



50
yılında

Bilim ve Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi Mayıs 2017 Yıl 50 Sayı 594 - 5 TL

**Beynin
Gerçek Kapasitesi
Bilinenin 100 Katı**

Teknolojik Tekillik

**İki Denizcinin
Hikâyesi**

**Biraz
Mikrop
İyidir**

YouTube



“Benim mânevi mirasım ilim ve aklıdır”
Mustafa Kemal Atatürk

Bilim ve Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 50 Sayı 594
Mayıs 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
Prof. Dr. Şemsettin Türköz

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)
Dr. Tuncay Baydemir
(tuncay.baydemir@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon

Sevil Kıvan
(sevil.kivan@tubitak.gov.tr)
Mehmet Sığirci
(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 Şenyl
(mehmet.senyl@tubitak.gov.tr)

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

Tel (312) 298 95 61

Faks (312) 428 52 40

Abone İlişkileri (312) 222 83 99

abone@tubitak.gov.tr

İnternet www.bilimtekniktubitak.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 27.04.2017

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 Nşr.85]
tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.



Mikrop deyince genelde birçok kişinin aklına maruz kalmak istemediğimiz, “aman bizden uzak dursun” dediğimiz, hasta eden korkutucu küçük mikroorganizmalar gelir. Çevremizdeki mikropları azaltmak hatta eğer mümkünse yok etmek için âdeta bir savaş veririz. Bu savaştaki en önemli silahımız ise hummalı temizlikler sırasında ya da aldığımız hijyenik önlemlere göre kullandığımız kimyasal maddeler olur. Peki savaştığımız mikropların hepsi mi kötü? Zararlı mikroplarla savaşırken uyguladığımız stratejilerin ne kadar doğru ve başarılı? Pınar Dündar “Dengeli Temizlik” başlıklı yazısında çok kirli olmak kadar çok temiz olmanın da zararlı olduğunu anlatarak mikroplarla iç içe yaşamak ile takıntılı derecede temiz olmaya çalışmak arasında mutlaka bir denge kurmamız gerektiğini vurguluyor.

Mahir Ocak “Beynin Kapasitesi” başlıklı yazısında beynin işleyişiyle ilgili önemli bir gelişmeyi bize aktarıyor. Beynimizin kapasitesi aslında bilinden çok daha fazlaymış. Özlem Ak, Kadınlar İçin Uluslararası Yükselen Yetenek Bilimsel Başarı Ödülü’nü ilk kez Türkiye’ye getiren astro-parçacık fizikçisi Doç. Dr. Bilge Demirköz ile yaptığı söyleşi sonrası hazırladığı yazıda bu başarının altında yatan bilimsel çalışmalarını ele alıyor.

Tuncay Baydemir “Teknolojik Tekillik” başlıklı yazısında gelecekte kendi kendini geliştirme yetisine sahip yapay zekâlar olacağından ve insan zekâsının da ötesinde bir zekâyâ sahip makineler ortaya çıkacağından bahsediyor. Prof. Dr. Ali Sinan Sertöz ise bu ayki yazısında aynı dönemde yaşamış iki reisin kendi çağlarındaki bilgilere katkısının ve bu katkılar sayesinde adlarının günümüze taşınmasının hikâyesini anlatıyor.

Bu aydan itibaren dergimizde “Ben Çözerim” köşesine yer veriyoruz. Ulusal Bilim Olimpiyatları akademik komite başkanlarının hazırladığı ödüllü olimpiyat sorularını çözenler arasından çekilişle belirlenen okurlarımıza her ay bir kitap hediye edeceğiz.

Dergimizin içeriğinden seçerek hazırladığımız bilimsel ve teknolojik bilgileri artık *Bilim ve Teknik* YouTube kanalından “Sesli Bilim” ve içerik tanıtım videoları aracılığıyla takip edebileceksiniz. Dergimizin hayatınızdaki yerini, size neler kattığını, geleceğinize nasıl yön verdiğini bizlerle sürekli paylaşmanızı ayrıca bekliyoruz (bteknik@tubitak.gov.tr).

Bu sayımızı da keyifle okuyacağınızı düşünüyor, özel ek olarak verdiğimiz *Bilim ve Teknik* 50. yıl defterinizin her sayfasını güzel anılarla ve yepyeni bilgilerle doldurmanızı diliyoruz.

Hepinizin 19 Mayıs Atatürk’ü Anma, Gençlik ve Spor Bayramı kutlu olsun.

Saygılarımızla,

Özlem Kılıç Ekici

İçindekiler

28

Dengeli Temizlik

Pınar Dünder

Modern insan eskiden aç kalmamak için hayvanlara karşı verdiği savaşı şimdi hasta olmamak için mikroplara karşı yürütüyor. Bu savaştaki en önemli silahı da temizlik. Peki, uyguladığı strateji ne kadar başarılı?



38

Beynin Kapasitesi

Mahir E. Ocak

Yakın zamanda alınan sonuçlar beynin işleyişiyle ilgili yıllardır doğru olarak kabul edilen çeşitli varsayımların yanlış olduğunu gösteriyor. Geçmişte düşünülenin aksine dentritler bilişsel süreçlerde pasif olarak değil aktif olarak yer alıyor. Bu durum beynin kapasitesinin bilinenden çok daha fazla olduğu anlamına geliyor.



74

İki Reis'in Hikâyesi:

Piri ve Seydi Ali Reisler

Ali Sinan Sertöz

Anlatılanlar eli kalem tutmuş, aynı dönemde yaşamış, birbirleriyle benzer yollardan geçmiş bilgili iki insanın kendi çağlarındaki bilgilere katkısının ve bu katkılar sayesinde adlarının günümüze taşınmasının öyküsüdür.



4

**Bilim ve Teknik ile
Büyüdüm!**

Özlem Ak

6

Haberler

12

Ayın Fotoğrafi

Yedi Noktalı Uğurböceği

Tuba Sarıgül

14

Ctrl+Alt+Del

Levent Daşkiran

18

**Kadınlar İçin
Uluslararası Yükselen
Yetenek Bilimsel
Başarı Ödülü'nü İlk Kez
Türkiye'ye Getiren
Astro-Parçacık Fizikçisi:
Doç. Dr. Bilge Demirköz**

Özlem Ak

Bilge Demirköz ile yaptığımız söyleşide bilim kadınlarına yönelik bu tür desteklerin öneminden kadınların bilim dünyasındaki yerine, bu ödülü kendisine getiren çalışmalarından bu çalışmaların ülkemize katkılarına kadar pek çok konuda konuştuk.

26

Bilim Çizgi

Feza Gürsey

Sinançan Kara

36

Nasıl Çalışır?

Holografi

Özlem Kılıç Ekici



42

Ayrıntılar

Yağmur

Özlem Ak

44

**Dev Virüslerin Kökeni
Tartışmasında Yeni
Gelişme**

İlay Çelik Sezer

46

Merak Ettikleriniz

50

Teknolojik Tekillik

Tuncay Baydemir

Yapay süper zekânın önümüzdeki süreçte hızla gelişeceğini ve bu gelişmenin de insanlığı geri dönülemez ve çok boyutlu olarak değiştireceğini öngören “teknolojik tekillik” kuramına göre gelecekte kendi kendini geliştirme yetisine sahip yapay zekâlar olacak ve bu gelişme döngüsü içinde insan zekâsının da ötesinde makineler ortaya çıkacak.

56

**Karbondioksit - Metanol
Dönüşümü**

Tuncay Baydemir

58

Teknoyaşam

Gürkan Caner Birer

64

**Sıvı Damlacıklarından
Mikroskop**

Tuba Sarıgül

66

Düşünme Kulesi

Ferhat Çalapkulu

68

Zaman Kristalleri

Mahir E. Ocak

70

Doğa

Pembe Göller

Bülent Gözcelioğlu

72

Sağlıklı Bilgiler

Deodorantlar

ve Terleme Önleyici

Kozmetik Ürünler

Kanser Yapar mı?

Gökhan Özyiğit

84

Ben Çözerim

Leyla Açık, Arif Daştan, Fatih Demirci, Azer Kerimov, Hacı Ahmet Yıldırım,

88

Satranç

Kıvanç Çefle

90

İğne Deliğinden Gelecek

Emre Sermutlu

92

Gökyüzü

Özgür Can Özudoğru

94

Zeka Oyunları

Emrehan Halıcı

96

Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer



Ek: DeFTER

Bilim ve Teknik Dergisi'nin

Okurlarına

50. Yıl Armağanı



Bilim ve Teknik ile Büyüdüm!

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Okurlarımızın *Bilim ve Teknik* dergisinin hayatlarındaki yerini, onlara neler kattığını, geleceklerine yön verirken nasıl bir rol oynadığını bizimle paylaştıkları mektuplarını yayımlamaya devam ediyoruz. *Bilim ve Teknik* ile ilgili anılarını, duygu ve düşüncelerini bizimle paylaşan okurlarımıza çok teşekkür ediyor, “*Bilim ve Teknik* bilimi sevmemde ve kariyerimi seçmemde rol oynadı” diyen okurlarımız için adresimizi hatırlatıyoruz:

bteknik@tubitak.gov.tr



Mehmet Alperen Bakıcı,

Başkent Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği
Tam Burslu 2. Sınıf Öğrencisi, Ankara

Bilim ve Teknik dergisi ile ortaokuldayken karşılaştım. Farklı bir tanışmamız oldu. Aile büyüklerinden kalan kitapların bulunduğu kitaplığı karıştırırken *Bilim ve Teknik* dergisinin 1979 yılına ait 134. sayısını gördüm ve merakla inceledim. Derginin içeriğini anlamakta zorlandım, fakat bende bir merak uyandırdı. Derginin yeni sayılarını almaya başladım o dönemler. Ne kadar anlayarak okudum orası tartışılır, fakat son üç yıldır çok severek ve anlayarak okuyorum. Okudukça da daha iyi bir geleceğin bizleri beklediğini görüyorum. Ayrıca okuduğum bölüme olan ilgimin oluşmasında *Bilim ve Teknik* dergisinin büyük katkısı var. Her yaşa hitap eden bu derginin bize ulaşmasında ve yapımında emeği geçen herkese teşekkürler.



Eda Şengün,

Atatürk Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi 2. Sınıf Öğrencisi, Erzurum

Merhabalar, ben ailemden ayrı okuyorum. Bir tatilde ailemin yanına giderken, aileme hediyeler, kendime *Bilim ve Teknik* dergisi, küçük kardeşime *Bilim Çocuk* dergisi aldım. Derginizle ilişkim bu şekilde başladı, kardeşim de çok sevindi ve hayli ilgi gösterdi. Ben de her gün fakülteye giderken dergimi çantamdan eksik etmem. Ders aralarında, hocamız derse gelene kadar okurum. *Bilim ve Teknik* ile görünmek çok gurur verici. Dergiye büyük emek veren sizlerin nasıl ve ne şekilde çalıştığınızı çok merak ediyorum açıkçası, heyecanlı bir çalışma olsa gerek, size özenmiyor değilim. Böyle müthiş bir derginin bir parçası olmak çok özel bir şey. Bir gün sizi ziyaret etmek ve nasıl çalıştığınızı büyük bir ilgi ve merakla izlemeyi çok isterim. Belki ileride sizinle çalışmak bile mümkün olabilir, çok gurur duyarım, işte benim *Bilim ve Teknik* serüvenim de böyle. Sizleri seviyorum, *Bilim ve Teknik* iyi ki varsın ve hep var ol, sizlere iyi çalışmalar, hoşça kalın.



Prof. Dr. Oğuz Akay,

İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü Öğretim Görevlisi, İstanbul

Bilim ve Teknik dergisinin ilkokuldan üniversite yıllarıma kadar bilimi sevmemde ve çeşitli bilimsel konularda bilgi edinmemde çok önemli bir rolü vardı. Temel bilimlere ve bilimsel araştırmalara ilginin az olduğu, bir yaşam tarzı olarak bilim insanı olmanın aykırı gözüktüğü bir ortamda derginizin önemi daha da artmıştır. *Bilim ve Teknik* dergisinin başarılarının devamını diliyor, böyle seviyeli popüler bilim dergilerinin sayısının artmasını umuyorum.



Zeynep Taşkın,

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sınıf Öğretmenliği Bölümü,
2. Sınıf Öğrencisi, Trabzon

Bilim ve Teknik dergisini hep duyardım, her zaman dikkatimi çekerti ama hiç almamıştım. Ta ki bir öğretmenim “bu dergiyi okuyun vizelerde ve finallerde bundan sorumlusunuz” diyene kadar . Zorunlu olan şeyler insana ağır gelir, ama ben çok sevindim, her ay düzenli olarak almaya başladım, o kadar eğlenceli geldi ki eksik olduğum bir sürü konu olduğunu fark ettim. İleride öğrencilerime faydası olur diye *Bilim Çocuk* dergisini de almaya başladım. O dersim bu dönem yok, ama hâlâ dergimi alıyorum, alışkanlık oldu. Hiç bir yerde bulamayacağım şeyleri öğrenmek beni çok mutlu ediyor. İyi ki varsın *Bilim ve Teknik*!



Can Bayram Gülcan,

Cumhuriyet Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi,
Mekatronik Mühendisliği Öğrencisi, Sivas

Bilim ve Teknik dergisi ile küçük yaşlarda tanıştım ve bilime olan merakım arttı. Şu an bir mühendislik öğrencisiysem derginin önemli bir katkısı vardır. Gençlere bilimin her alanını anlatan ve onlara bilimi sevdiren bir dergi. Dergide emeği geçen tüm ekibe teşekkür ederim.



Doç. Dr. Yunus Eren Kalay,

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü
Öğretim Üyesi, Ankara

1990’lı yıllara denk gelen ortaokul yıllarımdan itibaren *Bilim ve Teknik* dergisini büyük bir zevkle okuyorum. *Bilim ve Teknik* dergisinin ülkemizde bilim ve teknolojinin özellikle öğrenciler arasında sevilip yaygınlaştırılmasında büyük bir rol üstlendiğini düşünüyorum. Elektronik, biyoteknoloji, astronomi, malzeme bilimi ve genetik gibi birçok alandaki bilimsel buluşları ve gelişmeleri ilk kez bu dergiden okuduğumu hatırlıyorum. Ortaokul yıllarımda anlamadığım yazıların fotoğraflarına bakıp hayal kurduğum, lise yıllarımda okulda öğretilen fizik ve matematikle neler yapılabileceğini fark ettiğim, üniversite yıllarımda yayımlanan makalelerden esinlendiğim ve bugün artık akademisyen olarak kendim yazı hazırladığım bir dönemde öğrencilerime derginizi tavsiye ediyorum. *Bilim ve Teknik* dergisini 50. yılında kutluyor, daha nice 50 yıllar diliyorum.



Prof. Dr. Nuhan Puralı,

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı Başkanı, Ankara

Benim kanaatime göre *Bilim ve Teknik* dergisi bir çoğumuzun hayatına çocukluk yıllarında girmiştir. Benim *Bilim ve Teknik* dergisiyle tanışmam da çocukluk yıllarıma dayanır. İzmir’de ortaokul öğrencisiyken ablamlar Ankara’da üniversite okuyorlardı. Her gelişlerinde bize, öğrenci bütçelerini zorlayıp ufak tefek de olsa mutlaka bir hediye getirirlerdi. Bir defasında ablam bana “seveceğin bir dergi getirdim” dedi ve ben de dergiyi gerçekten de sevdim. *Bilim ve Teknik* dergisinin 50 yıldır Türkiye’de popüler bilim kültürünün oluşturmak gibi büyük bir misyonu başarı ile omuzladığını düşünüyorum. Nice 50 yıllar diliyorum.

Haberler

Zürafayla Ceylanı Ayırt Eden Derin Öğrenme Sistemi

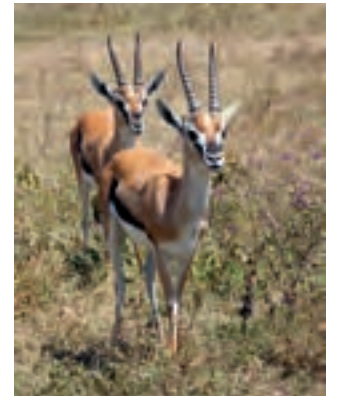
İlay Çelik Sezer

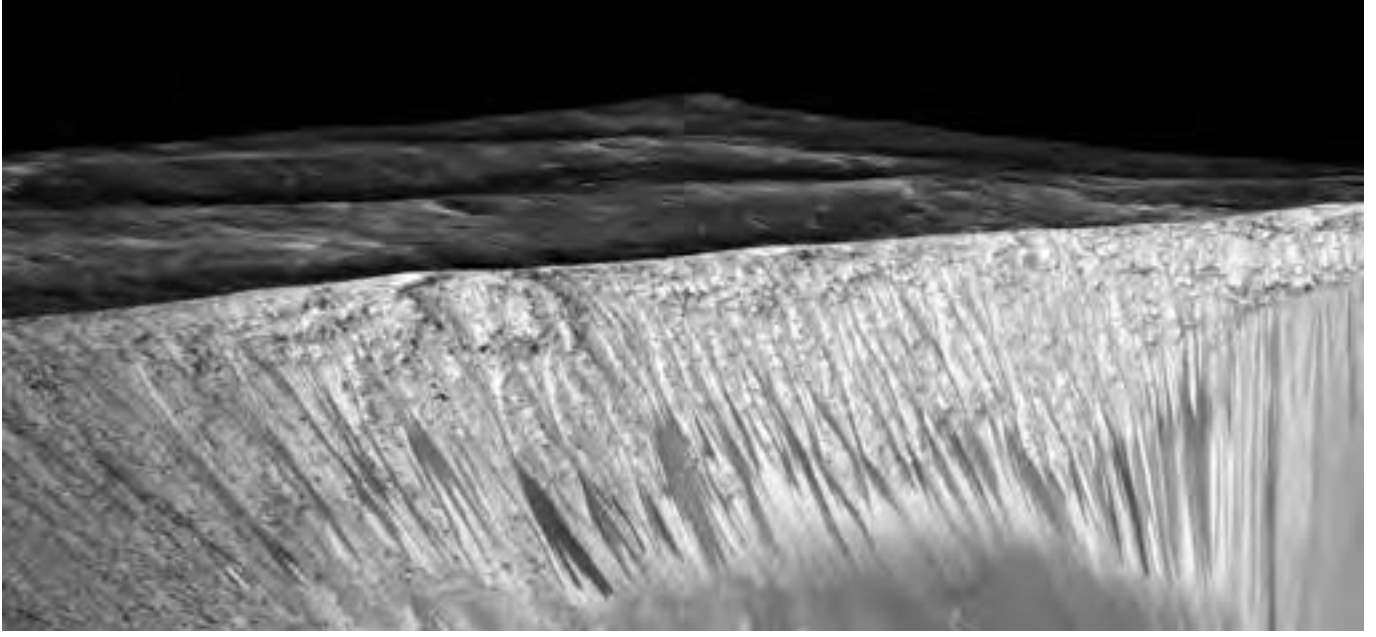
Harekete ve ısıya duyarlı otomatik fotoğraf makineleri olan fotokapanlarla yaban hayata dair görüntü kaydetmek biyologların, özellikle de ekologların sıklıkla kullandığı bir veri toplama yöntemi. Araştırmacılar bu yöntemle binlerce hatta milyonlarca görüntü elde edebiliyor, ancak bu görüntülerin genellikle tek tek insan eliyle ayıklanması ve etiketlenmesi gerekiyor. Wyoming Üniversitesi'nden Jeff Clune ve ekibi işte bu soruna yönelik bir yapay zekâ çözümü geliştirdi.

Araştırmacılar Afrika'daki Serengeti ekosisteminde çekilen 3,2 milyon fotoğrafın bulunduğu bir veri tabanını kullanarak bir derin öğrenme sistemini, aralarında filin, zürafanın ve ceylanın da bulunduğu 48 hayvan türünü birbirinden ayırt etmek üzere eğitti. Derin öğrenme sistemi yapay zekâ özelliği taşıyan bir çeşit algoritma. Geliştirilen görüntü tanıma algoritması denemelerin %92'sinde türü doğru olarak belirledi.

Araştırmacılar önce yapay bir nöral ağa bir görüntüde hayvan olup olmadığını belirlemeyi öğretti. Çünkü Serengeti'den alınan görüntülerin %75'inde hayvan yok. Daha sonra da nöral ağı farklı türleri birbirinden ayırt etmek üzere eğitti.

Sistem veri setinde en çok bulunan hayvan türlerini, örneğin Afrika antilobunu diğerlerine göre çok daha iyi tanırken, bir tür kokarca olan zorilla gibi daha nadir türleri tanımakta zorlanıyor. Clune sistemin fotoğrafların çoğunu sınıflandırabileceğini, sistemin çok emin olmadığı fotoğrafların da araştırmacılar tarafından incelenebileceğini söylüyor. Böylece insan eliyle sınıflandırılan fotoğraflar, sistemin nadir türleri daha iyi tanmasını sağlamak için eğitilmesinde kullanılabilecek. Clune ve ekibi ayrıca sistemin hayvan davranışlarını tanıyıp tanıyamayacağını da test edecek.





Mars'taki Garni Krateri'nin duvarlarındaki karanlık ve tekrarlayan çizgiler

Kuru Süreç Kuramı, Mars'ta Sudan Kaynaklandığı Düşünülen Çizgileri Açıklayabilir

Dr. Tuncay Baydemir

Bir Fransız ve Slovak ortak araştırma ekibinin kuramına göre Mars yüzeyinde mevsimsel olarak ortaya çıkan çizgiler aslında su kaynaklı olmayabilir. Frederic Schmidt ve arkadaşları *Nature Geoscience* dergisinde yayımlanan makalelerinde Mars yüzeyinde oluşan çizgili yapılara güneş ışınları ile oluşan kum çığlarının neden olduğunu öne sürüyor.

Mars yüzeyindeki bu izler ilk olarak 2011 yılında tespit edildi. Çalışmalar neticesinde çizgilerin akan

suyu andıran bir şekilde değiştiği, bu değişimlerin mevsimsel olduğu ve en sıcak zamanlarda gerçekleştiği bulundu. Mars'ın ekvator bölgesinin en sıcak yamaçlarında yinelenen bu eğim çizgilerinin oluşmasında sıvı haldeki suyun etkili olduğu öne sürülüyordu. Bu çalışmada ise Mars'ın atmosferik ve iç su kaynaklarının bu eğim çizgilerini oluşturmaya yeterli olmadığı vurgulanıyor.

Bazı bilim insanları yüzeydeki eğim çizgilerine, yüzeyin hemen altındaki buzun erimesi ile birlikte ortaya çıkan tuzlu suyun sebep olduğunu düşünüyor. Ancak diğer çalışmalara göre bu kuram gerçekçi görünmüyor. Eğer yüzeyin altında buz bulunsaydı, eriyip buharlaşmaktan ziyade süblimleşeceği, yani katı halden doğrudan sıvı hale geçeceği belirtiliyor. Bu

çalışmada ise yüzeydeki çizgilerin buz ya da sudan kaynaklanmadığı ve optik bir yansımadan ibaret olduğu ileri sürülüyor. Schmidt ve arkadaşları, çeşitli simülasyonlarla elde edilen bulguların Mars'ın yüzeyindeki eğim çizgilerine benzerlik gösterdiğini gözlemiş ve bu eğim çizgilerinin su ya da donmuş karbondioksit olmadan, kuru süreçle açıklanabileceğini belirtmiş.

Çalışmada ayrıca yüzeydeki bu çizgilerin yılın belli dönemlerinde Mars'ta oluşan ısıya bağlı olarak ortaya çıktığı belirtiliyor. Kuru süreç olarak adlandırılan bu kurama göre üst yüzeydeki toz ve kum ısınırken alttaki parçacıklar serin kalır. Sıcaklık farkı, kum parçacıkları arasında sıkışan çok küçük gaz ceplerinde basınç değişikliğine ve gazın yukarı doğru hareket etmesine neden olur.

Düşük atmosfer basıncında deneysel bulgularla da desteklenen yüzeye doğru gaz akışı, parçacıkların hareketlenmesine yol açar. Kum taneciklerinin bu şekilde hafifçe sallanması sonucunda, yinelenen eğim çizgileri belirir. Renk farkı ise yeni düşen bu parçacıklardan kaynaklanır.

Kuramın doğru olup olmadığını test etmek için daha fazla çalışma yapılması gerektiği açık. İspatlanması durumundaysa Mars'ın yüzeyinin hemen altında su ve başka yaşam formları olduğunu düşünen pek çok uzay araştırmacısının büyük hayal kırıklığına uğrayacağı da bir gerçek.

Kaynaklar

Schmidt, F., Andrieu, F., Costard, F., Kocifaj, M., Meresescu, A.G., "Formation of recurring slope lineae on Mars by rarefied gas-triggered granular flows", *Nature Geoscience*, Mart 2017. <https://phys.org/news/2017-03-sand-theory-water-like-streaks-mars.html>



Yeni Zelanda Depremi Kural Yıktı

İlay Çelik Sezer

14 Kasım 2016'da Yeni Zelanda'da meydana gelen depremle ilgili bir araştırma depremlerle ilgili genel bir kabulü değiştirebilecek bulgular ortaya koydu. Sismologlar yıllardır hem bağımsız fayların hem de uzun fayların bağımsız bölümlerinin birbirlerinden bağımsız olarak kırıldığını varsayıyordu. Bu da belirli bir fay hattının yaratabileceği maksimum potansiyel deprem şiddetini sınırlıyordu. Ancak Yeni Zelanda'da gerçekleşen 7,8 şiddetindeki

Kaikōura depremi, bazıları birbirini etkileyemeyeceğini düşündürecek kadar uzak mesafeli olan en az 12 fay tarafından tetiklendi. *Science*'ta yayımlanan makalenin başyazarı jeodezi uzmanı Ian Hamling, faylar arasındaki 5 kilometrelik bir mesafenin bir kırığın ilerlemesini durduracağı yönünde kabul görmüş bir kanı olduğunu, ancak özellikle son yıllarda ters yönde kanıtlar elde edildiğini belirtiyor. Hamling ve ekibi sismik sarsıntı verilerini, GPS ölçümlerini ve uydulardan gelen radar görüntülerini kullanarak Yeni Zelanda depremindeki yüzey kırıklarının birbirine uzak mesafede bulunduğunu,

hatta bir durumda mesafenin 15 kilometreyi geçtiğini gösterdi. Bir depremin şiddeti kırılan fayın uzunluğuyla doğrudan ilgili. Bu yüzden de Yeni Zelanda depremi, kırılmaların birbirinden uzak faylar arasında atlayamayacağı duruma göre çok daha şiddetliydi.

Söz konusu olgu sadece potansiyel bir depremin maksimum şiddetini artırmakla kalmayıp aynı zamanda olasılıkları da değiştiriyor: Birlikte hareket eden daha çok fay olması demek büyük depremler oluşmasının daha çok yolu olması yani büyük deprem olasılığının artması demek.

Görünüşe göre hem deprem risk analizlerinin hem de geçmiş depremlere ilişkin analizlerin bu olgu dikkate alınarak gözden geçirilmesi gerekiyor.



Düşünce Yoluyla Diğer Canlıların Hareketleri Kontrol Edilebilir mi?

Dr. Tuncay Baydemir

Koreli araştırmacılar insan düşüncesiyle bir hayvanın hareketlerini uzaktan kontrol edebilecek bir teknoloji geliştirdi.

Araştırmacılar beyin-bilgisayar arayüzleri üzerinde çalışmalarına aralıksız devam ediyor. Bu teknoloji insan düşüncesini analiz ederek makineleri kontrol etmek için kullanılıyor.

Yeni bir araştırmada beyin-bilgisayar arayüzü ile bilgisayar-beyin arayüzünün birleşmesinin mümkün olduğu gösterildi. Bu sayede farklı canlı türlerinin beyinleri arasında işlevsel bir bağlantı kurulması sağlanabilir.

Kore Yüksek Bilim ve Teknoloji Enstitüsü (KAIST) araştırmacılarından Cheol-Hu Kim, Phill-Seung Lee ve arkadaşları, insan beyninden gelen sinyallerle hareketleri yönlendirecek bir insan-kaplumbağa etkileşim sistemi geliştirdi.

Araştırmacılar bu çalışmada hayvanın içgüdüsel kaçış davranışını temel alan bir sistem kullanılmasını öneriyor. Çalışmada kaplumbağaların tercih edilmesinin temel sebepleri olarak yüksek bilişsel yetenekleri ve farklı dalga boylarındaki ışığı ayırt edebilme özellikleri gösteriliyor.

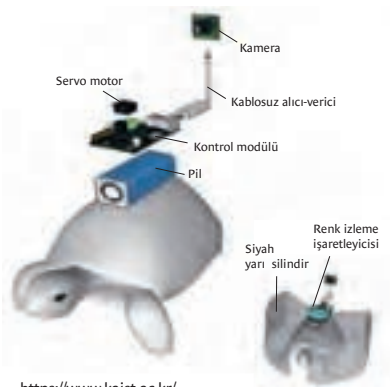
İnsan-kaplumbağa düzeneği basit olarak şu bileşenlerden oluşuyor: Kaplumbağanın bulunduğu ortamı gerçek zamanlı olarak gösteren ve beyin-bilgisayar arayüzünü içeren bir baş monitörü ile kaplumbağaya takılan sibernetik bir organizma sistemi. Bu sistem kaplumbağanın sırtına yerleştirilmiş kamera, kablosuz alıcı-verici, bilgisayar kontrollü bir modül, pil ve üzerinde görüş açıklığı bulunan ve sağa sola 36 derece dönebilen siyah bir yarı silindirden oluşuyor.

Sistem şöyle çalışıyor: Kaplumbağanın üzerine yerleştirilmiş kameradan gelen gerçek zamanlı görüntü monitöre iletilir. Bu görüntüler monitörü kullanan kişinin kaplumbağanın hareket yönüne karar vermesine yardımcı olur. Verilen kararlar elektroensefalografi (EEG) yardımıyla analiz edilerek komut haline dönüştürülür.

Beyin-bilgisayar arayüzü kaplumbağanın yolundaki engellere göre üç durumu ayırt eder: Sol, sağ ve boş (yani “sola dön”, “sağa dön” ve “düz devam” et komutları). Analiz edilen yön talimatları kablosuz bağlantı aracılığı ile iletilir ve kaplumbağanın diğer yönlerdeki görüşü engellenir. Kaplumbağa içgüdüsel olarak ışığa doğru hareket eder ve yönünü buna göre ayarlar. Güncellenmiş görüntüler monitöre iletilir ve bu döngü kaplumbağanın güzergâhını belirler.

Bu araştırma çeşitli ortamlarda (çakıl, çimen, su, orman) beyin-bilgisayar arayüzleri kullanılarak kaplumbağalara yön verilebileceğini gösteriyor. Bu teknoloji konumlandırma sistemlerinde, örneğin askeri keşif ve gözlem cihazlarında ve artırılmış gerçeklik/sanal gerçeklik alanlarında kullanılmak üzere geliştirilebilir.

Kaplumbağaya takılan sistemi oluşturan bileşenler



https://www.kaist.ac.kr/Upl/se2/201702/D_20170222150722_42323.jpg

Kaynak

Kim, C., Choi, S., Kim, D., Lee, S., Jo, S., Lee, P., “Remote Navigation of Turtle by Controlling Instinct Behavior via Human Brain-computer Interface,” *Journal of Bionic Engineering*, Cilt 13, Sayı 3, s. 491-503, 2016.

Yerleşik Yaşama Geçişin Tanığı Ev Faresi

İlay Çelik Sezer

İnsanların 10.000 yıl kadar önce taruma başladığı, taruma geçişin istikrarlı gıda stokları sağlayarak avcı-toplayıcıları kalıcı meskenler oluşturmaya yönlendirip dünyanın pek çok yerinde karmaşık toplumların temelini oluşturduğu düşünülüyor. Ancak bu geçişin nasıl gerçekleştiği hayli tartışmalı bir konu. Yeni bir araştırmada bu geçişi incelemek amacıyla ev faresinin eski yaşam alanlarındaki varlığına ilişkin kanıtlar kullanıldı.

Araştırmacılar taruma geçiş sürecini incelemek amacıyla Orta Doğu'nun, bugünkü Kıbrıs'ı, Suriye'yi, İsrail'i, Ürdün'ü, Lübnan'ı ve Filistin'i içine alan Levant adlı bölgesinde MÖ yaklaşık 12.500-9500 yılları arasında

ortaya çıkmış avcı-toplayıcı bir toplum olan Natufianlar'ı ele aldı. Pek çok araştırmacı Natufianlar'ın avcılık-toplayıcılıktan taruma geçiş sürecinde, taş meskenler inşa ederken bir yandan da avlandıkları ve kaynaklar azalınca göç ettikleri yarı yerleşik bir dönemden geçtiğini düşünüyor. Ancak insanların ne zaman yerleşik hale geçtiğini saptamak pek kolay değil. İşte Birleşik Krallık'taki Aberdeen Üniversitesi'nden ve İsrail'deki Haifa Üniversitesi'nden araştırmacılar bunu anlamak için hemen hemen sadece evlerin ya da ekilen tarlaların yakınında bulunan ev faresine (*Mus domesticus*) odaklandı. Levant'da bulunan, farklı dönemlere ait yaşama alanlarındaki fare kalıntılarını inceleyen araştırmacılar, kalıntıların çoğunun ev faresine ait olduğu alanlardaki insanların daha yerleşik, kalıntıların çoğunun yabani Makedonya faresine

(*Mus macedonicus*) ait olduğu alanlardaki insanlarınsa daha az yerleşik bir hayat sürdüğü çıkarımını yaptı. Sonuçlar Natufianlar'ın kalıcı olarak taruma başlamadan önce binlerce yıl boyunca konar-göçer ve yerleşik yaşam tarzları arasında gidip geldiğine işaret ediyor. Araştırmacılar Lior Weissbrod evcil ve yabani canlı türleri arasındaki rekabetin, insanların yerleşik yaşama geçişiyle ilgili araştırmalarda yeni bir araç olarak kullanılabileceğini belirtiyor.

Şaman İlacında Antidepresan Potansiyeli

İlay Çelik Sezer

Güney Amerika'nın bazı yerli toplulukları tarafından yüzyıllarca dini ritüellerde kullanılan halüsinojenik (halüsinasyona neden olan) bir karışım olan ayahuasca'nın antidepresanlara dirençli vakalara yönelik tedavi potansiyeli taşıdığı keşfedildi. Berbat bir tadı olsa da ayahuasca, kullanımının serbest olduğu ülkelere, örneğin Brezilya'ya ve Peru'ya giden pek çok turist tarafından deneniyor. Şimdiyse ayahuasca'nın depresyon tedavisiyle ilgili ilk rastsallaştırılmış



(katılımcıların deney ve kontrol grubuna rastgele dağıtıldığı) klinik denemesinde insanların ruh halini hızla iyileştirdiği görüldü.

Brezilya'da yapılan denemede depresyon ilaçlarına direnç gösteren 14 kişiye tek doz ayahuasca, aynı durumdaki 15 kişiye ise plasebo olarak ayahuasca içermeyen bir içecek verildi. Bir hafta sonra ayahuasca verilenler çarpıcı bir gelişme gösterdi. Bu kişilerin durumu standart depresyon ölçeğine göre ileri dereceden orta dereceye geriledi.

Şamanlar ayahuascayı geleneksel olarak Güney Amerika'nın iki yerli bitki türünü kullanarak hazırlıyor. *Psychotria viridis* adlı bitki zihinde bilişsel ve algusal değişiklikler yapan dimetiltriptamin (DMT) adlı bir bileşik içeriyor.





Ayahuasca asması (*Banisteriopsis caapi*) adlı bitki ise DMT'nin sindirim yolundan geçerken parçalanmasını önleyip beyne ulaşmasını sağlayan maddeler içeriyor.

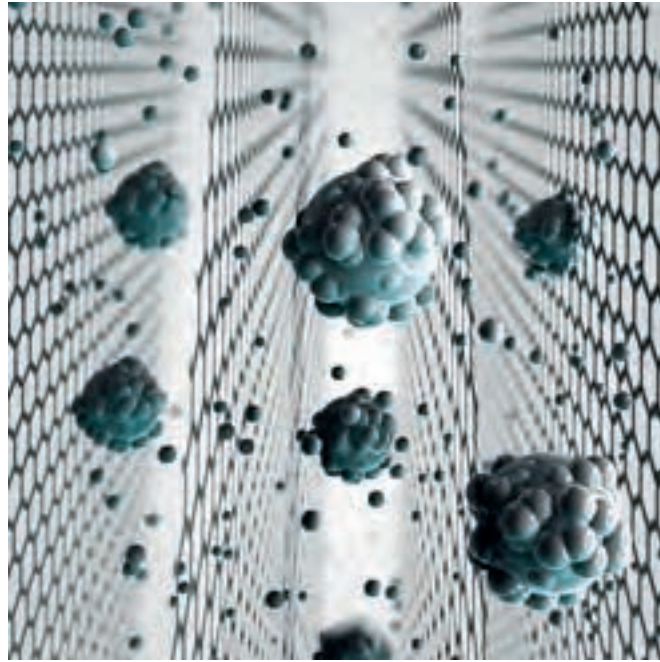
Klinik denemeden bir hafta sonra ayahuasca verilen katılımcıların %64'ü yaşadıkları depresyonun şiddetinde en az %50 azalma hissederken plasebo kullananlarda bu azalmayı hissedenlerin oranı %27'de kaldı.

Ayahuasca'nın kalıcı etkileri olup olmayacağının anlaşılması için daha uzun süreli araştırmalar gerekiyor. Eğer kalıcı etkisi gösterilebilirse ayahuasca mevcut tedavilere direnç gösteren milyonlarca depresyon hastası için bir umut ışığı olabilir.

Deniz Suyundan İçme Suyu Üreten Filtre

Dr. Mahir E. Ocak

Küresel iklim değişikliği şehirlerin temiz su kaynaklarının giderek azalmasına neden oluyor. Birleşmiş Milletler'in tahminlerine göre 2025 yılında dünya nüfusunun %14'ü su kıtlığı sorunuyla karşı karşıya kalacak.



Bu soruna çare bulmaya çalışan, Manchester Üniversitesi'nde çalışan bir grup araştırmacı yakın zamanlarda temiz su üretiminde kullanılabilecek filtreler üretmek için bir yöntem geliştirdi.

Dr. Jijo Abraham ve arkadaşlarının Prof. Dr. Rahul R. Nair önderliğinde yaptığı araştırmanın sonuçları *Nature Nanotechnology*'de yayımlandı.

Yeni filtreleme teknolojileri geliştirmeye çalışan araştırmacılar bir süredir grafen-oksit zarlar üzerine araştırmalar yapıyor. Geçmişteki çalışmalar bu malzemelerin gazları ayrıştırmada ve su filtrelemede çok yararlı olabileceğini göstermişti.

içerisindeki tuzlardan arındırılması mümkün olmuyordu. Suyun içerisine batırıldığında grafen-oksit zardaki delikler büyüyor ve küçük tuz molekülleri kolayca bu deliklerden geçebiliyordu. Manchester Üniversitesi araştırmacıları yakın zamanlarda deliklerin büyümesini engelleyen bir yöntem bularak bu sorunu aştı. Üstelik yeni yöntem, zardaki deliklerin büyüklüğünün istenildiği gibi ayarlanmasına da imkân veriyor. Böylece suyun içerisindeyken bile deliklerin ufak tuz moleküllerinin geçmesine imkân vermeyeceği kadar küçük olduğu grafen-oksit filtreler üretilabiliyor. Bu yöntem gelecekte pek çok ülke tarafından deniz suyunu filtreleyerek içme suyu elde etmek için kullanılabilir.



Ayın Fotoğrafi

Dr. Tuba Sarıgöl [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Yedi Noktalı Uğurböceği

Bu, aslanpençesi bitkisinin (*Alchemilla vulgaris*) üzerindeki yedi noktalı uğurböceğinin (*Coccinella septempunctata*) taramalı elektron mikroskopu (SEM) ile çekilmiş bir fotoğrafı.

Uğurböcekleri kırmızı, siyah, turuncu ve sarı olabilir. Genellikle kanatlarının üzerinde noktalar vardır. Yedi noktalı uğurböceklerinin ise kırmızı kınkanatlarının üzerinde genellikle yedi siyah nokta bulunur. Siyah noktalardan biri iki kınkanadın birleştiği kısımda, iki kanada yayılmış şekildedir. Ayrıca kınkanatların her birinde üçer siyah nokta vardır. Kınkanatlar aslında altlarındaki hassas kanatları koruyan sert kabuklardır.

Uğurböceklerinin dikkat çekici renkleri avcılar için tehlike işaretidir. Uğurböcekleri tehlike anında bacak eklemlerinden zehirli kimyasal maddeler salgılar.

Uğurböcekleri yaprak biti gibi bitkilere zarar veren bazı böcek türleriyle beslenir. Bu sayede bitkilere zarar veren böceklere karşı doğal savaşçı görevi görürler.



SPL



Ctrl Alt Del

Levent Daşkıran [ctrlaltdel@tubitak.gov.tr]



Bir Zamanlar Macintosh

İnternetin en güzel oluşumları arasında yer alan Internet Archive sitesinin zamanın tozlu raflarına gömülmüş eski sistemleri yeniden hayata döndürmek için gösterdiği çabalara fırsat buldukça bu köşede yer veriyorum. Site bu kez de eski Macintosh işletim sistemini ve yazılımlarını arşivine eklemiş. Arşivin Mac için ayrılmış bölümüne girdiğinizde, pek çok eski yazılımla birlikte çalışan bir Mac işletim sistemini tarayıcınızın ekranına konuk edebilirsiniz. Çağdaş Mac sistemlerine 7000 TL'den başlayan paralar vermek istemiyorsanız veya jann.is/lego-macintosh-classic adresindeki sistemi kurgulamaya üşeniyorsanız, merakınızı bu yolla biraz olsun giderebilirsiniz. Arşive ulaşmak için archive.org/details/softwarelibrary_mac adresini tıklamanız yeterli.



Internet Archive, bu kez yirmi beş yıllık Macintosh işletim sistemini ve yazılımlarını tarayıcınızın ekranına taşıyor.

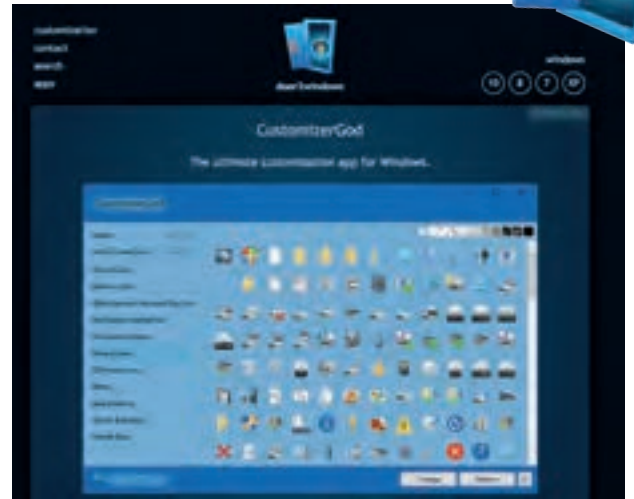
Siz Unutsanız da AutoSaver Kaydetmeyi Unutmuyor

Bilgisayarda bir iş üzerinde saatlerdir çalıştığınızı ve kendinizi iyice kaptırdığınızı varsayın. Sonra birden kullandığınız program sebepsiz yere kilitleniyor. Ne yapsanız fayda etmiyor, illa programı kapatıp yeniden başlatmanız lazım.

Oysa yaptığınız şeyi de kaydetmemişsiniz.

Ne olacak, onca saatlik uğraş boşa mı gidecek?

İşte böyle durumlarda yaptığı işi sık sık kaydetmeyi unutanlar için AutoSaver adlı bir program geliştirilmiş. AutoSaver'ı bilgisayarınıza yükleyip çalıştırıyorsunuz ve ayarlar kısmından hangi program açıldığında kaç dakikada bir otomatik kayıt alması gerektiğini belirliyorsunuz. Program arkada sessizce çalışmaya devam ediyor ve seçtiğiniz zaman aralıklarıyla kullandığınız programda yaptığınız işi kaydediyor. Böylece olası bir sorun yaşandığında tüm çalışmanızı değil, sadece son kayıttan itibaren olan kısmı kaybetmiş oluyorsunuz. Bu küçük ve becerikli uygulamayı door2windows.com/apps adresinden indirebilirsiniz.



AutoSaver adlı küçük uygulamayla çalışmalarınızı düzenli olarak kaydedebilir ve olası bir sorunda kayıp yaşamazsınız.

Sanal Evrenlerin Kâşifleri Gerçek Dünyaların Peşine Düşecek

İnternette milyonlarca oyuncusu olan Eve Online diye bir oyun var. Kendini “dünyanın en büyük yaşayan bilim kurgu evreni” olarak tanımlıyor. Amacınız açık uzayda yıldız sistemleri arasında gezerek yeni keşifler yapmak ve yeni bölgeler üzerinde hâkimiyet kurup uzay korsanları gibi can sıkıcı detaylarla uğraşmak. İşte Project Discovery adlı proje kapsamında, milyonlarca kişinin oynadığı bu oyuna yıl sonuna doğru mini bir oyun eklemeye hazırlanıyorlar. Böylece oyuncular bir yandan oyunu oynarken, bir yandan da Güneş Sistemi’nin dışında yer alan gerçek gezegenleri keşfedebilecek. Yani oyuncular oyun için kurgulanmış uçsuz bucaksız sanal evrende gezerken, bir yandan da bilime katkıda bulunacak. Bunun için 2006-2013 yılları arasında Güneş Sistemi dışındaki gezegenleri keşfetmek amacıyla görev yapan COROT Gözlemevi’nin topladığı, halen işlenmemiş verilerin oyuncularla paylaşılması amaçlanıyor. Böylece oyuncular, yıldızların etrafındaki yörüngesinde dolaşan gezegenlerin yıldızın önünden geçerken yarattığı gölgenin neden olduğu ışık değişimlerini yakalamaya çalışacak. *New Scientist*’in konuyla ilgili detaylı haberini bit.ly/eve-corot adresinde okuyabilirsiniz.

Eve Online için hazırlanan özel içerik sayesinde oyuncular sanal evrende gezerken gerçek gezegenlerin peşine düşecek.

Uzmanlar, denetimsiz olarak öğrenen yapay zekânın önyargılı, ırkçı veya küfürbaz olabileceğine dikkat çekiyor.



Yapay Zekâ Önyargılı da Öğreniyormuş

Yapay zekâ sistemlerinin insan gibi düşünmeyi ve davranmayı öğrenmesi için kullanılan en iyi yöntem, yapay zekâyı insanların ürettiği içerikle beslemek. Kitaplar, çizimler, sanat eserleri, görseller, aklınıza ne gelirse. Bununla birlikte Aylin Çalışkan, Joanna J. Bryson ve Arvind Narayanan'ın *Science* dergisinde yayımlanan araştırması, herhangi bir denetim olmadan insanlar tarafından üretilen içerikler kullanılması sayesinde insan gibi davranmayı öğrenen yapay zekânın önyargıları da içselleştirdiğine dikkat çekiyor. Örneğin yapılan denemelerde kendisine verilen içerikle denetimsiz olarak eğitilen yapay zekâ, kadın isimlerini kariyerden çok aileyle ilişkilendirirken siyahi olduklarını düşündürecek isimleri olanların beyazlara oranla soruna daha fazla meyilli olduğu hükmüne varıyormuş. Bu ilginç araştırmaya etraflica göz atmak isterseniz science.sciencemag.org/content/356/6334/183 adresini ziyaret edebilirsiniz.

Twitter İstemeyenlere Dwitter

Derdini 140 karakterde anlatmak için Twitter diye bir şey var. İçinden geçenleri yazarak değil de 140 karaktere sığdırılmış Javascript kodlarıyla ifade etmek isteyenler için de Dwitter diye bir site açmışlar. Site, size ayrılan 140 karakter uzunluğundaki alanda birtakım fonksiyonlar kurgulayarak görsel demolar hazırlamanıza olanak sağlıyor. Fonksiyonlar için ayrılan alan küçük gibi görünüyör ama bu kadar alanda bile ne kadar güzel şeyler yaptıklarına görmeden inanamazsınız. Konuya biraz yatkınsanız, siz de birkaç dakika içinde kendi fonksiyonunuzu girerek veya mevcut işleri değiştirerek özgün sonuçlara ulaşabilirsiniz. Bunun için dwitter.net adresini ziyaret edebilirsiniz. “Javascript nedir, işe önce onu öğrenerek başlayayım” diyorsanız o zaman da glitch.com adresini tavsiye ederim.



dwitter.net sitesinde 140 karakterlik alanda Javascript fonksiyonları tanımlayarak görsel açıdan son derece etkileyici çalışmalara imza atabilirsiniz.

Siz Çiziniz AutoDraw Tamamlasın

Google, çizimle arası pek iyi olmasa da arada bir boş sayfada kalem oynatmayı sevenler için AutoDraw adını verdiği yeni bir site yayınladı. Bir çeşit yapay zekâ denemesi olan AutoDraw, çizdiğiniz eciş bücüş şeylere bakarak ne çizmeye çalıştığınızı tahmin ediyor. Daha sonra size “bunu mu çizmek istediniz” diyerek üst kısımda bir dizi seçenek sunuyor. Çizdiğinizden denk bir şey bulup üzerine tıklarsanız, çizmeyi denediğiniz şeyin gayet derli toplu çizilmiş bir örneğini karşınıza getiriyor. İlginç bir çalışma. Özellikle de basit infografikler, eskizler ve boyama kitapları hazırlamak için hayli güzel bir araç olabilir. Denemek isterseniz autodraw.com adresini ziyaret edebilirsiniz. Eğer bu fikir hoşunuza gittiyse, Meier & Erdmann'ın ses dalgalarını manzaraya dönüştüren özel bir algoritma yardımıyla hazırlanan Howler Monkey adlı parçasının klibini de bulup seyretmenizi öneririm.

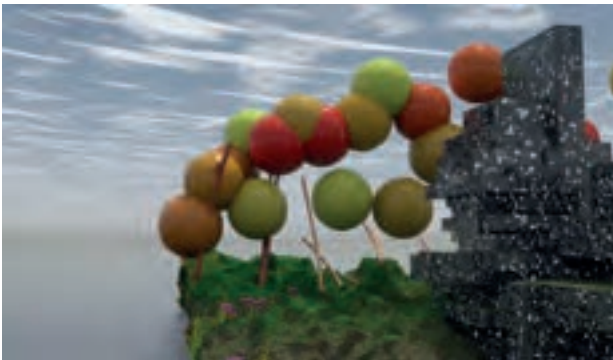


Scotty Allen adlı bir meraklı, bizzat Çin'e gidip üreticileri gezerek kendi iPhone 6S'ini yapmaya koyulmuş ve detayları paylaşmış.



Çin'i Gezen Adam Kendi Telefonunu Yaptı

Elinizdeki akıllı telefonlara ait parçaların çoğunun Çin'de üretildiği malum. Bu durum, Scotty Allen adlı bir meraklının aklına ilginç bir fikir getirmiş. “Acaba bizzat Çin'e gidip üreticileri dolaşsam, kendi iPhone'umu kendim yapabilir miyim?” demiş. Denemiş ve gerçekten de başarmış. Üstelik bu macerasını adım adım videoyla kaydetmiş. Allen kendi iPhone 6S'ini üretirken parçalar için yaklaşık 300 dolar harcadığını, ancak deneme yanılma, alet edevat derken cebinden 1000 doların üzerinde para çıktığını söylüyor. Detaylar ve video için strangeparts.com/how-i-made-my-own-iphone-in-china adresini ziyaret edebilirsiniz.



Google'ın AutoDraw sitesi, çizmeye çalıştığınız şeyi algılayıp size yapay zekâ yardımıyla düzgün çizilmiş halini gösteriyor.



Kadınlar İçin
Uluslararası Yükselen Yetenek
Bilimsel Başarı Ödülü'nü
İlk Kez
Türkiye'ye Getiren
Astro-Parçacık
Fizikçisi:

Doç. Dr. Bilge Demirköz

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Lisedeyken matematiğe ilgisi çok yoğundu. Okulunun yani Robert Koleji'nin matematik takımındaydı. Her yıl başka bir ülkede yapılan Avrupa Uluslararası Lise Matematik Yarışması o yıl Cenevre'deydi. Yarışmadan sonraki CERN ziyareti hayatının önemli dönüm noktalarından biri oldu ve o an bir karar aldı: "Ben bir gün burada çalışmak istiyorum."

Şimdi atmosfere giren kozmik ışınların peta elektron volt enerji seviyesindeki çarpışmalarını, uzaydaki çok yüksek enerjili parçacıkları ve bu parçacıkların nasıl oluştuğunu merak ediyor, araştırıyor, uluslararası ortaklı araştırmalar yapıyor, yaptığı çalışmalar ödüllere layık görülüyor.

İşte bu ödüllerden biri de L'Oreal-UNESCO'nun Uluslararası Bilim Kadınları ödül programı kapsamında Kadınlar İçin Uluslararası Yükselen Yetenek Bilimsel Başarı Ödülü. Bu ödülü ülkemizden ilk kez bir bilim kadını aldı: Bilge Demirköz. ODTÜ Fizik Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. M. Bilge Demirköz ile yaptığımız söyleşide bilim kadınlarına yönelik bu tür desteklerin öneminden kadınların bilim dünyasındaki yerine, bu ödülü kendisine getiren çalışmalarından bu çalışmaların ülkemize katkılarına kadar pek çok konuda konuştuk.



Doç. Dr. Bilge Demirköz ile sohbetimize L'Oreal-UNESCO'nun Uluslararası Bilim Kadınları ödül programı kapsamında verdiği Kadınlar İçin Uluslararası Yükselen Yetenek Bilimsel Başarı Ödülü hakkında bilgi alarak başlıyoruz. Bu ödül 19 yıldan beri veriliyor ve ülkemiz de en başından beri her yıl bu ödül programına katılıyor. Öncelikle katılan ülkede her yıl ulusal bazda L'Oreal-UNESCO Kadınlar İçin Ulusal Bilimsel Başarı Ödülü veriliyor. Bu ödülle her sene 40 yaşını aşmamış yaklaşık 90 bilim kadını başvuruyor. Başvurular yapıldıktan sonra her ülkenin UNESCO Komisyonu'nun seçtiği jüri üyeleri, altı bilim kadını Kadınlar İçin Ulusal Bilimsel Başarı Ödülü adayı olarak belirliyor. Seçilen altı bilim kadınına projelerinde kullanmak üzere 15.000 dolar burs veriliyor. Doç. Dr. Bilge Demirköz de bu ödülün 2016 yılındaki sahiplerinden biri. UNESCO daha sonra altı bilim kadınından birini uluslararası ödül için aday gösteriyor. Uluslararası ödül böylelikle dünyanın her yerinden toplam 90.000 ulusal başvuru içinden seçilerek veriliyor. Değerlendirme sonucunda ödül almaya hak kazananların sayısı ise on beş. 2017 yılının Kadınlar İçin Uluslararası Yükselen Yetenek Bilimsel Başarı Ödülü'nün sahiplerinden biri Doç. Dr. Bilge Demirköz. Türkiye'den ilk kez bir bilim kadının aldığı bu ve benzeri ödüllerin çok önemli

olduğunu vurgulayan Demirköz, dünyadaki akademisyen kadınlarla ilgili bir tespitini paylaşıyor bizimle. Doç. Dr. Demirköz akademik camıyı bir boruya benzetiyor. Kadın akademisyenlerin akademik hayatta yeterince ilerleyemediğini ve sanki delinmiş bir borudan suyun sızması gibi kadın akademisyenlerin sayısının da doktora aşamasına gelindiğinde azalmaya başladığını, doktora sonrasında, yardımcı doçentlik, doçentlik ve profesörlük aşamalarında ise sayının çok daha azaldığını belirtiyor. Bunun tartışılabilir nedenleri olsa da bu tür ödüllerin bilim kadınlarının teşvik edilmesinde ve desteklenmesinde çok büyük önem taşıdığını düşünüyor.

2001'de MIT Fizik Bölümü'nden mezun olan Bilge Demirköz, lisans eğitimi sırasında müzik ve matematik bölümlerinde de yan dal eğitimi almış. 2004'te MIT'de yüksek lisans, 2007'de de Oxford Üniversitesi'nde doktora derecesini alan Doç. Dr. Demirköz doktora sonrası araştırmasını İsviçre'deki CERN'de, daha sonra İngiltere'deki Cambridge Üniversitesi'nde ve Barselona'daki Yüksek Enerji Fiziği Enstitüsü'nde (*Institut de Física d'Altes Energies*, IFAE) yapmış. 2011'den beri de ODTÜ Fizik Bölümü'nde öğretim üyesi olan Doç. Dr. Bilge Demirköz uzaydan gelen kozmik ışınlar üzerine çalışan bir astro-parçacık fizikçisi.



Uluslararası Uzay İstasyonu'na Yerleştirilmiş Alfa Manyetik Spektrometresi

Demirköz, kozmik ışınların içinde Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda üretebildikleri parçacıkların milyonlarca katı enerjiye sahip parçacıklar olduğunu söylüyor. AMS ile enerjisi en fazla 3×10^{12} eV olan parçacıklar gözlenebiliyor. Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda çarpıştırılan parçacıkların enerjisi ise 7×10^{12} eV. Uzaydan gelen

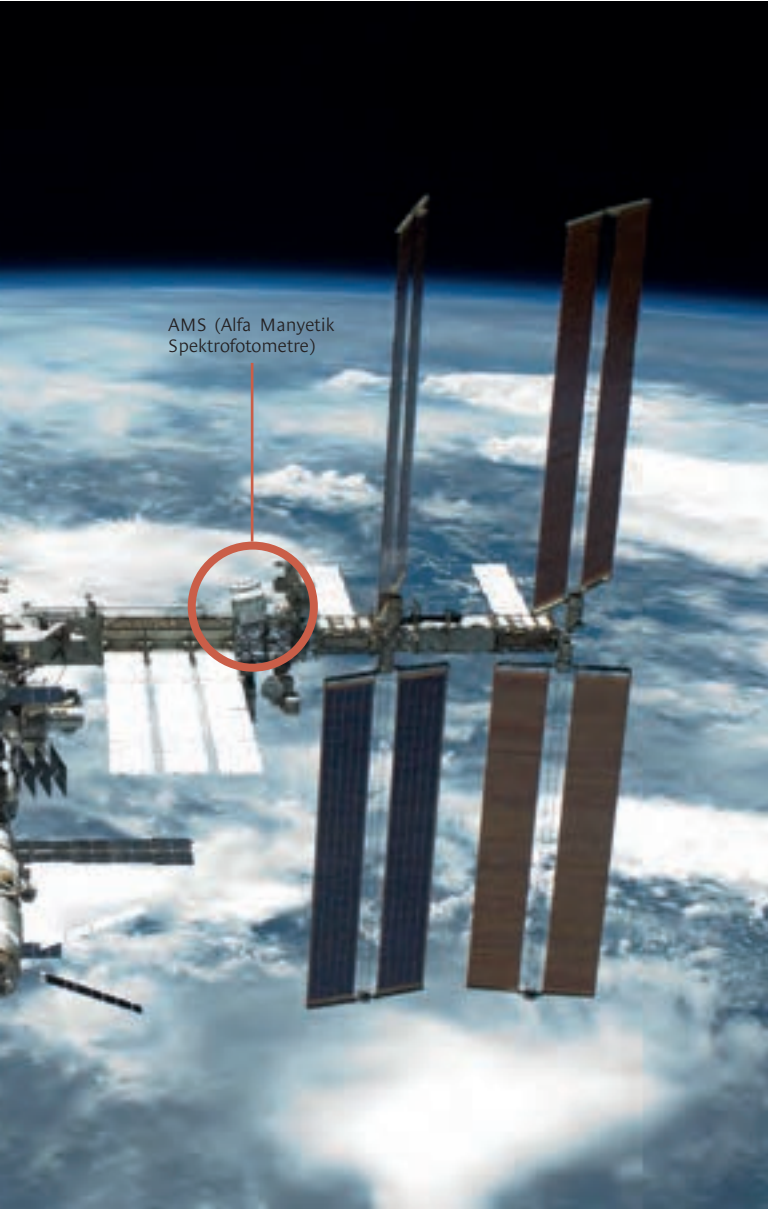
Yaptıkları çalışmaların amacı karanlık maddeyi ve anti maddeyi araştırarak evrendeki önemlerini, görevlerini, evreni nasıl etkilediklerini bulmak ve temel bilimlerin alanında insan kaynağı yetiştirmek. Önemli bir diğer hedefleri ise ulusal uydularımız için radyasyon dozu tahminleri yapan ve bu doza karşı elektronikleri ve bileşenleri test eden yöntemler geliştirmek.

Doç. Dr. Bilge Demirköz ve ekibi uzaydan gelen ve ışık hızına çok yakın hızlarla hareket eden parçacıklarla yani kozmik ışınlarla ilgili araştırmalar yapıyor.

Kozmik ışınların çoğu Güneş'ten gelse de, aşırı yüksek enerjili parçacıkların Güneş tarafından üretilmeyeceği biliniyor ve kaynaklarının nötron yıldızlarına ve kara deliklere madde kaybeden yıldızlar olduğu tahmin ediliyor. Bir fizikçi olarak Demirköz'ü aşırı yüksek enerjili parçacıkların uzayda nasıl oluştuklarını araştırmak çok heyecanlandırıyor. Doç. Dr. Demirköz ve ekibi AMS (Alfa Manyetik Spektrometresi) deneyinde uzaydaki radyasyonu inceliyor ve içeriğindeki çeşitli parçacıkların -özellikle de çok yoğun olan protonların ve elektronların- miktarını ölçüyorlar. Uzayda belli bir enerji seviyesinin (1GeV) üzerindeki radyasyonun %90'ı proton. Yaklaşık %9'u alfa parçacıkları yani helyum atomu çekirdekleri. Geri kalan %1'ini ise elektronlar, pozitronlar ve karbon, nitrojen, oksijen çekirdekleriyle anti protonlar oluşturuyor. Protonların çoğunun ve ayrıca helyumun, karbonun, azotun ve oksijenin kaynağı Güneş. Bu parçacıklar birincil parçacıklar olarak adlandırılıyor. Lityum, berilyum ve bor ise birincil parçacıkların Güneş'le dünya arasındaki gazlarla çarpışması sonucunda oluşuyor ve ikincil parçacıklar olarak adlandırılıyor.



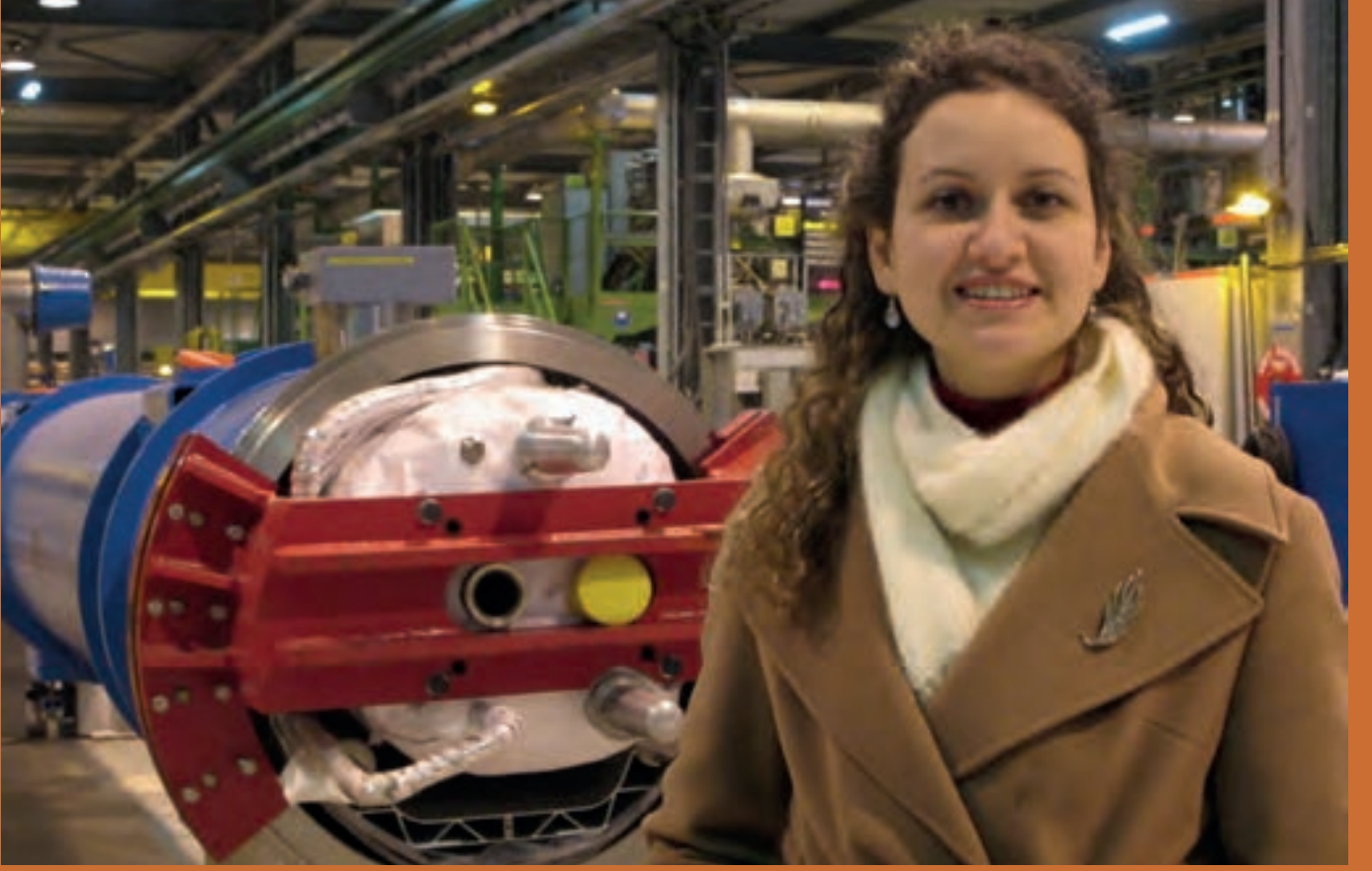
parçacıklar atmosferin üst katmanlarındaki oksijen ve azot atomlarına o kadar hızlı çarpıyorlar ki çekirdeklerini parçalıyorlar. Bu sırada kozmik parçacıkların enerjisi ve momentumu parçalanan atom çekirdeklerinden etrafa saçılan parçacıklara aktarılıyor. Böylece kozmik yağmur ya da kısaca yağmurlanma olarak adlandırılan olay ortaya çıkıyor. Aslında Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'ndaki çarpışmalardan çok farklı olmayan bu fiziksel süreç, yeryüzünün 10-30 km yukarısında meydana geliyor. Ortaya çıkan yüksek enerjili parçacıklar hem kısa ömürlü olduklarından hem de Dünya'nın atmosferi bir kısmını durdurduğu için yeryüzüne ulaşamıyor.



AMS (Alfa Manyetik Spektrofotometre)

AMS (Alfa Manyetik Spektrofotometre) Deneyi

AMS-02 deneyi Mayıs 2011'de Uluslararası Uzay İstasyonu'na yerleştirildi. MIT'den Prof. Samuel C. C. Ting liderliğinde uzaydan gelen kozmik ışın verisini inceleyerek karanlık maddenin izini arayan AMS-02 deneyine, ülkemiz de ODTÜ grubuyla dahil olmuştur. Doç. Dr. Demirköz bu deneye katılma hakkını yüksek lisans ve doktora çalışmaları sırasında kazandığını belirtiyor, bu bilgiyi ve deneyimi Türkiye'ye taşıdığı için onur duyuyor. AMS-02'nin asıl amacı karanlık maddenin izini kozmik ışınların tayfında aramak ve tayf verisi bilgisiyle düşük Dünya yörüngesindeki radyasyon ortamını da hesaplayabilmek. AMS, 250 kişinin oluşturduğu uluslararası bir ekiple CERN'den kontrol ediliyor.



Doç. Dr. Demirköz bilim dünyasının 2012’den bu yana deneylerini ilgiyle takip etmesinin nedeninin, uzaydaki pozitron sayısı ile ilgili kuramsal hesaplarla gözlemsel veriler arasındaki uyumsuzluk olduğunu söylüyor. Bu problemi çözmek için öne sürülmüş hipotezlerden biri karanlık maddenin bozunması sırasında pozitron oluştuğu. Eğer bu hipotez doğruysa AMS’de yaptıkları deneylerle karanlık maddenin kütlesini belirleyebilecekler. Bu hayali gerçeğe dönüştürmek için de dedektörün kalibrasyonunu iyileştirmeye, dedektörü daha iyi anlamaya ve daha iyi enerji çözünürlüğüne ulaşmaya çalışıyorlar. Eğer karanlık maddenin bozunarak pozitronlar ürettiği hipotezi doğruysa ve yaptıkları deneylerle karanlık maddenin kütlesini belirleyebilirlerse, bu karanlık madde araştırmalarında bir dönüm noktası olacak. Demirköz kütlesi bilinen bir parçacığı bulmanın, kütlesi bilinmeyen bir parçacığı bulmaktan çok daha kolay olduğunu ancak bunun şimdilik sadece bir hipotez olduğunu söylüyor ve ekliyor:

“Doğru cevap bizim tahmin ettiğimizden çok farklı olabilir. Örneğin kuramsal hesaplarla gözlemsel veriler arasındaki uyumsuzluğun kaynağının pulsarlar (kendi etrafında hızla dönen nötron yıldızları) olabileceği de öne sürülüyor.

Ancak pulsarlar hakkında da hâlâ bilinmeyen pek çok şey var. Gelecekte ölçüm yöntemleri geliştikçe karanlık maddeden gelen sinyallerle pulsarlardan gelen sinyalleri ayırt etmeye başlayabiliriz. Ancak bunun gerçekleşmesi için henüz zamana ihtiyaç var”.

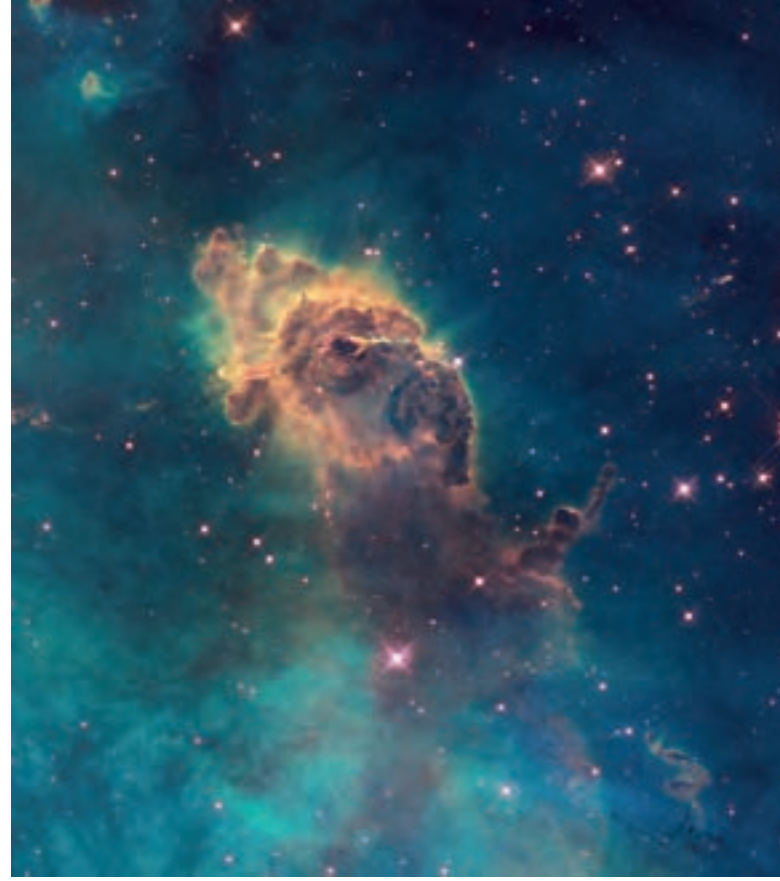


Doç. Dr. Demirköz AMS’de yaptıkları ölçümlerin en ilginçlerinden birinin berilyum-10 izotopunun bora bozunmasıyla ilgili olduğundan söz ediyor. Berilyum-10 izotopu miktarının bor miktarına olan oranını ölçüyorlar. Berilyum-10 yarı ömrü 1,5 milyon yıl olan kararsız bir element. Bozunduğu zaman bor ortaya çıkıyor. Dolayısıyla berilyumun bora olan oranı, kozmik ışınların bir gökadamada ne kadar süreyle hapsediği hakkında bilgi veriyor. Demirköz ve ekibinin ölçümlerine göre bu süre 12 milyon yıl.

Bilge Demirköz şu an içinizden geçen bir parçacığın 12 milyon yıl önce ortaya çıkmış olabileceğini, bu ölçümün gökadamızın manyetik alanlarının ne kadar kuvvetli olduğu konusunda da bilgi verdiğini ve bunun çok önemli olduğunu vurguluyor.

Bu yüzden yeryüzündeyken uzaydan gelen zararlı radyasyona çok fazla maruz kalmıyoruz. Ancak uçaktayken bu radyasyondan kaçış yok, çünkü kozmik yağmurun içinden geçiyoruz.

Doç. Dr. Bilge Demirköz bir fizikçi olarak asıl merak ettikleri ve kendilerini heyecanlandıran konunun uzaydaki çok yüksek enerjili parçacıkların nasıl oluştuğu olduğunu belirtiyor. İtalyan fizikçi Enrico Fermi’nin bu konuyu araştıran ilk kişi olduğunu söylüyor. Fermi, hareket eden bir plazma dalgasına hapsedilmiş bir parçacığın plazmadan nasıl enerji alabileceğini ve plazmadan kurtulma ihtimallerini hesaplıyor. Elde ettiği sonuç parçacık sayısının, enerjinin 2,7’inci kuvvetiyle ters orantılı olduğu. Başka bir deyişle belirli bir enerjiye sahip parçacıkların sayısı enerji arttıkça hızla düşüyor. Yapılan gözlemler bu hesabı tam olarak doğrulamıyor. Çünkü Fermi ideal koşullardaki bir ortamı ele almıştı. Halbuki Fermi’nin hesaba katmadığı, parçacık sayısı ile enerji arasındaki ilişkiyi belirleyen başka etkenler de var. Örneğin gökadamızın içindeki ve hatta gökadalardan gelen



manyetik alanların parçacıkları nasıl yönlendirdiği ya da parçacıkların kendi aralarındaki etkileşimler de, parçacık sayısı ile enerji arasındaki ilişkiye katkıda bulunuyor. Doç. Dr. Bilge Demirköz bunu gözlemlerle doğrulamalarının çok heyecan verici olduğunu belirtiyor. Özellikle kuramsal bir düşüncüyü gözlemlerle doğrulamanın, doğayı anlamanın adımlarından biri olduğunu düşünüyor.



Enrico Fermi

ODTÜ Saçılmalı Demet Hattı Projesi, liderliğini Doç. Dr. Demirköz'ün yaptığı uzay radyasyon testlerinin yapılabileceği bir laboratuvar kurma projesi. Bu proje için Kalkınma Bakanlığı'ndan Yer Gözlem Uydu Teknolojilerinin Geliştirilmesi Projesi (İMECE) kapsamında Ağustos 2015'te 6 milyon TL destek alındı. Bu projede, yine Kalkınma Bakanlığı'nın desteğiyle Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nun Sarayköy Nükleer Eğitim ve Araştırmalar Merkezi'ndeki Proton Hızlandırıcı Tesisi içinde yer alan Ar-Ge odasında yeni bir demet hattı oluşturulacak. Proton Hızlandırıcı Tesisi Kalkınma Bakanlığı'nın ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nun desteğiyle 2012'de Sarayköy Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi'nde açıldı. Bu proje 12 Mayıs 2014'te Cenevre'de imzalanan ve 3 Şubat 2015 tarih ve 6587 numaralı Resmi Gazete'de yayımlanan CERN Ortak Üyelik Anlaşması'nın bir

kazancı olarak CERN tarafından desteklenen ilk teknolojik altyapı. ODTÜ-SDH (Saçılmalı Demet Hattı) ile uzaydaki radyasyon ortamına benzer bir ortam oluşturularak, Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) belirlediği Tekil Olay Etkileri Standardı olan ESA-ESCC 25100 standardında uzay radyasyon testleri ülkemizde yapılabilecek. Bunun için dört kutuplu mıknatıslar kullanılarak şu anki demet hattı genişletilecek, ince saçılma filmleri ve kolimatörler kullanarak proton akısı düşürülecek. Dört kutuplu mıknatısların ilk ikisi yurtdışından alınmış. Fakat geliştirilen yeni teknoloji ile bir tonluk dört kutuplu mıknatıs ilk kez Türkiye'de tasarlandı ve üretime geçildi. İMECE uydu projesi için ülkemizde geliştirilecek ve üretilen güneş panelleri, lityum iyon batarya ve kontrol kartı, çok katmanlı yalıtım bataniyesi ODTÜ Saçılmalı Demet Hattı ile test edilecek.



Bilim ve Teknik İçin Ne Dedi?

“*Bilim ve Teknik* dergisinin hayatıma çok önemli bir katkısı oldu. Çünkü son dönemdeki bilimsel gelişmeleri anlayabileceğim bir şekilde okumak çok güzeldi. Ben lise birinci sınıfta *Bilim ve Teknik* dergisini okumaya başladım. O zaman maalesef *Meraklı Minik* ve *Bilim Çocuk* yoktu. Bu açıdan şimdiki çocuklar çok şanslı. Benim hayatımdaki en önemli dönüm noktalarından birinde de *Bilim ve Teknik* dergisi rol oynamıştı: Lise birinci sınıfta matematik öğretmenimiz Selim Tezel elipsleri öğretiyordu. Öğretmenimiz elipsi iki noktadan uzaklıklarının toplamı sabit olan kapalı eğri olarak tanımladığında ben “üç noktadan olsa ne olur” dediğimde araştırmamı söyledi. Ben de bu konuda bir araştırma projesi yazdım.

Bilim ve Teknik dergisinde TÜBİTAK’ın düzenlediği liselerarası matematik yarışması ilanını görünce bu projemle yarışmaya katıldım. TÜBİTAK tarafından matematik alanında verilen ilk ödülü aldım. Hatta bu projem daha sonra *Matematik Dünyası* dergisinde yayımlandı. Bu beni çok heyecanlandırmıştı. 1996’da daha on altı yaşındaydım ve yaptığım proje bir dergide yayımlanıyordu. Sonrasında bu projenin MIT’ye kabul edilmemesi çok büyük etkisi olmuştur”.



Söyleşimizin sonunda Doç. Dr. Bilge Demirköz’e bilimsel çalışmaları dışında Türkiye’de pek çok lisede gerçekleştirdiği bilim söyleşileri ve bilim kafe etkinliklerini sorduğumuzda Türkiye’ye döndüğünden beri kendisine en çok enerji veren şeylerin derse girmek, gençlerle ve öğrencilerle konuşmak olduğunu söylüyor. *Bilim ve Teknik* dergisi ekibi olarak pek çok öğrenciye özellikle de kız öğrencilere örnek olması dileğiyle, Doç. Dr. Bilge Demirköz’e bize vakit ayırdığı ve samimi sohbeti için teşekkür ediyor, başarılarının devamını diliyoruz. ■

Bilim Çizgi

Sinancan Kara [btciizgiroman@tubitak.gov.tr]

FEZA GÜRSEY





Dengeli Temizlik

Pınar Dünder [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Modern insan eskiden aç kalmamak için
hayvanlara karşı verdiği savaşı şimdi
hasta olmamak için mikroplara karşı yürütüyor.
Bu savaştaki en önemli silahı da
temizlik.

Peki, uyguladığı strateji ne kadar başarılı?





Temizlik denince belli bir bölgeyi kirden arındırmak akla gelir. Madem ki insanın savaşı genellikle mikrop, bakteri, pislik gibi sözcüklerle tanımladığı kirle, önce düşmanımızı tanıyalım. Yalnızca mikroskopla incelenebilen tek hücreli organizmalara mikrop adı verilir. Mantarlar, bakteriler ve virüsler başlıca mikrop türleridir. Mikroplar vücutta çoğalmaya başladıklarında hastalığa yol açar. Ancak tüm mikroplar zararlı değildir. Kimi bakteriler vücudumuz için gereklidir. İşte, bütün olay da burada başlar.

Salgın hastalıklar, alerji, astım gibi rahatsızlıkların adını duyunca aklımıza ilk gelen şey hasta olmamak için mikroplardan uzak durmak oluyor. Bunun için de hem ev temizliğinde hem de kişisel temizliğimizde “etkili” olduğunu düşündüğümüz bazı yöntemlere başvuruyoruz. Ancak bu yöntemler kimi zaman mikroplardan çok bize etki edebiliyor ya da aslında bizim için yararlı olan mikropları hedef alabiliyor.

İşin gerçeği şu ki Dünya’da atmosferin en üst

tabakalarından okyanusların derinliklerine kadar, vücudumuzda ise derimizden iç organlarımıza, ağızımızdan parmak uçlarımıza kadar birçok mikrop var ve bu mikropların hepsi zararlı değil. Örneğin kimi mikroplar sindirime yardımcı olurken, kimileri toksinleri parçalıyor, kimileri ise derimizi kaplayarak bizi zararlı mikroplardan koruyor.

Bu çizimde bir bakteri florasında yer alan üç farklı tür bakteri görüyorsunuz. Bu bakterilerin bir bölümü hastalık yapmayan, derimizin ve bağırsaklarımızın normal bakteri florasında yer alan bakterilerdir. Bu “iyi” bakteriler zararlı, hastalığa neden olan bakterilerin kontrolü ele geçirerek enfeksiyona yol açmasını engeller.



Baharın gelişiyle birlikte en sık karşılaştığımız durumlardan biri de alerji. Alerji yiyecek, koku, toz gibi gerçekte zararsız bir madde karşısında bağışıklık sisteminin bir hastalık tehlikesi varmış gibi tepki vermesi durumudur. Kimi uzmanlar vücutumuzun yararlı mikroplarla yaşamayı unuttuğu için onlara karşı aşırı duyarlılık gösterebildiğini, bunun da alerji olarak karşımıza çıktığını belirtiyor. Bu nedenle erken yaşlarda farklı türde mikroplarla karşılaşmanın güçlü ve düzgün işleyen bir bağışıklık sistemi inşa etmede rol aldığını vurguluyorlar.



Pediatrics'te geçtiğimiz yıllarda bu konuyla ilgili çarpıcı bir çalışma yayımlandı. Çalışmanın amacı, ebeveynlerin bebeklerin

emziklerini ilk 6 ay içinde temizleme alışkanlıklarının, ileride bebeklerde alerji gelişimine bir etkisi olup olmadığını anlamaktı.

Hijyen Hipotezi

İlk kez 1989 yılında David Strachan tarafından ortaya konulan hijyen hipotezi, mikroplara küçük yaşta maruz kalmanın bağışıklık sistemimizi mikroplarla nasıl başa çıkacağı konusunda eğittiğini öne sürüyor. Vücudu sürekli temiz tutmak ise bu sistemin mikroplarla karşılaştığında bocalamasına yol açıyor.

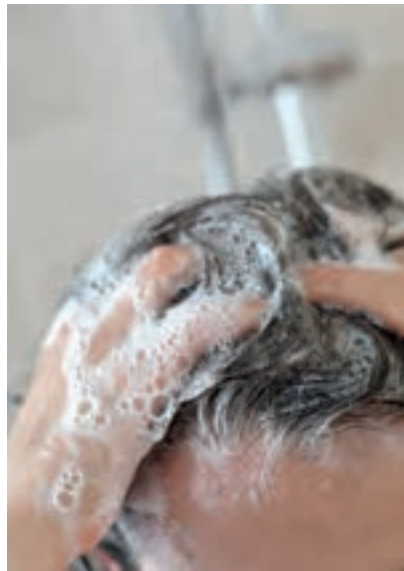
Henüz hipotezi kanıtlayacak kadar uzun süreli deneyler yapılmış olmasa da bu hipotezi destekleyen bilimsel çalışmalar var.



Ancak çok kısa aralıklarla, sıcak su ve sert lifler yoluyla ölü hücreleri yok etmek, kötü bakterilere alt tabakaya gitmeleri için bir yol açar. Neyse ki derimiz kendini yenileyebilir ve bir süre sonra dış tabaka tekrar oluşur. Ancak çok sık banyo yaptığınızda deriye kendini yenilemesi için yeterli zaman vermemiş olursunuz. Bu da genellikle cildin kurumasına ve tahriş olmasına yol açar.

Çalışma kapsamında 184 bebek 18 ve 36 aylıkken klinik alerjiye yatkınlıkları ve bazı alerjenlere karşı hassasiyetleri bakımından incelendi. Bebekler 6 aylıkken ebeveynleriyle görüşmeler yapıldı ve emzik temizleme alışkanlıkları soruldu. Çalışma sonucunda, emzikleri emerek temizleyen ebeveynlerin bebeklerinde astım, egzama ve alerjenlere karşı hassasiyet görülmesi olasılığının daha düşük olduğu belirlendi. Bu ebeveynlerin bebeklerinin tükürük mikro florasının diğer bebeklerinkinden farklı olduğu, dolayısıyla emziği emerek temizlemenin bir tür koruma etkisi oluşturduğu ortaya çıktı. Araştırmacılar tükürük yoluyla ebeveynlerden bebeğe geçen mikropların bebeklerin bağışıklık sistemini güçlendirdiğini, bunun da alerji gelişmesi riskini azalttığını düşünüyor.

Çok sık banyo yapmak da mikroplara ve hastalığa karşı hayli etkili olduğu düşünülen bir yöntem. Ancak işin gerçeği biraz farklı. Derimizin en dış tabakası ölü deri hücrelerinden oluşur. Bu bölüm, altta bulunan canlı deri hücrelerini bir kalkan gibi korur ve kötü bakterilerin alt tabakaya ulaşmasını engeller.



Anti bakteriyel sabunlar da temizlik açısından sorunlu ürünlerden. Bunun birkaç nedeni var. Öncelikle, şaşırtıcı gelecek ama anti bakteriyel sabunların diğer sabunlardan daha etkili olduğuna dair bilimsel bir kanıt yok. İkincisi, uzmanlar bu sabunların içeriğindeki antiseptik kimyasalların bakterileri öldürmek yerine daha dirençli olan bakteriler üremesine neden olabileceğini belirtiyor. Çünkü bakterilerin % 99,9'u yok olsa da geriye kalan % 0,1 üremeye devam edebilir ve daha dayanıklı olarak geri dönebilir. Üçüncüsü ise bu tür sabunlarda ve dezenfektanlarda kullanılan triklosan adlı kimyasal madde. Uzun süreli kullanırsa bu kimyasalın insan sağlığına zararlı olduğu biliniyor.





Evdeki Temizlik

Gelelim evde uyguladığınız bazı temizlik yöntemlerine. Baharın gelmesiyle birlikte evlerde de yoğun bir temizlik çalışması başladı. Ancak ev işleri yapılırken kullanılan temizlik malzemelerinin içeriklerindeki kimyasal maddeler her ne

kadar ayrı ayrı test edilseler de birbirleriyle karıştıklarında nasıl bir etki yarattıkları ve ne kadar tehlikeli olabilecekleri bilinmiyor.

Üstelik bu tür ürünlerin güzel kokmasını sağlayan etken maddeler havadaki ozonla tepkimeye girerek karsinojenik etkiler oluşturabiliyor.

Bu nedenle uzmanlar temizlik sırasında ağırlıklı olarak sirke, soda ve limon gibi gündelik yaşamımızda yeri olan “yenilebilir” malzemelerin kullanılmasını ve temizlikten sonra pencerelerin açılarak evlerin havalandırılmasını öneriyor.

El Yıkama

İyi bakterileri kötü bakterilerden ayırt etmek ve yalnızca kötü olanları hedef alan bir temizlik stratejisi belirlemek elbette mümkün değil. Ancak bu durum, alınması gereken başlıca önlemleri görmezden gelebiliriz anlamına gelmiyor. Örneğin uzmanlar bazı salgın hastalıkların yayılmasının en olası nedenleri

arasında ellerin kirli olmasının geldiğini söylüyor. Bu nedenle elleri sabunla en az 15 saniye yıkamak ve iyice durulayarak mikropların deriden uzaklaştığına emin olmak olarak görülüyor.





Uzmanlar mutfakta sıklıkla kullanılan kesme tahtalarının da hele de üzerlerinde et kesildiyse hemen yıkanması gerektiğini belirtiyor. Çünkü yiyeceklerinize temas eden her şey gıda kaynaklı hastalıkların yayılmasında rol oynuyor. Kesme tahtası da bunların başında geliyor. Örneğin kesme tahtasını tavuk kesmek için kullandıktan sonra aynı tahtada domatesleri ve yeşillikleri de doğramaya kalkarsanız tavuktaki bakterilerin diğer yiyeceklerle geçmesine neden oluyorsunuz. Ayrıca tahtanın üzerindeki küçük yarıklar da bakterilerin gizlenip çoğalmasına uygun bir ortam oluşturuyor.

Bu arada hazır etten bahsetmişken şunu da belirtelim: Tavukların pişirilmeden önce yıkanmaması gerekiyor. Bunun nedeni tavukların çoğunda bulunan ve gıda zehirlenmesine yol açabilen zararlı bir tür bakteri olan *Campylobacter*.

Tavuğu yıkadığınızda bu bakterinin lavaboya ve mutfak tezgâhına kolaylıkla yayılmasına neden oluyor ve enfeksiyona davetiye çıkarmış oluyorsunuz. Dikkat etmeniz gereken, tavuğu iyi pişirmek ve hazırlık sırasında kullandığınız malzemeleri ve tezgâhı iyice temizlemek.



Astımın ve alerjik hastalıkların tetikleyicisi olduğu düşünülen ev tozu akarları da bir diğer sorun. Bu akarlar nemli yerlerde yaşamayı sevdikleri için halılar ve yatakların içi onlar için en uygun barınma alanlarındandır. Yatağı hemen düzeltmeyip sabahları bir süre açık bırakmak ve evi sık sık havalandırmak akarlara karşı alınacak en etkili önlemlerden.

Her ne kadar evimizin temiz olması birçoğumuzun içini rahatlatıyor olsa da uzmanlar evin sürekli tertemiz halde kalmasına kafa yormak yerine dışarı çıkıp açık havada zaman geçirmenin bağışıklık sistemine daha iyi geleceğini belirtiyor. Dışarıda yapılabilecek etkinliklerin başında da spor yapmak ve toprakla haşır neşir olmak geliyor. Toprakta bulunan çeşitli mikroorganizmalara düzenli olarak maruz kalmanın vücuttaki mikro florayı çeşitlendirdiği düşünülüyor.



5 Saniye Efsanesi Gerçek mi?

Pek çok insanın efsaneden öte bilimsel bir gerçek olarak algıladığı 5 saniye kuralı, yere düşen bir yiyeceğin 5 saniye içinde yerden alınırsa bakteriler konusunda endişe etmeye gerek olmadığını öne sürer. Ancak bu doğru değil. Yiyecekler daha yere düştükleri ilk saniyeden itibaren yerdeki bakterileri toplamaya başlar. Üstelik son yıllarda yapılan çalışmalar, bakterinin yiyeceğe tutunmasında yiyeceğin yüzeyle temas süresinin yanı sıra yiyeceğin ve yüzeyin yapısı gibi etkenlerin de rol aldığını gösterdi. Elbette temas süresinin uzun olması yiyeceklerin üzerinde daha fazla bakteri birikmesi anlamına geliyor. Diğer yandan, yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre halı yiyeceğe -ahşap ve seramik gibi diğer yüzeylere göre- daha az bakteri bulaşmasına neden oluyor.

Bunun yanı sıra ıslak yiyecekler daha kuru olanlara göre (örneğin karpuz şekere oranla) aynı süre içinde daha fazla bakteri topluyor. Sonuç olarak yere düşen bir yiyeceği üfleyip yiyebilir miyiz dersiniz... Bu olayın evinizde olduğunu farz edersek, eğer yerleri çok iyi temizlediğinizi düşünüyorsanız, olabilir. Tercih sizin.



Tüm bunları göz önünde bulundurduğumuzda mikroplarla iç içe yaşamak ile takıntılı derecede temiz olmaya çalışmak arasında bir denge kurmak gerekiyor. Nitekim çok kirli olmak kadar çok temiz olmak da zararlı olabiliyor. Uzmanlar asıl hedefin, steril olmak yerine zararlı mikroplardan mümkün olduğunca uzak durmak olması gerektiğini söylüyor. Kısacası, dışarıda daha çok zaman geçirin, ellerinizi yıkamayı ihmal etmeyin, evinizi ve kendinizi zarar getirecek kadar çok temizlemeyin. ■



Kaynaklar

Dündar, P., "Beş Saniye Üfleme İçin Çok Geç Olabilir", *Bilim ve Teknik*, Sayı 587, s. 6, Ekim 2016.

Looi, M., "Understand The Human Microbiome", *BBC Focus*, Sayı 303, s. 74-79, Ocak 2017.

Sarchet, P., "Germ Warfare", *New Scientist*, Sayı 3108, s. 28 – 32, Ocak 2017.

<http://health.howstuffworks.com/skin-care/daily/tips/daily-shower-skin1.htm>

<https://news.ncsu.edu/2014/09/cutting-boards-food-safety/>

<http://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/early/2013/04/30/peds.2012-3345.full.pdf>

http://www.bbc.co.uk/bitesize/ks3/science/organisms_behaviour_health/disease/revision/2/

<http://www.bbc.com/future/story/20151118-can-you-be-too-clean>

<https://www.sciencenews.org/article/its-time-retire-five-second-rule?tgt=nr>

<https://www.sciencenewsforstudents.org/article/us-outlaw-antibacterial-soaps>

https://www.scientificamerican.com/article/you-could-eat-off-the-floor-it-was-so-resistant-to-bacterial-transfer/?WT.mc_id=SA_FB_HLTH_OP

<http://www.webmd.com/skin-problems-and-treatments/eczema/treatment-16/eczema-allergies-link>

https://www.youtube.com/watch?v=T7_gbfR4z9E

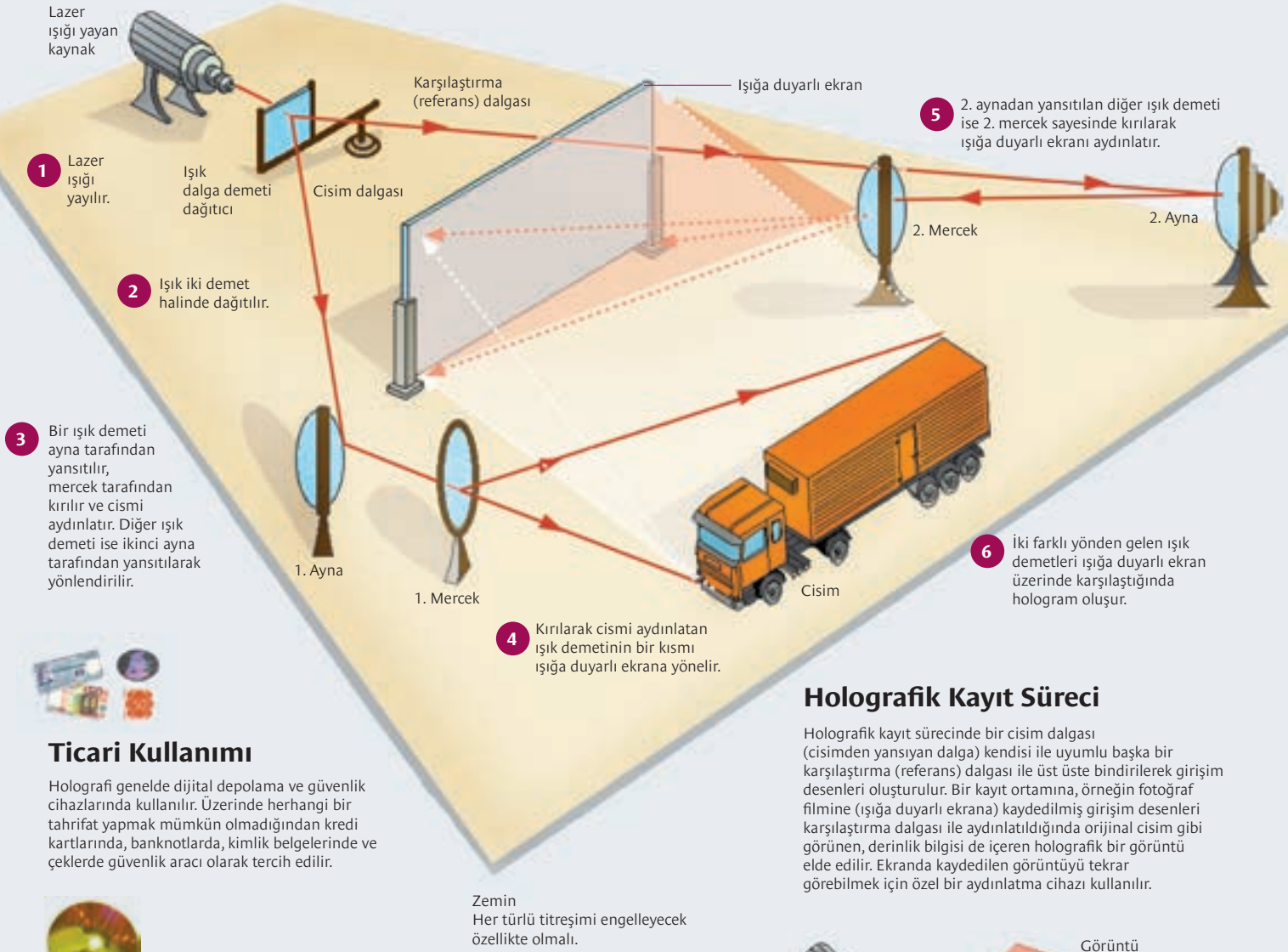
<https://www.youtube.com/watch?v=kXt0I48LveE>

Holografi

Nasıl Çalışır?

Dr. Özlem Kılıç Ekici [nasil.calisir@tubitak.gov.tr]

Holografi, lazer ışınları kullanılarak gerçekleştirilen üç boyutlu görüntü elde etme işlemidir. Hologram bir cisimden yansıyan dalgaya ait toplam bilgiyi yani hem genlik hem faz (bir dalga'nın referansa göre durumu) değerlerini kaydeder. Bu işlemde cismin optik olarak meydana getirilmiş görüntüsü değil, cisim dalgasının kendisi kaydedilir. İstendiğinde bu kayıt uygun şekilde yeniden aydınlatıldığı zaman orijinal cisim dalgası yeniden elde edilerek üç boyutlu görüntü meydana getirilir.



Holografik Kayıt Süreci

Holografik kayıt sürecinde bir cisim dalgası (cisimden yansıyan dalga) kendisi ile uyumlu başka bir karşılaştırma (referans) dalgası ile üst üste bindirilerek girişim desenleri oluşturulur. Bir kayıt ortamına, örneğin fotoğraf filmine (ışığa duyarlı ekrana) kaydedilmiş girişim desenleri karşılaştırma dalgası ile aydınlatıldığında orijinal cisim gibi görünen, derinlik bilgisi de içeren holografik bir görüntü elde edilir. Ekranda kaydedilen görüntüyü tekrar görebilmek için özel bir aydınlatma cihazı kullanılır.

Ticari Kullanımı

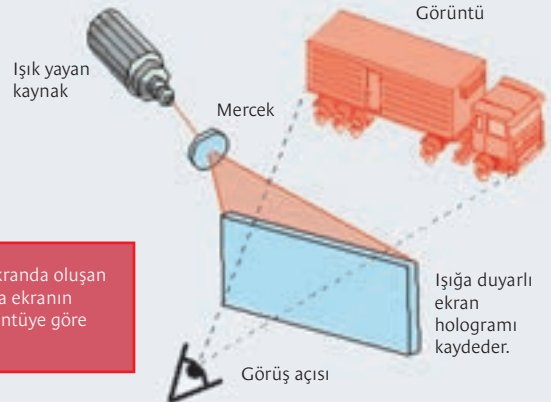
Holografi genelde dijital depolama ve güvenlik cihazlarında kullanılır. Üzerinde herhangi bir tahrifat yapmak mümkün olmadığından kredi kartlarında, banknotlarda, kimlik belgelerinde ve çeklerde güvenlik aracı olarak tercih edilir.

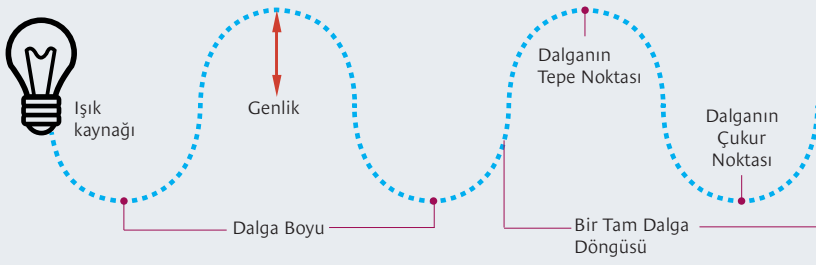


Holografik Çok Amaçlı Disk (HVD)

3.9 terabayta kadar veri saklayabilecek kapasitede olan bir optik disk teknolojisi. Bu aşağı yukarı 5500 CD-ROM veya 830 DVD veya 160 Blu-ray diskinin kapasitesine eşittir. HVD aynı zamanda 1 gigabit/s yani 120 MB/s veri transfer hızına sahiptir.

Karşılaştırma dalgası ile aynı açıdaki lazer ışık dalgası merceği geçerek ekrana düşer. Ekranda oluşan girişim görüntüyü (hologram) verir. Hologramın yeniden lazer ışığıyla aydınlatılmasıyla ekranın önünde üç boyutlu olarak görüntü elde edilir. Bu üç boyutlu görüntüye bakan kişi görüntüye göre yerini yani görüş açısını değiştirdiğinde görüntünün de açısı değişir.





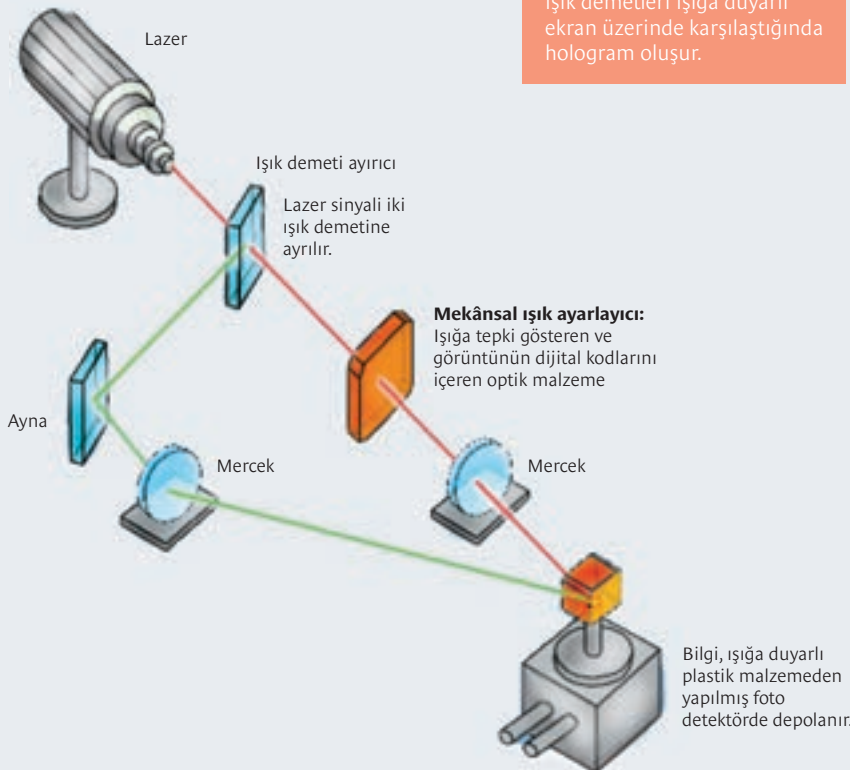
Holografınin temeli ışığın uzay ve zamandaki davranışına ve dalga girişimine dayanır. Her ışık dalgasının üç özelliği vardır: Dalga yüksekliği (şiddeti), dalga boyu uzunluğu (rengi) ve doğrultusu. Hologram tekniğinde ışığın şiddetiyle birlikte ışık dalgalarının doğrultusu ve rengi de kaydedilerek bir cisim üç boyutlu olarak görüntülenir.

Birden fazla ışık dalgası karşılaştığında ve kesiştiğinde girişim deseni oluşur. Bunun sonucunda oluşan dalga, kesişen orijinal ışık dalgalarının pozitif ve negatif genliklerini barındırır.



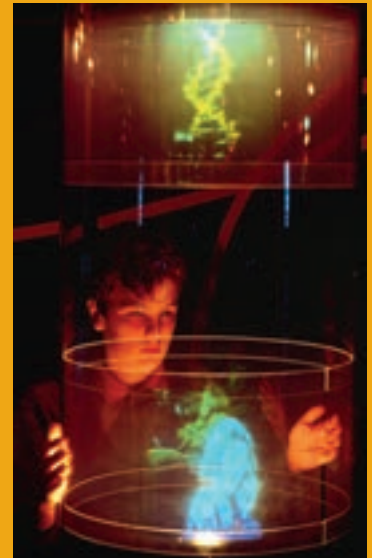
Depolama

Bu teknik sayesinde her türlü bilgi dijital ortamda depolanarak saklanır. Görüntü dijital ortamda bit olarak depolanır. Görüntü kodlanarak veri (bit) aydınlık ve karanlık noktalara dönüştürülür.



Mucit

Budapeşte (Macaristan) doğumlu, 1971 Nobel Fizik Ödülü sahibi Dennis Gabor (1900-1979) elektron mikroskopunun çözünürlüğü üzerinde çalışırken ışığın bir cisme ve filme ayrı ayrı gönderilmesiyle üç boyutlu görüntü elde edilebileceğini kuramsal olarak kanıtlar (1947). Gabor 1948'de yayımlanan ilk makalesinde holografik kayıt esaslarını ortaya koyar ancak bu esaslar lazerin bulunmasından (1960) sonra uygulamaya girer. ABD'li E. Leit, J. Upatnieks ve Rus Yuri Deniszyuk lazer ışınlarını kullanarak ilk hologramları elde etmeyi başarır (1962).



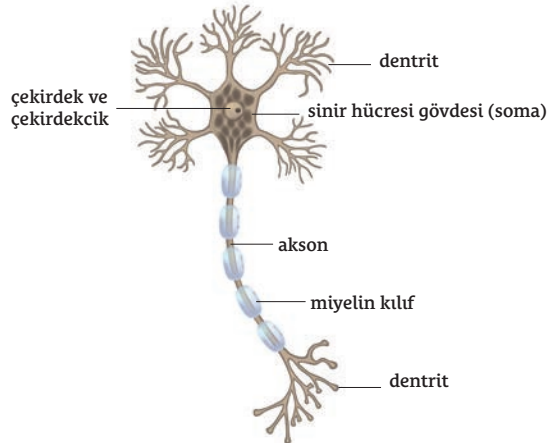
Paris'teki La Villette Müzesi'nde holografik görüntüyü inceleyen çocuk

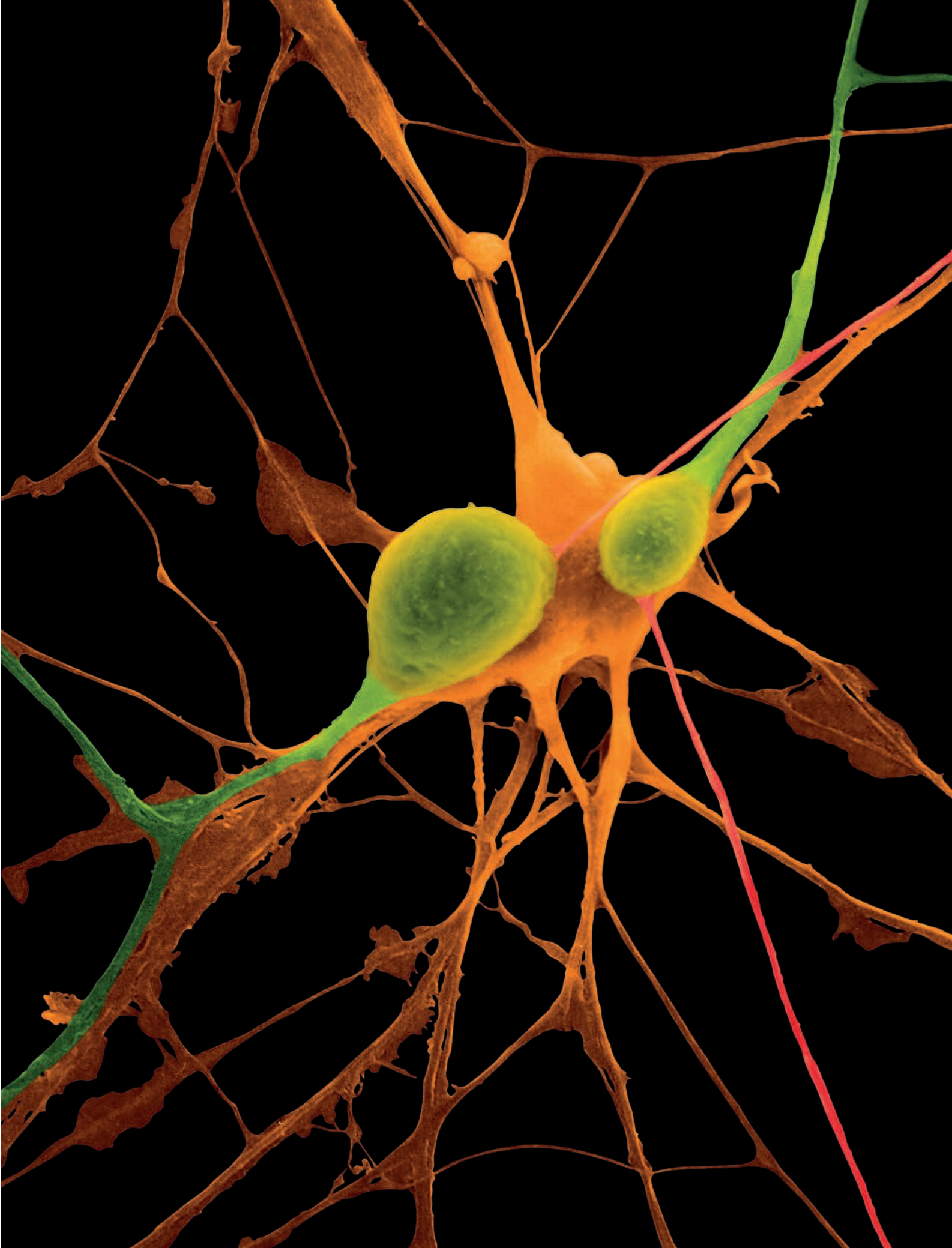
Beynin Kapasitesi

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

Los Angeles'taki Kaliforniya Üniversitesi'nden (UCLA) bir grup araştırmacının yakın zamanlarda *Science*'ta yayımladıkları çalışmanın sonuçları, beynin işleyişiyle ilgili yıllardır doğru olarak kabul edilen çeşitli varsayımların yanlış olduğunu gösteriyor.

Geçmişte düşünülenin aksine dentritler bilişsel süreçlerde pasif olarak değil aktif olarak yer alıyor. Bu durum beyin kapasitesinin bilinenden çok daha fazla olduğu anlamına geliyor.





Beyin ve omuriliği meydana getiren ana bileşen, nöron olarak adlandırılan sinir hücreleridir. Bu hücreler elektriksel ve kimyasal sinyalleri işleyerek ve aktararak bilişsel süreçlerde rol oynar. Nöronların yapısı büyük ağaçlara benzer; soma olarak adlandırılan bir gövdeleri ve dentrit olarak adlandırılan dal benzeri çıkıntılar vardır. Tipik bir sinir hücresinde somanın çapı metrenin yüz binde biri kadarken dentritlerin uzunluğu milimetrelerin üzerine çıkabilir. Bazı sinir hücresi türlerinde akson olarak adlandırılan, diğer tüm dentritlerden çok daha uzun olan bir dentrit vardır. Uzunluğu bir metrenin üzerinde olan aksonlar olduğu biliniyor. Örneğin insan vücudunda en uzun aksona sahip sinir hücresi siyatik siniri, omuriliğin en altından ayak baş parmağına kadar uzanır.

Sinir hücreleri bir araya gelerek sinir sistemini oluşturur. Algı, öğrenme ve hafızanın temelinde somalar tarafından üretilen dijital sinyaller vardır. Sinyallerin bir sinir hücresinden diğerine aktarıldığı bölgelere sinaps denir. Geçmişte kabul gören kurama göre sinyallerin üretilmesi ve sinapslar üzerinden bir sinir hücresinden diğerine aktarılması sürecinde dentritlerin görevi pasiftir; sadece sinapslardaki elektrik akımını somaya aktarırlar. Dentritler yoluyla algılanan bilgiler soma

tarafından değerlendirilir ve bir elektriksel sinyal üretilir. Akson boyunca yol alan sinyal başka bir sinapsa ulaşır ve bilgi diğer sinir hücrelerine aktarılır. Nöronların çalışması genel olarak dijital bilgisayarlarınkine benzetilir. Dijital devre elemanları gibi nöronların sinyal üretme biçimi de hep-veya-hiç olarak adlandırılan türdendir. Eğer uyarı yeteri kadar büyükse bir sinyal üretilir. Ancak uyarının daha yoğun olması üretilen sinyallerin sayısını artırsa da her bir sinyalin niteliğini değiştirmez.

Geçmişte dentritlerin bilişsel süreçlerde pasif olarak yer aldığı düşünülüyorsa da bu durum deneylerle doğrulanmamıştı. Çünkü canlıların doğal davranışları sırasında dentritlerindeki elektriksel potansiyeli ölçmek için dentritlere yerleştirilen elektrotlar sinir hücrelerinin ölmesine neden oluyordu. UCLA araştırmacılarıysa dentritler hakkında veri toplamak için yakın zamanlarda geliştirilmiş tetrod olarak adlandırılan cihazları kullanmış. Hücrelerin içine değil yakınına yerleştirilen ve dört ince elektrodun bir araya gelmesiyle oluşan bu cihazlar, geçmişte de somalar tarafından üretilen sinyallerle ilgili çeşitli ölçümler yapmak için kullanılıyordu. Ancak canlı organizmalarda sinir hücrelerini koruma ve destekleme görevi

üstlenen glial hücreler kısa süre içinde tetrodları kuşatarak çevrelerinden yalıtıldığı için bu cihazlarla da somalardaki ya da dentritlerdeki potansiyelleri ölçmek mümkün olmuyordu. Araştırmacılar bazen glial hücreler tetrodları çalışamaz hale getirmeden önce dentritlerin tetrodu oluşturan elektrotların arasına girmesinin mümkün olabileceğini düşünmüş. Deneyler çok nadiren de olsa bu durumun gerçekleştiğini ve tetrodlar kullanarak dentritlerdeki elektriksel potansiyel üzerinde ölçüm yapmanın mümkün olduğunu gösteriyor. Araştırmacılar bu sayede laboratuvar ortamında bir labirentin içinde serbestçe hareket eden fareler üzerinde deneyler yaparak dentritlerin bilişsel süreçler sırasındaki işlevlerini incelemeyi başarmış.



Science'ta yayımlanan deney sonuçlarına göre dentritler geçmişte varsayılanın aksine sadece somaların ürettiği sinyalleri aktarmıyor. Dentritlerin kendileri de sinyaller üretiliyor. Üstelik dentritlerin ürettiği sinyallerin sayısı somalarınkinden çok daha fazla. Dört güne yayılan deneylerde fareler derin uykudayken arka yan beyin zarlarındaki dentritlerin aynı bölgedeki somalardan beş kat daha aktif olduğu görülmüş. Fareler hareket halindeyken oran ona çıkıyor. Dentritler sinir dokusunun %90'ından fazlasını meydana getirdiği için bu sonuçlar beyin kapasitesinin bilinenden en az 100 kat daha fazla olduğu anlamına geliyor. Üstelik dentritlerin farklı kısımlarının farklı zamanlarda etkin olması ihtimali de var ki bu durum öğrenme sürecine esneklik katabilir.



Dentritlerin ürettiği sinyallerin somaların ürettiklerinden önemli bir farkı var. Dentritler de somalar gibi hep-veya-hiç türü sinyaller üretiliyor. Ancak dentritlerin ürettiği sinyallerde analog elektronik cihazlarda olduğu gibi güçlü voltaj salınımları da görülüyor. Bu durum dentritlerin çalışma biçiminin analog-dijital hibridi olduğunu gösteriyor. Dolayısıyla geçmişteki kanının aksine beyin işleyişi var olan dijital bilgisayarlara değil geliştirilme aşamasında olan kuantum bilgisayarlara benziyor. Tüm bu sonuçlar, geçmişte bilişsel süreçlerin işleyişiyle ilgili doğru olduğu varsayılan pek çok bilginin gözden geçirilmesi ve güncellenmesi gerektiğini gösteriyor.

UCLA'daki araştırma ekibinin lideri Prof. Dr. Mayank Mehta, "Geçmişte somaların çalışmasından esinlenerek hastalıkların tanı ve tedavisinden bilgisayarların geliştirilmesine kadar pek çok alanda tıbbi ve bilimsel çalışmalar yapıldı. Ancak bu çalışmaların tamamı bilişsel süreçlerin temelinde sadece somaların ürettiği hep-veya-hiç türü dijital sinyaller olduğu varsayımına dayanıyordu. Sinir dokusunun %90'ını oluşturan dentritlerin bilişsel süreçlerde somalardan çok daha aktif olduğunun bulunması, gelecekte hem sinir sistemiyle ilgili sorunların daha iyi anlaşılmasında hem de beyin benzeri bilgisayarlar geliştirilmesinde çok yararlı olacaktır." diyor.

Kaynak

Moore, Jason J. ve ark., "Dynamics of cortical dendritic membrane potential and spikes in freely behaving rats", *Science*, Cilt 355, Makale No: eaaj1497, 2016.



Ayrıntılar

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Yağmur

Yaşamın en önemli yapı taşlarından biri olan, sadece su içeren yağmur Dünyamıza en az 2,7 milyar yıldır yağıyor.

Ayrıntılar'da bu ay yağmurla ilgili az bilenenlere yer verdik.



✓ 2015'te *Nature Geoscience*'ta yayımlanan bir çalışmaya göre Dünya'ya yağın ilk yağmurlar demir içeriyordu. Bundan yaklaşık 4,5 milyar yıl önce bir miktar uzay taşı henüz oluşum evresinde olan gezegenimize çarptığında kaya ve demirden oluşan bir gaz dumanı yükseldi, sonrasında tekrar yağmur olarak yeryüzüne düştü.

✓ Sadece su içeren yağmurun geçmişi Arkeen dönemine kadar uzanır: Araştırmacılar Güney Afrika'da 2,7 milyar yıllık volkanik tüflerde fosilleşmiş yağmur damlalarının izlerine rastladı.

✓ Asit yağmuru birçok yüzeyde farklı iz bırakır: Örneğin metali, kireçtaşını ve mermeri aşındırır. 19. yüzyılın ortalarında tanımlanan asit yağmuru kavramı pH değeri 5,2'nin altında olan yağmurlar için kullanılıyor.

✓ Bu arada normal yağmur suyunun pH değeri de 5,6, yani biraz asidik. Yağmurun pH değeri, mevsim ve iklim gibi faktörlere göre biraz değişiklik gösterebilir.

✓ Asit yağmuru volkanik patlamalar, orman yangınları ve atmosfere kükürt dioksit salan diğer olaylardan sonra doğal olarak ortaya çıkabilir. Kükürt dioksit yağmur suyunda çözünür ve sülfürik aside oksitlenir.



✓ Sanayi Devrimi'nden bu yana fosil yakıt kullanılması sonucunda, atmosfere her ikisi de asit yağmurunun oluşmasında öncü olan sülfat ve nitrat iyonları yüksek seviyelerde salınıyor. Bu yolla ortaya çıkan doğal olmayan asit yağmuru, ormanların yok olması gibi pek çok çevresel tehdit oluşturur.

✓ Asit yağmurundan beteri de var. Satürn'ün uydusu Titan'daki yağmura ne demeli: Metan yağmuru.



✓ 2010'da *Physical Review Letters*'da yayımlanan bir çalışmaya göre Jüpiter'in yanı sıra Satürn'de de helyum yağmur damlaları gezegenin dış katmalarından iç katmanlarına doğru düşüyor.



✓ Dünya'nın en çok yağış alan yeri olarak bilinen Hindistan'daki Cherrapunji kasabası 2014'te aldığı, 48 saat süren en ağır yağış ile dünya rekorunu elinde tutuyor. Cherrapunji 1860-1861 yılları arasında 12 ay boyunca en çok yağış alan yer rekoruna da sahip.

✓ Çoğumuz yağmur damlalarının şeklinin gözyaşınıninkine benzediğini düşünürüz. Oysa bir yağmur damlasının üstü bombeli altı düzdür. Yağmur damlalarının çapları 0,1-0,9 mm arasında değişiklik gösterir. Bundan daha büyük çaptaki yağmur damlaları dağılma eğilimindedir. Çok küçük damlalara bulut damlacıkları denir ve küre şeklindedirler.

✓ Araştırmacılar yağmurdan sonra ortaya çıkan toprak kokusunun olası mekanizmasını 2015'te keşfetti: *Nature Communications* dergisinde yayımlanan araştırmının sonucuna göre ortalama büyüklükte bir yağmur damlacığı gözenekli bir zemine ya da toprağın yüzeyine çarptığında hava kabarcıkları oluşturacak kuvvettedir. Bu kabarcıklar daha sonra yükselip patlayarak geosmin maddesini içeren aerosoller oluşturur.

✓ 2016'da yapılan bir çalışmayla dalgalara çarpan yağmur damlalarının sesi izlenerek okyanuslara düşen yağmur miktarı belirlendi. Okyanuslara düşen yağmur miktarını belirlemek hem zor hem de çok önemli. Çünkü Dünya'nın yağış alan bölgelerinin %80'ini okyanuslar oluşturuyor.

✓ Dünya'nın su döngüsü temelde yüzeyden buharlaşan suyun atmosferde yoğunlaşması ve yeniden yeryüzüne yağış olarak düşmesi şeklindedir. Saniyede 16 milyon ton su Dünya yüzeyinden buharlaşıyor ve her saniye 16 milyon ton su Dünya yüzeyine düşüyor.



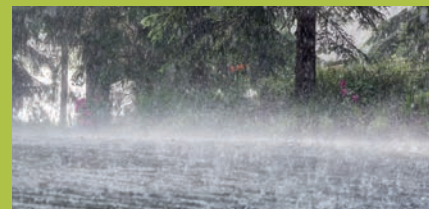
✓ Günümüzde uçaklardan, özellikle kümülüs bulutlarına kuru buz (katı karbondioksit) parçacıkları atılarak yapay yağmur üretmek mümkün. Bulutta karbondioksit suyla kuşatılır ve kar tanesi olarak düşerken ısınır ve yağmura dönüşür.

✓ Yüz milyonda bir kişinin yağmura alerjisi var. Yağmur suyu cilt üzerinde kızarıklığa ve şişmeye neden olabilir.

✓ Havada her zaman su buharı bulunur. Ilık havalarda soğuk havalardan daha fazla su buharı olduğundan yaz aylarında nem daha fazla hissedilir.

✓ Bir yağmur damlası yaklaşık 10 metre/saniye hızla düşer.

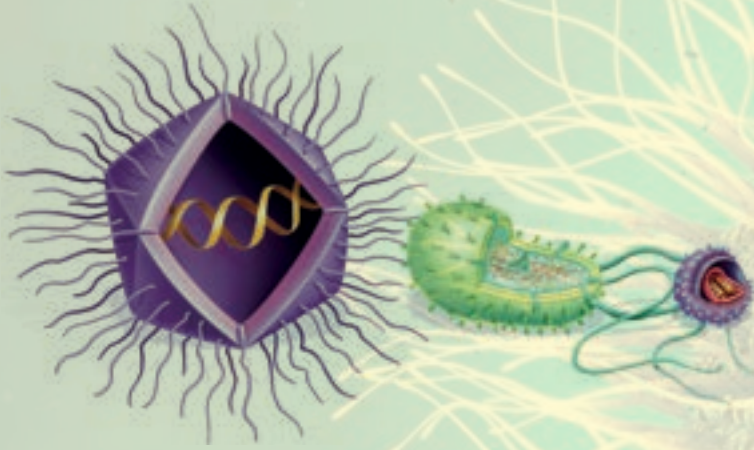
<http://discovermagazine.com/2017/april-2017/20-things-you-didnt-know-about-rain>



Dev Virüslerin Kökeni

Tartışmasında Yeni Gelişme

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Mimivirus (400 nm, solda),
bakteri (300 nm, ortada)
ve HIV virüsü (80-100 nm, sağda)

Çoğu virüs hücrelerden çok daha küçüktür ve yaşamlarını içine girdikleri konakçı organizmanın genetik mekanizmalarını kendi yararına kullanarak tamamlarlar. Örneğin bazı kuş ve domuz virüslerinin sadece iki geni vardır. Buna karşılık bağırsakta bulunan *Escherichia coli* bakterilerinin yaygın bir soyunda 4400 kadar gen bulunur. Virüsler bağımsız olarak çoğalamadıkları ve hücresel organizmaların belli başlı bazı özelliklerinden yoksun oldukları için genellikle bir yaşam formu olarak kabul edilmiyorlar.

2003'te mimivirüs adı verilen dev virüslerin keşfi bilim dünyasında büyük yankı uyandırdı.

Bu virüsler pek çok mikroorganizmadan iri olmakla kalmayıp 2500'ün üzerinde gen barındırıyordu. Bazı araştırmacılar bu keşiften yola çıkarak canlı türlerini birbirleriyle akrabalıkları açısından haritalayan yaşam ağacında bazı değişiklikler yapılması gerektiğini öne sürdü. Standart yaşam ağacında üç âlem bulunuyor: Bakteriler, arkebakteriler ve ökaryotlar. Birkaç araştırmacı dev virüslerin yaşam ağacındaki dördüncü bir âlemin kalıntısı olduğunu ileri sürdü. Buna göre bu virüslerin ataları zamanla pek çok genini atıp parazit haline gelmiş ve artık soyu tükenmiş olan hücreler. Bir kısım araştırmacıysa dev virüslerin

Virüsler çok az sayıdaki genlerinden, basit yapılarından ve çoğalabilmek için bir hücreye bağımlı olmalarından dolayı tam olarak canlı sayılmıyor. Ancak 2003'te dev virüslerin keşfedilmesi hem bu konudaki hem de virüslerin kökeni konusundaki tartışmaları alevlendirmişti. Avusturya'da keşfedilen yeni bir tür dev virüs üzerindeki incelemelerde ise dev virüslerin zaman içinde konakçı organizmaların genlerini "ödünç" olarak büyüdüğü savını destekleyen sonuçlar ortaya çıktı.

klasik virüslerle aynı soydan geldiği, gitgide daha fazla konakçı DNA'sını bünyelerine katarak zamanla büyüdükları görüşünde.

Yeni dev virüsler Avusturya'daki Klosterneuburg şehrine ait arıtma tesisinin atıklarında bulundu. Keşfi yapan ekip aslında virüslerin kökeniyle ilgili bir araştırma yapmıyordu. California'daki Walnut Creek'te bulunan Enerji Bakanlığı Birleşik Genom Enstitüsü'nden doktora sonrası araştırmacı Frederik Schulz ve çalışma arkadaşları, Klosterneuburg arıtma tesisinin atıklarındaki mikroorganizmaları inceliyordu. Schulz ve arkadaşları bütün haldeki virüsleri ya da bakterileri izole etmek yerine

metagenomik analiz adı verilen bir yöntem kullandı. Bu yöntemde bir örnekte bulunan tüm DNA moleküllerinin dizi analizi yapılıyor. Elde edilen DNA dizi verileriye yeni organizmalara ait genetik ipuçlarının belirlenmesini sağlayabiliyor. Schulz ve ekibinin araştırmasında metagenomik analiz sonucunda virüslere ait çok sayıda DNA parçacığına rastlandı. Araştırmacılar parçalar halindeki bu DNA dizilerini bir araya getirdiğinde bunların bir dev virüse ait olduğu sonucuna vardı. Araştırmacılar farklı konumlardan aldıkları örnekler üzerinde aynı yöntemi uygulayarak benzer özellikteki üç virüsün genom dizisini elde etti. Klosneuvirus adını verdikleri bu virüsler daha önce keşfedilen dev virüslerden biraz daha farklıydı çünkü genomları hücrelerin genomlarına daha fazla benziyordu. Örneğin hücreler proteinleri farklı 20 aminoasit kullanarak sentezler ve protein sentezi sırasında her bir aminoasiti proteinin sentezlendiği merkeze götüren taşıyıcı moleküllerden yararlanır. Her bir aminoasiti taşıyıcı moleküle bağlamak için farklı bir enzim kullanır. Diğer dev virüslerde bu bağlama enzimlerinden 7 tane bulunurken klosneuvirüslerde 20 aminoasitin tamamı için gereken enzimler bulunuyor.

İşte klosneuvirüslerin canlı hücrelerle olan benzerlikleri dev virüslerin atalarının dördüncü bir âleme ait canlılar olup olmadığını sınağa olanağı verdi. Araştırmacılar çeşitli virüslerde

ve canlı hücrelerde aminoasit bağlayan enzimleri kodlayan genleri karşılaştırdı. Sonuçlar, dev virüslerin aminoasit bağlayan enzimleri kodlayan genlerini aşama aşama farklı konakçılardan aldığı, dolayısıyla dördüncü âlemin varlığına yönelik bir kanıt olmadığı yönünde.

Ne var ki bu sonuçlar herkesi ikna edebilmiş değil. Dev virüsleri keşfeden araştırmacılardan biri olan, Fransa'daki Aix-Marseille Üniversitesi'nde öğretim üyesi Didier Raoult aminoasit bağlayan enzimleri kodlayan genlerin değişken doğalarından dolayı kökenle ilgili çıkarımlar yapmak için uygun olmadığı görüşünde. Aynı üniversiteden Jean-Michel Claverie de ikna olmayanlar arasında. Claverie, büyüklüğü ortalamanın üstünde olan virüs parçacıkları izole etmiş olsalar da Schulz ve ekibinin oluşturduğu genomun bu virüslere ait olduğunu kanıtlamadıklarını belirtiyor. Klosneuvirus araştırması virüslerin kökeni tartışmasında güçlü bir sav ortaya koymuşsa da görünüme göre herkesin ikna olması için bu konuda daha fazla araştırma yapılması gerekecek. ■

Kaynak

<http://www.sciencemag.org/news/2017/04/giant-viruses-found-austrian-sewage-fuel-debate-over-potential-fourth-domain-life>

Merak Ettikleriniz

merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr



Baykuşlar Nasıl Çok Sessiz Uçar?

Dr. Tuba Sarig l

Baykuşlar çok sessiz uçabilir. Bu sayede avlarını, onlar tarafından fark edilmeden yakalayabilirler. Baykuşlar uçarken kanat  ırtıkları sırada neredeyse hiç ses duyulmamasının nedeni, kanatlarının ve kanatlarındaki tüylerin şekli ve yapısıyla yakından ilişkili.

Baykuşların kanatları büyük ve geniştir. Bu nedenle kanatlarına binen yük miktarı düşüktür. Düşük hızlarda daha az kanat  ırtarak u malarına imkân veren bu özellik baykuşların sessiz uçmasının nedenlerinden biridir.

Baykuşların başka ku lardan çok daha sessiz u abilmesinin temel nedeni ise kanatlarındaki tüylerin     zellili yle ilişkili. Kanadın  n kısmındaki tüylerin tıpkı bir tara ın dişleri gibi düzgün bir şekilde dizilmiş olması, kanadın arka kısmındaki tüylerin esnek, yumuşak ve aralıklı olması ve kanatların üst kısmındaki kadifemsi yumuşak tüyler.

Ku lar uçarken çıkan sesin nedeni kanatların hareketi sırasında havada oluşan basınç dalgalanmalarıdır. Özellikle kanadın arka kısmının şekli, kanadın hareketi sırasında ortaya çıkan basınç dalgalanmalarını belirgin şekilde etkiler. Baykuşların kanatlarının arka kısımlarındaki tüyler birçok ku  türünde olduğu gibi sert değil, aksine esnek ve yumuşaktır.

Baykuşların kanatlarındaki tüylerin kendilerine özü bu yapısı sayesinde, hava kanatların etrafında hareket ederken, kanatların arkasında oluşan düzensiz hava akımları esnek tüyler arasındaki boşluklar boyunca dağılır ve böylece kanatların arkasında oluşan türbülans azalır. Böylece baykuşlar uçarken kanatların hareketi nedeniyle oluşan ses belirgin derecede azalır.

Baykuşların kanatlarının üst kısmındaki sık tüylerin dokusu yumuşaktır.  ıkı  noktalarından itibaren düz bir şekilde uzanan bu tüylerin u  kısımları ise kıvrıktır. Deneyisel araştırmalar uçuş sırasında kanatların yüzeyindeki basınç dalgalanmalarının bu yapı sayesinde azaldığını gösteriyor. Bu, ormanlardaki ağaçların zemindeki bitki örtüsünü r zg rın etkisinden korumasına benzetilebilir.



Siz de bir baykuşun diğer kuşlara göre ne kadar sessiz uçtuğunu görmek isterseniz telefonunuzu ya da tabletinizi yandaki QR kodun üzerine tutarak ekrana gelen videoyu izleyebilirsiniz.

Bağcıklar Neden Kendiliğinden Çözülür?

Pınar Dünder

Farklı düğüm yapılarının dayanıklılıkları üzerine pek çok araştırma yapıldıysa da bir düğümün nasıl olup da kendi kendine açıldığına dair bir çalışma yapılmamıştı. Ta ki bir akademisyen küçük kızının ayakkabı bağcıklarının neden sürekli çözülüğünü merak edene kadar. Bunun üzerine iki öğrencisiyle birlikte koşu sırasında ayakkabı bağcığının ne gibi etkilere maruz kaldığını yakından gözlemledi.

Normal koşullar altında ayakkabı bağcığınıza attığınız bir düğüm, merkezindeki sürtünme sayesinde olduğu haliyle kalıyor ve ilmekler ne kadar çok birbirine dolanmışsa düğüm de o kadar sağlam oluyor. Çünkü oluşan her bağ sürtünmeyi artırıyor.



Araştırmacılar, deneyleri sırasında gözlerini ayakkabı bağcıklarına dikmiş, ne zaman açılacaklarını kollayan çılgın bir grup akademisyen gibi göründüklerini kabul ediyor. Bilginin peşinden koşmak için belki de biraz çılgın olmak gerekiyor.

Ancak koşu sırasında ayağın yere aniden çarpması bütün işi bozuyor. Bu çarpma, düğümün merkezine bir kuvvet uygulanmasına neden oluyor ve bir ivme oluşturuyor. Bu ivme, bağcıklar her adımda ileri geri hareket ederken sanki görünmez bir el gibi bağcıkları iki yandan çeğiştiriyor. Sonunda öyle bir an geliyor ki oluşan ivme sürtünmeye galip geliyor ve düğüm bir anda çözülüyor.

Kaynak

https://www.newscientist.com/article/2127689-physics-of-shoelaces-shows-why-they-come-undone-when-you-run/?cmpid=SOC%7CNSNS%7C2017-FBvideo-SHOELACEPHYSICS&utm_medium=SOC&utm_source=NSNS&utm_campaign=FBvideo&utm_content=SHOELACEPHYSICS



Sıcaklığı Duyabilir misiniz?

Pınar Dünder

Bir bardaktan diğerine dökülen suyun sıcak mı yoksa soğuk mu olduğunu yalnızca dinleyerek anlamak ister miydiniz?

2014 yılında İngiltere’de bir reklam ajansının uyguladığı bir teste göre bu mümkün görünüyor. Söz konusu testte, aynı özellikte ve büyüklükte iki bardağa sırayla bir miktar su dökülmüş. Ardından katılımcılardan hangi bardaktaki suyun sıcak hangi bardaktaki suyun soğuk olduğunu tahmin etmeleri istenmiş. Katılımcıların %96’sının sıcak ve soğuk suyun bardağa dökülürken çıkardığı seslerin farklı olduğunu anladığı ortaya çıkmış. ABD’de bir radyonun yaptığı benzer bir testte ise katılımcıların %80’inin soğuk suyun, %90’ının da sıcak suyun sesini doğru tahmin ettiği gözlenmiş.

Uzmanlar bu oranların epey yüksek olmasının nedenini suyun akışkanlığına bağlıyor. Soğuk suyun sıcak sudan daha yoğun bir kıvamda olması moleküllerin birbirine daha iyi tutunmuş olduğu anlamına geliyor. Su ısıtıldığında moleküllerin birbirine tutunması zorlaşıyor ve daha hızlı hareket ederek suyun daha akışkan olmasını sağlıyorlar. Hızlanmış moleküller sıcak suyun bardağa dökülürken daha yüksek perdeden bir ses çıkarmasına neden oluyor. Testi siz de uygulamak isterseniz aşağıdaki



karekodu akıllı cihazınıza okutabilir ya da <http://www.npr.org/2014/07/05/328842704/what-does-cold-sound-like> sitesini ziyaret edebilirsiniz.

İnsanlı Uzay Araçları Ne Kadar Hızlı Hareket Edebilir?

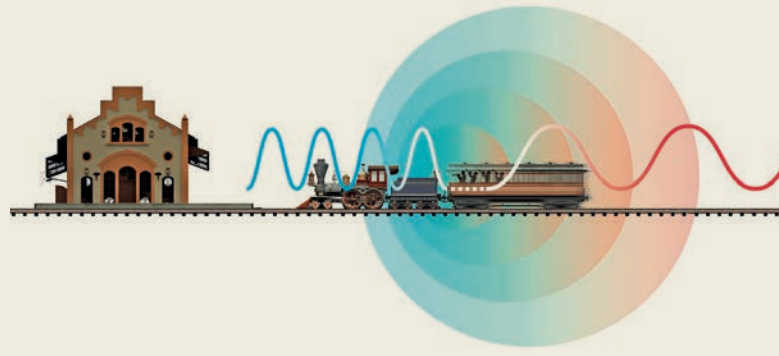
Dr. Tuba Sarıgül

İnsanlı uzay araçlarına ait hız rekoru *Apollo 10*’un. *Apollo 10* uzay aracı 26 Mayıs 1969’da Dünya’ya dönüşü sırasında atmosfere girerken saatte 39.897 km hıza ulaştı (*Apollo 10*’un kendi uçuş kayıtlarındaki hızı 39.937 km/sa idi). Yıllarca insanlı uzay görevlerinde kullanılan uzay mekikleri ise yaklaşık 29.000 km/sa hıza ulaşabiliyordu.



Ancak kozmolojik ölçekte düşünüldüğünde bu hızlar insanların diğer gök cisimlerine gitmesi için yeterli değil. Örneğin 40.000 km/sa hızla hareket eden bir uzay aracıyla Dünya’ya en yakın gezegen olan Mars’a ulaşmak aylarca (6-9 ay) sürebilir. Güneş Sistemi’ne en yakın yıldız sistemi olan Alfa Centauri’nin yaklaşık 4 ışık yılı uzakta olduğunu düşünürsek, şu an sahip olduğumuz teknolojilerle en yakın yıldız sistemine ulaşmak için insan ömrü yeterli değil.

Çok daha hızlı hareket edebilecek insanlı uzay araçlarının ulaşabileceği en yüksek hızı sınırlayan bazı etkenler var. Bunlardan biri yakıt miktarı. Çünkü uzay araçları fırlatılırken taşıyabilecekleri yakıt miktarı sınırlı. Uzay araçlarının ulaşması istenen maksimum hız arttıkça, başlangıçta taşınması gereken yakıt miktarı da artar. Bu kütle artışı uzay aracının hızlanmasını üstel olarak zorlaştırır.



Bir diğer sınırlayıcı etken ise insan vücudunun sınırları. Uzun araçları hızlanırken vücuda etki eden g kuvveti insanlar için tehlikeli olabilir. İnsan vücudu kendi ağırlığının beş katı büyüklükteki g kuvvetine iki dakika, kendi ağırlığının üç katı büyüklüğündeki g kuvvetine bir saat dayanabilir. Dolayısıyla ışık hızıyla kıyaslanabilir hızlarda hareket edebilecek uzay araçlarının insan vücuduna zarar vermeyecek bir ivmeyle hızlanması çok uzun sürebilir.

Işık hızına yakın hızlarda hareket edebilen uzay araçları için yıldızlararası ortamdaki parçacıklar da sorun oluşturabilir. *Natural Science* dergisinde yayımlanan bir araştırmada bilim insanları, ışık hızının yarısı hızda hareket eden uzay araçlarının yıldızlararası ortamdaki hidrojenle çarpışmaları durumunda açığa çıkacak yüksek enerjili parçacıkların uzay aracının radyasyon kalkanını geçip içerideki insanlara ve elektronik donanıma zarar verebileceğini belirledi.

Doppler Etkisi Nedir?

Dr. Mahir E. Ocak

Doppler etkisi, bir dalganın gözlemlenen frekansında ya da dalga boyunda gözlemci ve dalga kaynağının birbirine göre hareket etmesi sebebiyle meydana gelen değişiktir. İlk olarak Avusturyalı fizikçi Christian Doppler tarafından öne sürüldüğü için bu adla anılır. Kaynak ve gözlemci birbirine yaklaşıyorsa gözlemlenen dalganın frekansı kaynaktan yayılan dalganın frekansından fazladır. Kaynak ve gözlemci birbirinden uzaklaşıyorsa gözlemlenen dalganın frekansı kaynaktan yayılan dalganın frekansından azdır.

Doppler etkisinin nasıl gerçekleştiğini anlamak için fiziksel bir olayı ele alalım. Bir gözlemci ve gözlemcinin yakınlarında sireni çalan bir ambulans olsun. Sirendeki sesler periyodik olarak kendini tekrar eder, yani ambulans belirli bir frekansla (belirli zaman aralıklarıyla) aynı sesleri tekrar tekrar yaymaktadır. Eğer ambulans gözlemciye göre hareket etmiyorsa gözlemcinin duyacağı seslerin kendini tekrar etme sıklığı kaynaktan yayılan seslerin kendini tekrar etme sıklığıyla aynı olacaktır. Dolayısıyla gözlemci ve kaynağın birbirine göre hareket etmediği durumda

bir Doppler etkisi görülmez. Ancak ambulans ve gözlemci birbirine göre hareket ediyorsa durum değişir. Öncelikle ambulansın gözlemciye yaklaştığı duruma bakalım. Bu durumda sesler giderek daha yakınlarda bir noktadan yayıldığı için gözlemciye ulaşmaları giderek daha kısa sürecektir. Dolayısıyla ambulansın (kaynağın) gözlemciye yaklaştığı durumda gözlemcinin duyduğu sesler kaynaktan yayılan seslere göre kendini daha sık tekrar eder, yani gözlemcinin duyduğu ses dalgasının frekansı kaynaktan yayılan ses dalgasınınkinden büyüktür. Ambulansın gözlemciden uzaklaştığı durumdaysa tam tersi olur. Dalgalar giderek daha uzak bir konumdan yayıldığı için gözlemciye ulaşmaları giderek daha uzun zaman alır. Dolayısıyla gözlemci tarafından duyulan sesler kaynaktan yayılan seslere göre kendini daha seyrek tekrar eder, yani gözlemcinin duyduğu ses dalgasının frekansı kaynaktan yayılan ses dalgasınınkinden küçüktür.

Gözlemcinin ve kaynağın birbirlerine göre hareket hızları ve kaynaktan yayılan dalganın özellikleri biliniyorsa gözlemlenen dalgada Doppler etkisi nedeniyle meydana gelen değişiklikleri hesaplamak mümkündür. Günlük hayatta Doppler etkisinin en faydalı olduğu alansa hareket hızının belirlenmesidir. Eğer kaynaktan yayılan ve gözlemlenen dalganın özellikleri biliniyorsa kaynağın ve gözlemcinin birbirine göre hangi hızla hareket ettikleri hesaplanabilir. Örneğin taşıtların hızlarını ölçmek için kullanılan radarlarda Doppler etkisinden yararlanılır. Radardan yayılan dalgalar hareket halindeki araca çarpıp geri döner. Yayılan dalgaların frekansıyla geri dönen dalgaların frekansı arasındaki farka bakarak aracın hızı hesaplanır. Doppler etkisinden yararlanan bir başka alansa gökbilimdir. Bir gök cisminin Dünya'ya yaklaşma ya da Dünya'dan uzaklaşma hızını hesaplamak için o cisimden Dünya'ya ulaşan ışık analiz edilir. Gök cismindeki atomlardan yayılarak Dünya'ya ulaşan ışığın tayfıyla aynı atomlardan yeryüzünde yayılan ışığın tayfı karşılaştırılarak gök cisminin Dünya'ya göre hızı hesaplanır.

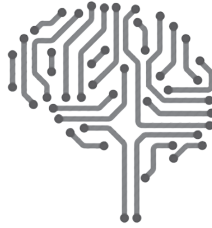
Teknolojik Tekillik

Ne Zaman ve Nasıl?

Dr. Tuncay Baydemir [*TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*

Teknolojik tekillik, yazar ve matematikçi Vernor Stephen Vinge tarafından 1993'te yayımlanan bir makale ile popülerlik kazandı. Bilim insanları ve gelecekçilerce yapılan inceleme, araştırma ve değerlendirmeler neticesindeki tahminler çok çeşitli.

Kimileri teknolojik tekilliğin asla gerçekleşmeyeceğini öngörürken bazıları ise bir köşede şimdiden gerçekleşmeye başladığını düşünüyor.



[illegible]



Kuramsal fizik ve matematik alanlarındaki tanımlarından farklı olarak “tekillik” ya da daha geniş bir tabirle “teknolojik tekillik”, yapay süper zekânın önümüzdeki süreçte hızla gelişeceğini ve bu gelişmenin de insanlığı geri dönülemez ve çok boyutlu olarak değiştireceğini öngören bir kuram. Bu kurama göre gelecekte kendi kendini geliştirme yetisine sahip yapay zekâlar olacak ve bu gelişme döngüsü içinde insan zekâsının da ötesinde makineler ortaya çıkacak.

Tekillik kavramının ilk olarak Macar asıllı ABD’li bilim insanı John von Neumann tarafından 1950’lerde kullanıldığı kabul ediliyor. İngiliz matematikçi I. J. Good ise 1965’te yazdığı “İlk Akıllı Makine ile İlgili Spekülasyonlar” ve “İnsan ve Makine Mantığı” tezlerinde ortaya koyduğu “zekâ patlaması” kavramıyla, gelecekte ortaya çıkacak süper zekâdan ve bunun tekilliği tetikleyebileceğinden bahsediyor.

Tekillik kavramının temelleri ise matematik bilimlari profesörü, bilgisayar bilimci ve bilim kurgu yazarı Vernor Steffen Vinge’nin 1986’da yayımlanan “Gerçek Zamanda Mahsur Kalmak” anlamına gelen *Marooned in Realtime* adlı romanında atıldı. Roman-

da olaylar hızlı teknolojik gelişmelerin sonuçları üzerine kurgulanmış. Vinge’nin 1993’te, NASA Lewis Araştırma Merkezi ve Ohio Uzay Enstitüsü sponsorluğunda gerçekleştirilen VISION-21 sempozyumunda sunduğu makalede, daha net bir şekilde ortaya koyulan “tekillik” olgusunun doğuşuna dair ipuçları yer alıyor, ancak hâlâ gizemli bir yanı da var. Vinge, makalesinde insanüstü zekânın 2030 yılına kadar geliştirileceğini ve bunun başlıca yapay zekâ, bilince sahip bilgisayar ağları, bilgisayar/insan ara yüzleri ve biyoloji bilimindeki gelişmeler yollarıyla gerçekleşebileceğini belirtiyor.

Bir yanda, insan ile yapay zekânın bütünleşmesinin büyüleyiciliği, diğer yanda ise makinelerin kontrolü ele aldığı yeni bir çağın ürkütücü yüzü.

Vinge’e göre insan gibi düşünüp karar verme yetisine sahip makinelerin ortaya çıkması ise sadece zaman meselesi. Elbette işin donanım kısmı kadar yazılım kısmının da geliştirilmesi gerekli. Yapay zekâyâ sahip makineler veri analizi yapabilecek, karar verebilecek ve bu karar doğrultusunda uygulamaya geçebilecek. Hatta bu makineler daha ileri seviyede makineler tasarlayıp üretebilecek.

Yapay zekânın sınırlarının zorlanması ve yapabileceklerinin genişletilmesi çalışmaları sonucunda gelecekle ilgili ümitler ve kaygılar da artıyor. Makineler, günlük hayatımızda giderek artan ölçülerde yer alıyor. Gün geçtikçe yetenekleri ve yapabilecekleri artıyor, buna karşılık insana ihtiyaçları azalıyor.

Günümüzde teknolojinin hızla gelişmesinin bir sonucu olarak akıllı makineler fikri pek çok bilim insanı, filozof ve kuramcı tarafından yaygın olarak kabul görüyor. Bu makinelerin insan zekâsını ne kadar geçeceği hâlâ bilinmezliğini korurken potansiyel olarak çok ileri bir düzeye çıkabilecekleri tahmin ediliyor.

Moore Yasası

Tamam mı Devam mı?

Mühendis Gordon E. Moore, 19 Nisan 1965'te Electronics Magazine dergisinde yayımlanan "Entegre Devrelere Daha Fazla Bileşen Sıkıştırmak" anlamına gelen "*Cramming more components onto integrated circuits*" başlıklı makalesinde yarı iletken bileşenler endüstrisinin sonraki on yılı üzerine tahminlerini ve görüşlerini kaleme aldı. Moore'un gözlemine göre, tümleşik devre birim alanındaki bileşenlerin sayısı her yıl iki katına çıkacaktı.

Google'ın mühendislik birimi yöneticisi Ray Kurzweil, gelecekle ilgili öngörülerini ele alındığında gerçekleşme yüzdesi rekorunu elinde tutan, ünlü bir gelecekçidir. Öyle ki, 1990'dan itibaren yaptığı gelecekle ilgili 147 tahminde %86 gibi yüksek bir doğruluk ve gerçekleşme oranı yakalamıştır.



Moore yarı iletken bileşenlerin ve üretim maliyetlerinin zaman içinde düştüğünü fark etti. Mühendisler maliyetin yarısına aynı güçte tümleşik devreler üretmek yerine, her bir devreye daha fazla transistör yükleme eğilimindeydi. Moore, döngü haline gelen bu eğilimin fiziksel sınırlarına kadar devam edeceğini öngördü.

Bilgisayar teknolojileri günümüzde diğer teknolojilere göre daha hızlı geliyor. Transistörlerin kapasitesi her 18 ayda yaklaşık olarak iki katına çıkıyor. Bilgisayarların işlemci gücü de yaklaşık iki yıllık zaman dilimlerinde iki katına çıkıyor. Günümüzde artık nano ölçekte transistörler üretiliyor.

Moore yasası olarak popülerleşen bu eğilim, teknolojik değişimle bağlantılı başka alanlarda da yaygın. Bilgisayar işlemci gücünün üstel bir şekilde büyümesi de yakından takip ediliyor. Bu eğilim yaklaşık 50 yıldır tutarlılığını büyük ölçüde koruyor, teknologların ve gelecekçilerin tekilliğin gerçekleşeceği fikrinin de en önemli dayanak noktası. Benzer büyümelerin ve eğilimlerin pek çok teknolojik gelişmede de gözlenebileceğini söylemek mümkün.

Üstün zekâya sahip makineler yapılmadan önce fiziksel sınıra ulaşıldığı takdirde tekillik hiç bir zaman gerçekleşmeyebilir. Ancak şunu da unutmamak gerekir, teknolojideki yenilikler (kuantum fiziği, nanoteknoloji gibi alanlarda) Moore yasasının geçerliliğini koruması için yeterli olabilir.

Öngörüler

Korkmalı mı Korkmamalı mı?

Austin, Texas'ta 10-19 Mart tarihlerinde düzenlenen SXSW (South by Southwest) konferansında, Ray Kurzweil gelecekle ilgili yeni tahminini duyurdu: "Teknolojik tekillik önümüzdeki 12 yıl içerisinde gerçekleşecek."

Kurzweil, 2029'da yapay zekânın insan seviyesinde zekâya sahip olacağını ve o zamanki Turing testini geçeceğini söyledi. Tekillik, teknolojideki ve özellikle yapay zekâ konusundaki tüm gelişmelerle birlikte makinelerin insanlardan daha zeki olacağı zaman gerçekleşecek, işte o zaman da Kurzweil'e göre 2045.

SoftBank CEO'su Masayoshi Son'un süper akıllı makinelerin şafağının 2047'ye kadar gerçekleşeceği yönündeki tahminiyle karşılaştırıldığında, çok da farklı öngörüler değil.

Öyle ki, Kurzweil'e göre tekillığe giden süreç çoktan başladı. "Süreç, insan zekâsına sahip bilgisayarlar yapılmasına yol açacak. Bu geleceğe dair bir senaryo değil. Tam anlamıyla olmasa da başladı ve giderek hızlanacak".

Genel kaniya göre bu süreç er ya da geç gerçekleşecek, fakat hemen hemen herkesin kafasındaki asıl soru şu: İnsanlık tekillikten korkmalı mı? Makineler insandan daha zeki olduğu zaman dünyanın kontrolünü ele geçirmeye çalışacaklar mı?

Dünyanın bilim ve teknoloji alanlarındaki öncülerinden Stephen Hawking, Elon Musk, Bill Gates ve Steve Wozniak bu tür bir gelecek için uyarıda bulunuyor. Oxford Üniversitesi'nde görev yapan İsveçli filozof Nick Bostrom, 2014'te yayımlanan "Süper Zekâ: Rotalar, Tehlikeler ve Stratejiler" anlamına gelen *Superintelligence: Paths, Dangers and Strategies* adlı kitabında teknolojik tekillikle ilgili öngörüler, potansiyel tehlikeler ve stratejiler üzerinde duruyor.

Kurzweil ise daha farklı düşünüyor. Tekillik konusunda özellikle bir kaygı duymadığını, hatta gerçekleşmesini sabırsızlıkla beklediğini söylemek pek de yanlış olmaz.



Tek bir gelişmiş yapay zekânın insanlığı köleleştirmesi senaryosunu kurgu olarak değerlendiren Kurzweil, bunun gerçekçi olmadığını, günümüzde bile milyonlarca yapay zekâ olduğunu belirtiyor. Yapay zekâları daha zeki yapacak teknolojinin aynı zamanda insanları da zekileştireceğini söylüyor.

Kurzweil, sibernetiklerin (zeki makineler veya canlı-makine sentezleri gibi) kapımızda olduğunu belirtiyor ve 2030'lu yıllarda beynimize yerleştirilecek ve hafızamızı destekleyecek birtakım teknolojiler keşfedileceğini öngörüyor.

*"Aslında makineler hepimizi güçlendiriyor.
Bizi daha zeki yapıyorlar.
Henüz vücudumuzda olmayabilirler.
Ancak 2030 yılına kadar neokorteksimizi
(beyinde düşünmenin gerçekleştiği yer)
buluta bağlayacağız."*

Sibernetik bir toplumu hayal olarak görenler için Kurzweil, Parkinson hastalarını kast ederek zaten "beyinlerinde bilgisayar olan insanlar" (elektrik veya manyetizma temelli beyin-uyarıcılar) olduğunu belirtiyor. Sonuç olarak Kurzweil, tekilliği makinelerin dünyanın kontrolünü ele geçirmesinden ziyade benzersiz bir insan-makine sentezinin gerçekleşeceği bir gelecek olarak düşünüyor.

Kurzweil'in öngördüğü gibi tekillik kaçınılmaz bir süreçse, bu süreç sonunda insan yeryüzündeki en zeki varlık unvanını kaybedecek. Böyle bir senaryo sonucunda, insan ırkının görebileceği zararlar düşünüldüğünde, dost canlısı yapay süper zekâlara sahip olabilmek önem kazanacak.

Konuyla ilgili olarak karşıt görüşler de var. Max Planck Enstitüsü Beyin Araştırmaları Bölümü'nden sinirbilimci Danko Nikolić, insan zekâsının aşılama-yacağını sadece asimptotik (bir eğrinin bir doğruya sonsuzda teğet olması) olarak o seviyeye yaklaşılabileceğini belirtiyor. Nikolić iyi bir öğrenme için donanım olarak sadece beynin yeterli olmadığını, genlerimize işlenmiş daha kapsamlı donanımlara sahip olmak gerektiğini söylüyor. Beyni taklit edebilmek bile diğer donanımlardan yoksun bir makinenin öğrenmeyi insanlarda olduğu gibi tam anlamıyla gerçek-



leştiremeyeceğini de ekliyor. Andy Clark ve David J. Chalmers 1998’de yayımladıkları “Genişletilmiş Zihin” anlamına gelen “*The Extended Mind*” başlıklı makalede, bilişsel süreçlerin aktif olarak çevresel faktörlerle etkileştiğini, çevremizdeki cisimlerin zihnin bir parçası olduğunu savunuyor ve bu sayede zihnimizin geliştiğini belirtiyor. Günümüzde de bu etkileşim düzeyi, bilişim teknolojilerindeki gelişmelerle paralellik gösteriyor ve bilişsel kapasitemiz artıyor.

Genel ve daha yaygın kabul gören görüş, teknolojik tekilliğin makinelerin insan ırkı üzerinde baskın hale gelmesi şeklinde değil, insan zekâsı ve yapay zekânın birlikteliği şeklinde gelişeceği yönünde. Bu sayede o günün sorunlarını daha kolay ve hızlı çözmek de mümkün olacak. Geleceğin insanlığa neler getireceğini göreceğiz. ■

Kaynaklar

- Sandberg, A., “An overview of models of technological singularity”, DOI: 10.1002/9781118555927.ch36, *ResearchGate*, 2010.
- Walsh, T., “The Singularity May Never Be Near”, *arXiv:1602.06462*, 2016.
- Yonck, R., “Toward a Standard Metric of Machine Intelligence”, *World Future Review*, 2012.
- Vinge, V. S., “The Coming Technological Singularity: How To Survive in the Post-Human Era”, *VISION-21 Symposium*, NASA Lewis Research Center and the Ohio Aerospace Institute, 1993.
- Clark, A., Chalmers D. J., “The Extended Mind”, *Analysis*, Sayı 58, s. 7-19, 1998.
- <https://www.newscientist.com/article/mg22930661-800-vision-of-singularity-questions-ai-intellect/>
- <http://electronics.howstuffworks.com/gadgets/high-tech-gadgets/technological-singularity.htm>
- <https://futurism.com/kurzweil-claims-that-the-singularity-will-happen-by-2045/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Technological_singularity

Karbondiyoksit-Metanol Dönüşümü

Çalışmalar Aralıksız Devam Ediyor

Dr. Tuncay Baydemir [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Anahtar Kavramlar:

Kimyasal tepkime için gerekli olan aktivasyon enerjisini düşürerek tepkime hızını artıran ve tepkime sonucunda kimyasal yapısında değişiklik meydana gelmeyen maddelere **katalizör** denir. **Kataliz** ise bu işleme verilen addır. Katalizörler kimyasal tepkimeler için daha düşük aktivasyon enerjili bir rota oluşturur. Tepkimelerde enerji tasarrufu sağlayıp üretim maliyetinin düşmesini sağladıkları için endüstride büyük önem taşırlar.

Karbondiyoksitin hidrojenlenmesinin temel adım olduğu tepkimede yer alan, endüstride yaygın olarak kullanılan bakır, çinko oksit ve alüminyum oksitten (Cu/ZnO/Al₂O₃) oluşan katalizörün aktif noktası konusunda tartışmalar var.

ABD'deki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı kimyagerleri, karbondiyoksitten metanol üretiminde yaygın olarak kullanılan katalizörün aktif noktasını kesin bir şekilde tanımlayan deneysel ve bilgisayarlı modelleme çalışmalarını yayımladı. *Science* dergisinde yayımlanan makale ile bu tepkimede kullanılan katalizörde hangi katalitik bölgenin önemli rol oynadığı ortaya kondu. Böylece tepkimenin daha etkili bir şekilde gerçekleşmesi için yapılacak çalışmaların odak noktası da belirlenmiş oldu.

Makalenin baş yazarı ve Brookhaven'da kimyager olan Ping Liu, Cu/ZnO/Al₂O₃ katalizörünün endüstride kullanıldığını, ancak seçiciliğinin ve etkinliğinin düşük olduğunu söyledi. Bu katalizörün daha düşük sıcaklık ve basınçlarda çalışacak şekilde geliştirilmesinin enerji tasarrufu sağlayacağını ekledi.

Makalenin yazarlarından Jose Rodriguez, katalizörün nasıl çalıştığını anlamak için yaptığı deneylerde farklı katalizör modelleri üzerinde çalıştı.

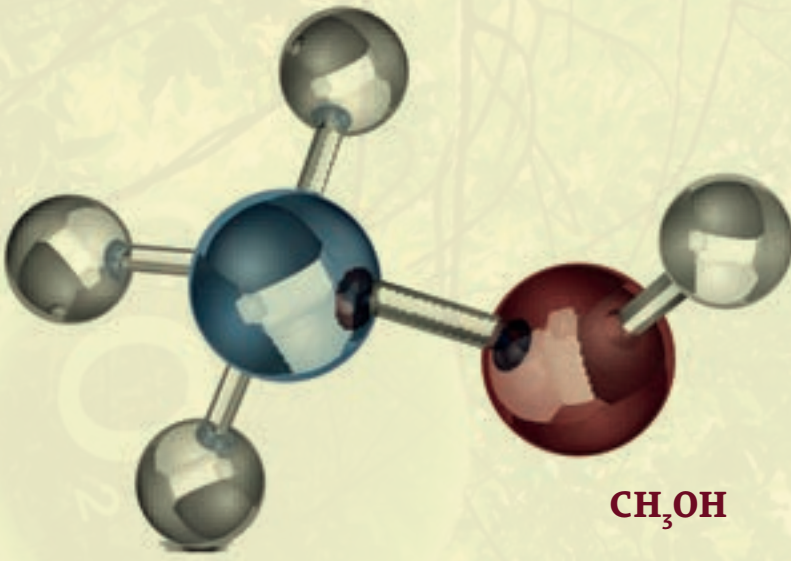
Birinci modelde bakır yüzey üzerinde çinko nano parçacıklar (Cu/Zn), ikinci modelde ise çinko oksit nano parçacıklar (Cu/ZnO) kullandı.

Karbondiyoksiti (CO₂) daha kullanışlı kimyasallara, örneğin metanole (CH₃OH) dönüştürmek hem kirliliği hem de petrol ürünlerine olan bağıllığımızı azaltabilir. Bilim insanları bu tür kimyasal dönüşümleri başarmak için uygun katalizörler üzerinde çalışıyor.

Örneklere yüksek enerjili X-ışınları uygulayarak tomaların oksitlenme seviyelerini ve elektronların kaynağının çinko mu yoksa çinko oksit mi olduğunu öğrendi.

Bu arada Liu ve çalışma arkadaşları karbondiyoksit-metanol dönüşümü için bu katalizör modelleri üzerinde bilgisayarda kuramsal çalışmalar gerçekleştirdi. Bu çalışmalar kimyasal bağ kırma ve oluşturma, bunun için gerekli olan enerji miktarı, atomların elektronik seviyeleri





Bu dönüşüm işlemi, doğadaki karbondioksit miktarının azaltılması ve kullanışlı bir madde olan metanolün elde edilmesi açısından önemli. Dünyada yıllık metanol üretimi 100 milyon tona yaklaşıyor. Kimya endüstrisinde (özellikle plastik endüstrisinde) hayli fazla kullanılan metanol, içten yanmalı motorlarda yakıt olarak da kullanılabilir. Biyodizel yakıtların da temel bileşenlerinden olan metanol fosil yakıtlara olan bağımlılığı da azaltıyor. İyi bir çözücü olan metanol atık su arıtma işlemlerinde de kullanılıyor.

ve tepkime koşulları gibi temel bilgileri kullanarak, tepkime hızlarını ve hangi katalizörün dönüşüm oranının daha iyi olduğunu belirlemek üzere kullanıldı.

Kuramsal ve deneysel çalışmalarda Cu/ZnO modeli daha iyi sonuçlar verdi. Simülasyonlarda tüm ara ürünler hem bakır hem de çinko oksit yüzeye bağlandı. Rodriguez, karbondioksit-metanol kimyasal dönüşümü için bu iki madde arasındaki uyumun büyük önem taşıdığını belirtti.

Araştırmacılardan Jingguang G. Chen, kuramsal ve deneysel araştırmaların birlikte kullanılmasının endüstriyel öneme sahip katalitik sistemler üzerinde çalışırken gerekli olduğunu vurguladı.

Araştırma ekibi, ilerleyen süreçte Cu/ZnO arayüzünde farklı atom konfigürasyonları deneyerek tepkime hızının nasıl etkilendiğini araştırarak.

Kuramlarını geliştireceklerini ekleyen Liu, katalizörün etkinliğini artırmak için Cu/ZnO arayüzündeki etkileşimler üzerindeki çalışmalarına hız vereceklerini belirtti.

Ekip, geliştirecekleri son katalizör modelini ise endüstriyel ölçekte kullanılabilecek hale getirmeyi planlıyor. ■

Kaynaklar

- Kattel, S., Ramirez, P. J., Jingguang G. C., Rodriguez, J. A., Liu, P., "Active sites for CO₂ hydrogenation to methanol on Cu/ZnO catalysts", *Science*, Cilt 355, Sayı 6331, s. 1296-1299, 2017.
- <https://phys.org/news/2017-03-chemists-id-catalytic-key-co2.html>
- <http://www.essentialchemicalindustry.org/chemicals/methanol.html>

Tekno-Yaşam

Gürkan Caner Birer [teknoyasam@tubitak.gov.tr]



Yazıcıdan Kişiyeye Özel Ayakkabı

Adidas, Futurecraft 4D adını verdiği ayakkabı modelini yeni bir yöntem kullanan üç boyutlu yazıcılar yardımıyla üretiyor. Daha önce de benzer bir ayakkabı üreten firma artık ayakkabıyı seri üretim modeli olarak satışa sundu. 2018'e kadar 100.000 adet satılması planlanan ayakkabının fiyatı henüz belli değil. Digital Light Synthesis adı verilen bu yeni yöntemle diğer üç boyutlu yazıcılardan 10 kat daha hızlı üretim yapılabilir. Geleneksel üç boyutlu yazıcılar katman katman baskı yaparken bu teknikle alttan yukarı doğru kesintisiz baskı yapılabilir. Ayrıca ham madde olarak kullanılan sıvı reçine daha fazla esneklik sağlıyor. Bu şekilde üretilen taban geleneksel yöntemlerle üretilen üst kısma monte ediliyor. Hızlı prototip üretilebilmesi ve karmaşık şekillerin denenebilmesi köpük benzeri diğer malzemelere göre çok daha yüksek performanslı ürünlerin ortaya çıkmasına olanak veriyor.

Farklı sporlar için farklı sertlikte tabanlar gerekiyor. Oluşturulan taban geometrisinde yapılacak değişikliklerle istenilen kıvam yakalanabiliyor. Her bir ayakkabı için farklı bir taban üretmek mümkün olduğundan gelecekte isteyen herkesin kendi ihtiyaçlarına uygun ayakkabı siparişi vermesini sağlamak planlanıyor.

— <http://www.adidas.com/us/futurecraft>



Facebook'ta Kişisel Fonlama

Geçtiğimiz sayılarda kitle fonlama sistemlerinin dünya çapında yaygınlık kazandığından, hatta ülkemizde de bu konuda özel bir yasa tasarısının hazırlandığından bahsetmiştik. Facebook bu fırsatı kaçırmamak amacıyla kişisel fonlama özelliğini devreye soktu.

Şimdilik 18 yaş üstü ABD vatandaşlarına açık olan sistemde kişisel hedefler için yardım toplamak mümkün. Bu amaçla eğitim, sağlık, evcil hayvan sağlığı, doğal felaket, acil durum, ölüm ve kayıp kategorileri belirlenmiş. Örneğin okulu bitirmek için 10.000 dolara ihtiyacınız var. Bu parayı toplamak için bir kampanya başlatıyorsunuz.

Şimdilik bütün kampanya istekleri Facebook'un onayından geçiyor. Amacınıza ulaşmak için size destek vermek isteyenler Facebook üzerinden para gönderebiliyor. Facebook bu paranın yaklaşık %6'lık kısmını alıyor.

— <https://newsroom.fb.com/news/2017/03/more-ways-to-support-causes/>



Televizyon Reklamı Akıllı Cihazınızı Tetikleyebilir

Google Home adlı akıllı ev cihazı ve ses dinleme özelliği etkinleştirilmiş Android cihazlar "OK, Google" ifadesine duyarlı çalışıyor. Bu ifadeden sonra söylenen komutu dikkate alarak istenen işlemi yapıyorlar. Ünlü bir restoran zincirinin reklamlarında bu "sihirli" sözcükler kullanılıyor ve "Whopper burger nedir" diye soruluyor. Reklam yayını sırasında bu soruyu "duyan" evinizdeki cihazlar sorunun cevabını bulup anlatmaya başlıyor. Reklamın yayımlanmaya başlamasından kısa bir süre sonra Google, reklamın cihazları tetiklemesini -cihazların sahibinin kontrolü dışında bir takım işler yapmaya başlamasını- engelleyecek değişiklikler yaptı. Bu olay kişisel hayatın gizliliğinin kolayca ihlal edilebileceğini göstermesi açısından da hayli dikkat çekici.

Düşünün, eğer reklamda akıllı cihazlara bir soru sorulmasaydı da internetten bir sipariş vermesi istenseydi ne olurdu? Başka bir uygulama "OK, Google" gibi tetikleme sözcüklerini değiştirebilir mi? Eğer böyle bir şey mümkün olursa, oturduğunuz bir kafede çalan şarkıda geçen bir sözcükle birlikte cihazınız sizi dinlemeye başlayabilir. Peki ya insanların duyamayacağı ama cihazın algılayabileceği frekanslarda tetikleme sözcükleri söylenirse? O zaman da cihazlar verilen komutları yerine getirecek mi? Bu sorular akıllı cihazların yaşamı kolaylaştırabildiği gibi zorlaştırabileceği gerçeğini bize bir kez daha hatırlatıyor.

— <https://www.nytimes.com/2017/04/12/business/burger-king-tv-ad-google-home.html>





Çok Amaçlı Wonder Küp

Gündelik hayatta birçok teknolojik cihaz kullanıyoruz. Bu cihazları kullanırken veri transferi, şarj etme gibi nedenlerle ek cihazlara ihtiyaç duyulabiliyor. Wonder küp adı verilen cihaz birden çok işlevi tek bir yerde toplamayı başarmış.

16 cm³'lük cihaz, veri transfer kablosu, şarj kablosu, USB, kart okuyucu, 9V pil şarjı, acil durum feneri, telefon desteği ve anahtarlık olarak kullanılabilir. Şık tasarımı ve kolay kullanımıyla dikkat çeken Wonder küpün fiyatı 45 dolar.

— <http://www.thewondercube.com/>

Mülteciler Konuşmalarından Tanınacak

Almanya ses tanıma teknolojilerinden faydalanarak iltica başvurusunda bulunan mültecilerin geldiği ülkeyi tespit edecek. Deneme çalışmalarına başlanan sistemin 2018'de devreye alınması planlanıyor. Almanya'ya yapılan iltica başvurularının %60'ında başvuruların kimliklerini kanıtlayacak bir belgeleri yok.

Bu durumda kişilerin geldiği ülke dil bilimcilerin yardımıyla tespit edilmeye çalışılıyor. Söz konusu yazılımla bu sürecin çok daha kolay ve yüksek başarıyla yürütülmesi hedefleniyor.

— <https://www.welt.de/wissenschaft/article162926845/Software-soll-Dialekt-von-Asylbewerbern-untersuchen.html>

<http://www.bbc.com/news/world-europe-39307155>



Hacker Çiftçiler Dönemi

Traktör, biçerdöver gibi tarım makineleri her geçen gün daha akıllı ve teknolojik hale geliyor. Düzinelerce insanın günlerce çalışarak yaptığı işi tek bir makine birkaç saat içinde rahatlıkla yapıyor. Bu teknolojik gelişmeyi çiftçiler başlangıçta memnuniyetle karşıladı ve tarımda verimlilik hızla arttı. Ancak tarımda teknoloji kullanımı arttıkça işler tersine dönmeye başladı. Tarım makineleri giderek karmaşık ve müdahaleye kapalı bir hale geldi. Önceleri bozulan bir parçayı çoğu zaman çiftçi ya da yakındaki bir tamirci tamir edebiliyordu. Ancak akıllı makineler hem yazılım korumasıyla hem de yasal sözleşmelerle buna engel oluyor. Bu durumda makinesi bozulduğunda çiftçi yetkili servisin gelmesini bekliyor. On dakika sürecek bir işlem için saatlerce servis beklenmesi ve yüksek tamir ücretleri çiftçileri zor durumda bırakıyor. Üstelik bu makineleri üreten firmalar sahadan birçok veri topluyor. Tarlanın yapısı, verimi, mahsulün durumu gibi bilgileri alan firmaların bu verilerle ne yapacağı belli değil. Toplanan verilerden elde edilen bilgilerin ileride yine çiftçilere ücret karşılığında satılabilecek olması çiftçiler için bir başka bağımlılık noktası oluşturabilir.

Hal böyle olunca çiftçiler tarım aletlerini hacklemeye başladı. Özellikle internet üzerinden satın alınan yazılımlar yardımıyla aletlerde çalışan sistemleri değiştirmek mümkün. Bu durum yeni bir tartışma başlattı. Çiftçiler binlerce lira vererek satın aldıkları makinelerin topladığı verilere erişemiyorsa hatta tamir bile edemiyorsa bu makinelerin gerçek sahibi kim? Kim bilir belki de gelecekte bilgisayar mühendisleri tarlalarda çalışacak.

— <http://bit.ly/2mNqNPn>

Otonom çalışan bu makinede çiftçiye yer yok.





Tim Berners-Lee
1 milyon dolarlık Turing
Ödülü'ne layık görüldü.

Web'in Mucidine Büyük Ödül

Profesör Tim Berners-Lee bilgisayar biliminin Nobel Ödülü olarak adlandırılan Turing Ödülü'ne layık görüldü.

Berners-Lee kısaca WWW olarak bilinen World Wide Web'i, web sayfaları oluşturmak için kullanılan biçimlendirme dili HTML'yi ve ilk tarayıcıyı geliştirmişti. Ayrıca webin büyümesi için gerekli algoritmaları ve protokolleri de oluşturmuştu. URL alan adları şeması ve HTTP protokolü gibi çok önemli teknolojileri geliştirmiş ve açık kaynaklı olarak tüm dünyayla paylaşmıştı.

Berners-Lee 1989'da CERN'de çalışırken bilim insanlarının rahatça bilgi paylaşması için WWW önerisini ortaya attı. İlk web sitesi, <http://info.cern.ch> adresinden 1991'de yayına başladı.

Nispeten kısa sayılabilecek 26 yıllık süreçte web tüm dünyada yaygınlık kazandı ve insanların yaşamlarını dönüştürdü. Berners-Lee profesörlük görevinin yanı sıra web'in geliştirilmesi için çalışan W3C gibi kuruluşlarda da görev almaya devam ediyor

— <http://amturing.acm.org/>



Mikroçip elin içine
bir tür şırınga yardımıyla
yerleştiriliyor.

Bu İş Yeri Çalışanlarını Mikroçiple İzliyor

İsveç'te bir firma çalışanların ofiste bulunduğu süreyi takip etmek için deri altına mikroçip takıyor. Çalışanların isteğine bağlı olarak yapılan uygulamayla 150 çalışana mikroçip takılmış.

Pirinç tanesi büyüklüğündeki çipler ele takılıyor. Bu sayede ek bir cihaza gerek kalmadan kilitli kapıları açmak ve çalışma saatlerini kaydetmek mümkün oluyor. Çipler ilerleyen aşamalarda kafeterya ödemelerinde de kullanılabilecek.

Fikir bilim kurgu edebiyatında ve sinemada çokça işlenmiş olsa da pratikte uygulanmış olması hem heyecan verici hem de korkutucu.

—
<http://www.abc.net.au/news/2017-04-03/swedish-employees-agree-to-microchip-implants/8410018>

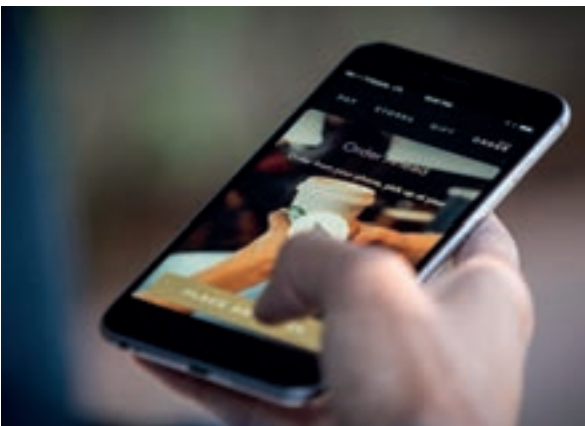


Çalışanı Olmayan Mağazalar

Starbucks mobil sipariş sistemini 2015'te devreye soktu. Özellikle yoğun yerlerde müşteriler sıra beklememek için mobil uygulamadan sipariş vermeye ve ödeme yapmaya başladı. Uygulamanın çokça kullanılmaya başlamasıyla birlikte bu defa sanal kuyruk oluşmaya başladı. Çözüm olarak sadece mobil uygulamayla sipariş verilebilen Starbucks açıldı.

Başarılı olması halinde yaygınlaştırılacak olan bu mekânlarda siparişinizi alacak kimse yok. Bu durum geçtiğimiz günlerde Amazon'un tanıttığı yeni fiziksel mağaza modelini akla getiriyor. Amazon Go adı verilen bu modelde mağazaya girip çeşitli teknolojilerin yardımıyla istediğiniz ürünü alıp ödeme yapmadan çıkıyorsunuz. Sistem aldıklarınızı takip edip hesabınızdan düşüyor. Bu gibi yenilikler geleceğin tüketim ve alışveriş kültürü hakkında önemli ipuçları veriyor.

—
<http://ca.reuters.com/article/businessNews/idCAKBN17138B-OCABS>



Sıvı Damlacıklarından Mikroskop

Dr. Tuba Sarıgül [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Cep telefonunun kamerası üzerine damlatılan su damlacığı sayesinde, cep telefonunuzu basit bir mikroskoba dönüştürebildiğiniz “tasarla ve yap” etkinlikleri ile karşılaşmış olabilirsiniz. Çünkü sıvı damlacıkları küresel olmaları ve kırılma indislerinin de havadan farklı olması nedeniyle büyüteçler gibi, nesneleri daha büyük ve yakın gösterebilir.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, Pennsylvania Eyalet Üniversitesi, Max Planck Enstitüsü ve Northwestern Üniversitesi’nden bilim insanları farklı kimyasal maddelerden oluşan sıvı damlacıklarından mikro ölçekte mercekler üretti.

Araştırmacılar ilk olarak birbirini içinde çözünmeyen ve kırılma indisleri farklı olan iki sıvıyı karıştırdı ve ısıttı.

Uluslararası bir araştırma grubu sıvı damlacıklarından mikro ölçekte (insan saçının kalınlığıyla karşılaştırılabilir boyutta) mercek üretmeyi başardı. Araştırmanın sonuçları *Nature Communications* dergisinde yayımlandı.

Böylece emülsiyon şeklinde damlacıklar elde edildi. Damlacıklar soğutulduğunda karışım halindeki iki sıvı birbirinden ayrıldı.

Emülsiyon, birbiri içinde çözünmeyen iki sıvıdan oluşan karışımdır. Emülsiyonu oluşturan sıvılardan biri diğer sıvının içinde mikroskobik ölçekte dağılmış durumdadır. Örneğin birbiri içinde çözünmeyen sıvılar olan su ve yağ karıştırılırsalar da birbirlerinden ayrılır. Karışım çalkalanırsa çok küçük damlacıklar şeklinde birbirlerinin içinde dağılılabılır ve emülsiyon oluşturabilirler. Ancak bir süre sonra suyun ve yağın tekrar birbirinden ayrıldığını görebilirsiniz. Bu tür emülsiyonlar kararsız emülsiyonlar olarak isimlendirilir. Süt ise kararlı bir emülsiyondur.



Böylece damlacık içinde damlacık oluştu.

İki damlacık arasındaki kavisli ara yüzey sayesinde oluşan mikro merceklerin, iki mercekten meydana gelen birleşik merceklerle benzer özellikleri olabiliyor.

Araştırmacılar morötesi dalga boyunda ışınlar ve farklı kimyasal maddeler kullanarak, iki sıvı arasındaki yüzeyin gerilimini değiştiriyor ve ara yüzeyin ne kadar kavisli olacağını belirleyebiliyor. Böylece mikroskoplarda odak ayarlaması yapılmasına benzer şekilde mikro

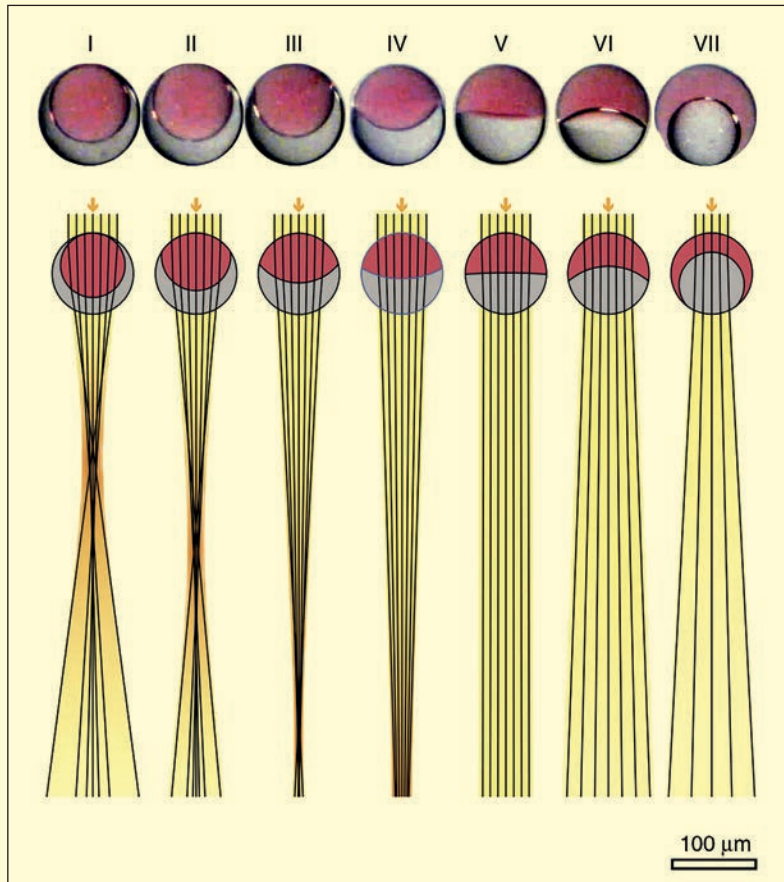
merceklerin odak uzaklığı yani odaklama özellikleri değiştirilebiliyor.

Yeni yöntem çok küçük optik cihazların geliştirilmesine imkân sağlayabilir.

Ayrıca odaklama gücü dinamik olarak değiştirilebilen sıvı damlacıklarından oluşan mikro mercekler üç boyutlu görüntüler oluşturmak için kullanılabilir. ■

Kaynak

Nagelberg, S., "Reconfigurable and responsive droplet-based compound micro-lenses", *Nature Communications*, Cilt 8, Sayı 14673, s. 1-9, 2017.



Düşünme Kulesi

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

Ayın Oyunu

Kendoku

Matematik dersini sevdirmek ve matematiği iyi öğretmek tüm dünyada eğitimcilerin ortak sorunlarından. Bu sorunun çözümü için uygulanan genel yaklaşım, derslerde işlenen konuları ezberletmek yerine olabildiğince oyunlaştırmak ve matematiğin eğlenceli dünyasını çocuklara göstermek.

Kendoku, namıdiğer Kenkentam, bu amaçla Japon matematik öğretmeni Tetsuya Miyamoto tarafından 2004 yılında bulunmuş. Tablonun büyüklüğünü ve kullanılacak işlemlerin türünü değiştirerek farklı seviyelerde soru hazırlamak mümkün.

Genellikle bu tarz soruları hazırlamanın çok zor olduğu düşünülür. Kısım doğru, soru hazırlamak hem merak hem de emek ister ama düşünüldüğü kadar da zor değildir. Öncelikle soru hazırlamak için iyi bir soru çözücü olmak gerekir. İlk aşamada çözerken kullanılmasını istediğiniz yöntemleri soruya katarsınız. Sonra da adım adım soruyu çözerken kalan ipuçlarını verirsiniz. Bu sırada tabii her zaman işler istediğiniz gibi gitmez, ama tecrübe kazandıkça her işte olduğu bu süreç de kolaylaşır.

Kendoku oyununu farklı kaynaklarda “calcudoku”, “mathdoku” gibi isimlerle de bulabilirsiniz.



Kendoku sorusunu çözüp ok olan satırların içeriğini ad, soyadı ve adres bilgileri ile birlikte dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek 10 kişiye TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Yayınları'ndan *Zekâ Oyunları 2* adlı kitap hediye edilecek. Çekiliş sonuçları dergimizin internet sayfası ve sosyal medya hesaplarından ay sonunda duyurulacak.

Geçen ayın ödüllü ABC Bağlamaca sorusunu doğru yanıtlayan ve kitap ödülü kazanan okurlarımızın listesi internet sayfamızda ve sosyal medya hesaplarımızda duyurulmuştur.

www.bilimteknik.tubitak.gov.tr

Bilim ve Teknik Mayıs 2017

Kendoku Oyununun Kuralları

Verilen aralıktaki tüm rakamlar her satırda ve sütunda tam olarak bir kez yer alacak şekilde diyagramı doldurun.

Kalın çizgiyle belirtilmiş her bölgenin sol köşesindeki sayı, o bölgenin içindeki rakamların verilen matematiksel işaretle hesaplanmış sonucunu gösterir.

Bir bölgenin içinde rakam tekrarı olabilir.

1-5

4/	1-	13+	4	150x
4	1	2	5	3
21+	5	4	1	3
1-	3	5	4	10x
2	3	5	1	4

Örnek Çözüm

1-5

7+			3/	3-
1-	2-			
	5/	2/		1-
3/		6x		
	40x			

1-5

5/		9+		
11+		15x	4/	
			25x	
15+				
	3/		6+	

1-5

2-		40x		
96x		15x		7+
		4-		
5/	2/		18x	
	20x			

1-5

12x	8+		2/	3-
	12x			
		10x		8+
12+	7+			
			7+	

Ödüllü Soru

1-6

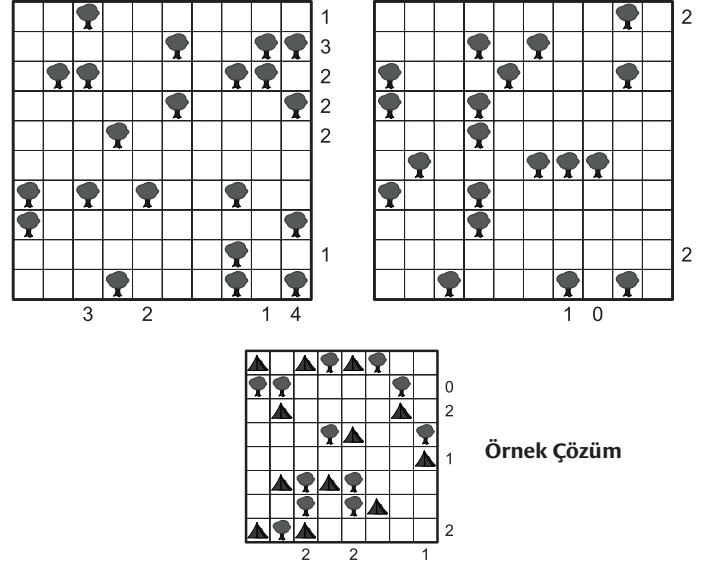
2/	5+	11+	2/		7+
			3/		
8+		2/		11+	
8+		5/			2/
3-	18+		4-		
				12x	

Örnek sorunun çözümünde ilk satır 12345 şeklinde yazılır.

Çadır

Zekâ oyunlarının klasikleri dendiğinde akla gelen oyunlardan biri olan çadır oyununda amaç her ağaca bağlı birer çadırın yerini bulmaktır. Bu çadırların ağaçlara yatay veya dikey komşu karelerden bağlı olması gerekir. Ayrıca çadırların çaprazdan da olsa komşu karelerde olmaması gerekiyor. Dışarıda verilen sayılar ise ilgili satır veya sütundaki çadır sayısını gösteriyor.

Birçok zekâ oyununda olduğu gibi, çadır oyununda da boşlukları tespit ederek ilerlemek, yani çadır olan yerler kadar olamayacak yerleri de bulmak ve işaretlemek çözüme çok yardımcı olacaktır.

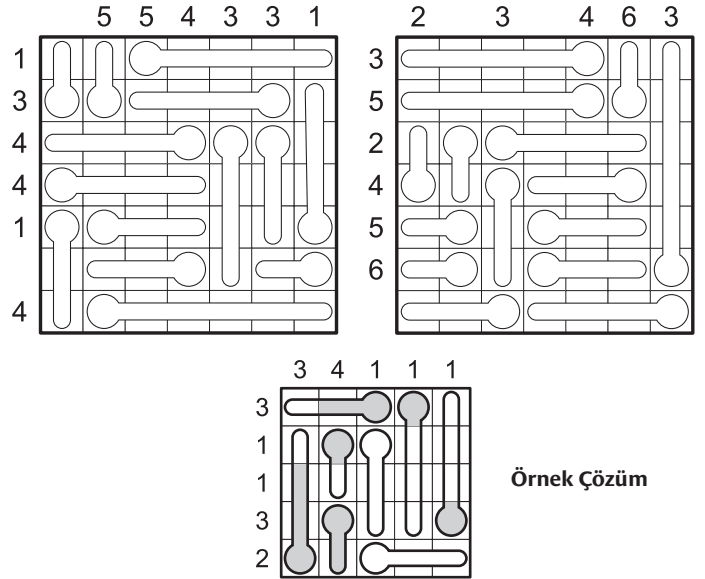


Örnek Çözüm

Termometre

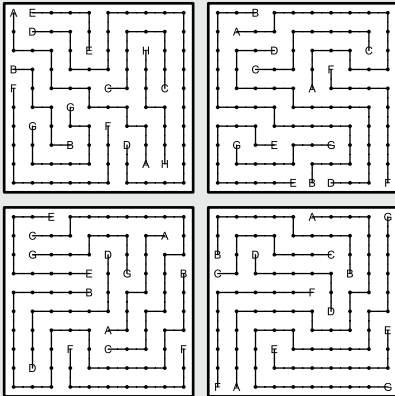
Zekâ oyunu hazırlayan kişiler tema olarak bilindik birçok malzeme kullanır: Bulutlar, kibritler, domino taşları, mıknatıs akla ilk gelenlerden bazıları. Tema olarak seçilen malzeme hem oyunu görsel olarak zenginleştirmek hem de oyuna farklı kurallar katmak için kullanılır. Termometrelerin yuvarlak kısımlarından başlayarak doldurulmasının gerekmesi gibi.

Bu oyundaki amaç, termometreleri satır ve sütunlarda dışarıda verilen sayıları sağlayacak şekilde doldurmak.

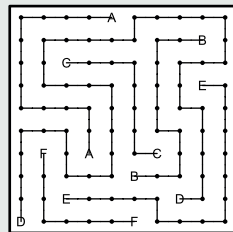


Örnek Çözüm

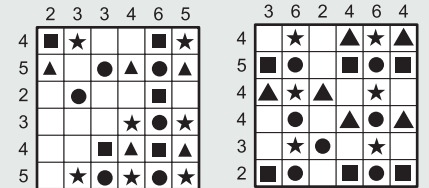
Çözüm: ABC Bağlamaca



Çözüm: Ödüllü Soru – ABC Bağlamaca



Çözüm: Sembolizm



Çözüm: Farklı Komşular

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

Zaman Kristalleri

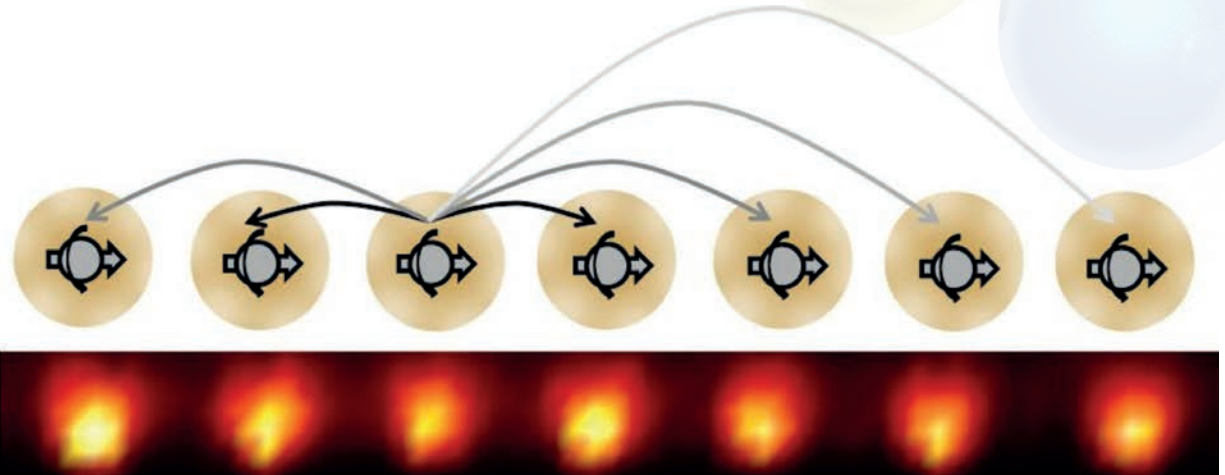
Dr. Mahir E. Ocak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Sıradan kristaller atomların periyodik olarak tekrar eden konumlarda bulunduğu yapılardır. Birkaç yıl önce Nobel Ödüllü kuramsal fizikçi Franck Wilczek, bir malzemenin uzayda değil, zamanda kendini periyodik olarak tekrar ettiği bir yapıya sahip olabileceğini öne sürmüştü. Yakın zamanlarda iki ayrı araştırma grubu zaman kristali olarak adlandırılan, maddenin bu yeni halinin ilk örneklerini elde ettiklerini açıkladı.

Lev Landau tarafından geliştirilen kurama göre faz değişiklikleri sırasında sistemin simetrisi değişir. Örneğin herhangi bir elementin katı ve sıvı hallerini ele alalım. Katı haldeyken atomlar belirli konumların etrafında bulunur, sıvı haldeyse herhangi bir düzenli yapı görülmez. Peki, katı hal mi daha simetriktir yoksa sıvı hal mi? Eğer cevabınız katıların daha simetrik olduğuyorsa muhtemelen düzenli olmayla simetrik olmayı birbirine karıştırıyorsunuz. Katılar sıvılardan çok daha düzenli bir yapıya sahip olsalar da sıvı hal katı halden

çok daha simetriktir. Çünkü sıvı haldeyken atomlar “herhangi” bir konumda bulunabilir. Katı haldeyken ancak “belirli” konumlarda bulunabilirler. Başka bir deyişle sıvı haldeki atomları sistemin yapısını değiştirmeden herhangi bir yönde herhangi bir miktar öteleyebilirsiniz. Katı haldeki atomlarıysa sistemin yapısını bozmadan ancak belirli yönlerde belirli miktarlarda ötelemek mümkündür. Sıvı halden katı hale geçerken sistemin simetrisi azaldığı için kristalleşme sırasında “uzay ötelenme simetrisinin kırıldığı” söylenir.

Ancak sıradan kristallerde “zaman ötelenme simetrisi” kırılmaz. Başka bir deyişle zamanda herhangi bir miktar öteleme yaptığınızda malzemenin yapısı değişmez. Durağan bir yapıya sahiptirler. İlk olarak 2012 yılında Franck Wilczek tarafından öne sürülen zaman kristallerindeyse zaman ötelenme simetrisi kırıldığı için sistem dengede değildir. Sistemin yapısı sürekli değişir, ancak belirli periyodik zaman aralıklarıyla tekrar eder. Bu düzenli değişimleri sağlayan şey sisteme dışarıdan yapılan müdahalelerdir.



Zaman kristalleri elde etmenin gerçekten de mümkün olup olmadığı başlangıçta tartışmalara konu olduysa da 2016 yılında Santa Barbara'daki Kaliforniya Üniversitesi'nde ve Princeton Üniversitesi'nde çalışan iki ayrı araştırma grubunun yaptığı kuramsal çalışmalar tartışmaları sonlandırdı. Kuramsal fikirlerin nasıl gerçeğe dönüştürüleceğiyle ilgili ilk prosedür Berkeley'deki Kaliforniya Üniversitesi'nde çalışan Prof. Dr. Norman Y. Yao tarafından önerildi. Maryland ve Harvard üniversitelerinde çalışan deneysel fizikçiler bu prosedürü takip ederek zaman kristallerinin ilk örneklerini elde etmeyi başardı.

Her ne kadar iki araştırma grubu da Prof. Dr. Yao tarafından öne sürülen prosedürü takip etse de üzerinde çalışmalar yaptıkları sistemler birbirlerinden hayli farklı. Maryland Üniversitesi'nde çalışan Prof. Dr. Chris Monroe ve öğrencilerinin üzerinde deneyler yaptıkları sistem, bir ortamın içerisine hap solmuş, elektronlarının spinleri arasında etkileşim olan on adet iterbiyum iyonundan oluşuyor. İki ayrı lazer, sistemin dengeden uzak kalmasını sağlıyor. Bu lazerlerin birincisi manyetik alan oluştururken diğeri atomların spinlerini döndürüyor. Lazerler periyodik olarak tekrar eden bir biçimde sistemi etkilerken, atomların spinleri arasındaki etkileşimler sayesinde bir zaman kristali ortaya çıkıyor. Bu sistemde atomların spinleri zaman içe-

risinde periyodik olarak tekrar eden bir biçimde sürekli dönüyor. Spinlerin dönme periyodu lazerlerin periyodunun iki katı.

Harvard Üniversitesi'nde çalışan Prof. Dr. Mikhail Lukin önderliğinde yapılan araştırmadaysa içerisinde azot boşluk merkezleri bulunan elmaslar üzerinde deneyler yapılmış. Birbirinden çok farklı sistemlerde başarılı sonuçlar elde edilmesi, zaman kristallerinin maddenin daha önceleri bilinmeyen yeni bir hali olduğunu doğruluyor.

Geçmişte metaller ve yalıtkanlar gibi dengede olan sistemler üzerinde araştırmalar yapılyordu. Maddenin dengede olmayan kararlı halleriyle ilgili araştırmalarsa yeni başlıyor. Prof. Dr. Yao zaman kristallerinin herhangi bir alanda yararlı olacağını düşünmüyor. Ancak bazı araştırmacılar maddenin dengede olmayan başka hallerinin elektronik hafızalardan kuantum bilgisayarlarına kadar çeşitli alanlarda kullanılabileceğini öne sürüyor. ■

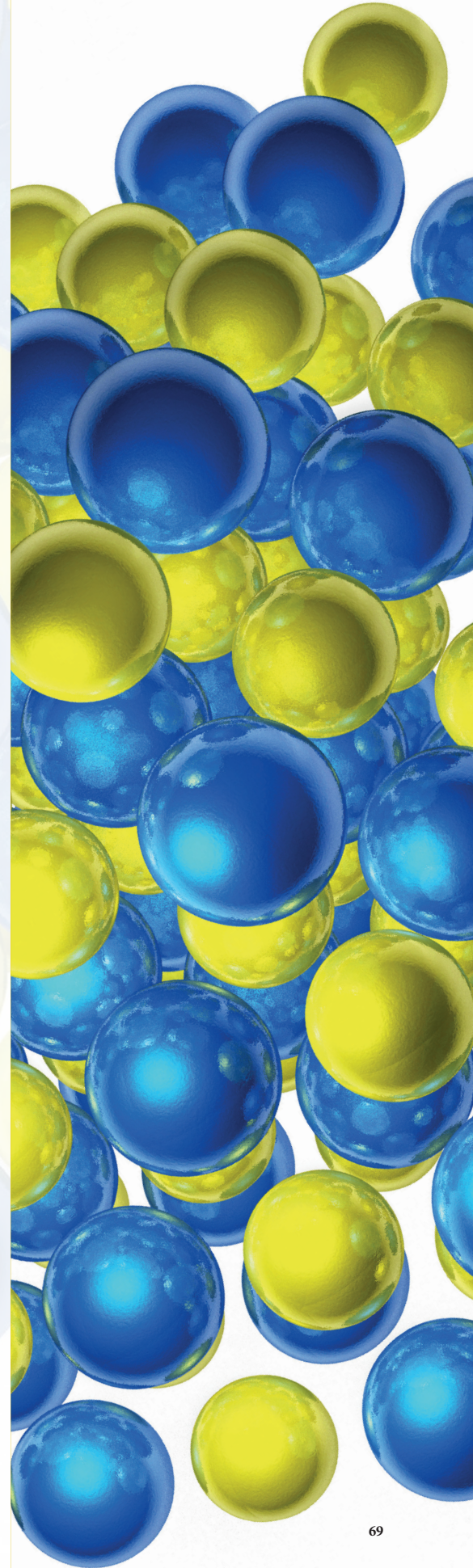
Kaynaklar

Zhang, J. ve ark., "Observation of a discrete time crystal", *Nature*, Cilt 543, s. 217-220, 2017.

Yao, N. Y. ve ark., "Discrete time crystals: rigidity, criticality, and realizations", *Physical Review Letters*, Cilt 118, Makale No: 030401, 2017.

Choi, S. ve ark., "Observation of discrete time-crystalline order in a disordered dipolar many-body system", *Nature*, Cilt 543, s. 221-225, 2017.

**Sodyum klorür kristali.
Sıradan kristallerde atomlar
periyodik olarak
tekrar eden konumlarda bulunur.**



Doğa Yer Bilimleri

Dr. Bülent Gözcelioğlu [bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr]

Bir gölün rengi ne olabilir
sorusuna mavi, yeşil
ve kahverengi dışında bir
cevap vermek pek akla
gelmeyebilir.

Pembe Göller

**Bununla beraber
sıra dışı durumlar da
olmuyor değil.
Sayıları fazla olmasa da
pembe g ller de var.**

Göllerdeki renklenmeler suyun
içinde yaşayan alglerden
(su yosunu), g l n üzerinde
bulunduğu kayalardan ya da bazı
canlıların ölümü sonucu açığa çıkan
kimyasallardan kaynaklanabilir.
Suyun içinde yaşayan alglerin sayısı
bazı dönemlerde çok fazla artar ve
alglerin rengi tüm ortamı kaplayabilir.
Alg patlaması olarak da bilinen
bu durum çok farklı renklerde,
şekillerde ve büyüklüklerde ortaya
ıkabilir. Pembe göllerdeki rengin
kaynağı *Dunaliella salma* adlı bir alg
ve halobakterilerdir (*Halobacteria
cutirubrum*). Algler özellikle
sıcaklığın ve tuzluluğun arttığı yaz
dönemlerinde kırmızı renkli beta-
karoten adlı bir madde üretir.
Bu madde, algleri yüksek enerjili
güneş ışınlarının zararlı etkilerinden
korur. Aynı dönemde halobakteriler
de (zaten pembe renklidirler) fazla
Ürediği için g l n rengi pembeye
veya kırmızıya döner. Sıcaklığın etkisi
azalınca ya da yağmurlar başlayınca
beta-karoten üretimine gerek kalmaz,
kırmızı-pembe renkler de kaybolur.

Pembe g llerin en bilineni
ve en etkileyici olanı Avustralya'daki
Hillier G l . 250 metre genişliğinde
ve 600 metre uzunluğunda olan
Hillier G l 'nün rengi yılın büyük
bölümünde pembedir. Yeşil ağaçlarla
evrili olması da havadan çekilen
fotoğraflarda karşıtlık oluşturur ve
etkileyici fotoğraflar ortaya çıkar.
Senegal'deki Retba G l , yine
Avustralya'daki Hutt Lagünü ve
Pembe G l, İspanya'daki Torrevieja
Tuz Gölü de rengi pembe olan
göllerdir. Ülkemizde de Bozcaada'daki
Tuz Gölü pembe g ller arasında
sayılır. ■



Sağlıklı Bilgiler

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

Hacettepe Üniversitesi,
Tıp Fakültesi
Radyasyon Onkolojisi
Anabilim Dalı



Deodorantlar ve Terleme Önleyici Kozmetik Ürünler Kansere Yapar mı?

Özellikle yaz aylarında toplu taşıma araçlarında koltuk altındaki terlemeye bağlı kokular herkesi rahatsız eder. Tabii insan kendi kokusunu fark edemediği için bu rahatsızlığın nedeni bizzat bizler de olabiliriz. Bu kokularla mücadelenin en sağlıklı, ucuz ve temiz yolu, öncelikle düzenli ve sık duş almaktır. Diğer bir yöntem ise deodorantlar ve ter önleyici kozmetik ürünlerdir. Şimdi koltuk altımızdaki kokunun kaynağını, deodorantların ve ter önleyici kozmetik ürünlerin nasıl etki gösterdiğini ve bu ürünlerin kansere neden olup olmayacağını sırasıyla ele alacağız.

Koltuk altımızdaki terin neredeyse tamamı sudur. Kalan kısmı sodyum, potasyum ve kalsiyum gibi elementler içerir. Bilinenin aksine terin kokusu yoktur. Koltuk altındaki kokuların asıl nedeni koltuk altı derimizde yaşayan bakterilerdir. Bu bakteriler koltuk altında bulunan ve apokrin bez adı verilen bezlerden salgılanan yağ ve protein içeriği ile beslenir. Normalde bu yağ ve protein de kokusuzdur. Ancak bunları besin olarak kullanan bakterilerin ürettiği propiyonik asit ve bütirik asit gibi çeşitli maddeler terimizdeki hoş olmayan kokuların ana nedenidir.

Şimdi gelelim deodorantların nasıl bu kokularla mücadele ettiği konusuna. Deodorantların ana hedefi bakterilerdir. İşte bu bakterilerle savaşmak için deodorantlarda iki temel içerik kullanılır. Bu içeriklerden birincisi antibakteriyel özelliği çok iyi bilinen etanoldür. Etanol doğrudan bakterileri öldürerek, bu kokuyu esaslı bir şekilde çözmeye yardımcı olur. Diğer içerik ise deodoranta asıl kokusunu veren esanslardır.



Bunların görevi de bakterilerin ve alkolün kokusunu maskelemektir. Öte yandan terlemeyi önleyici kozmetik ürünler ise çok daha farklı bir mekanizma ile çalışır. Bu ürünlerde de ana etken madde alüminyum tuzlarıdır. Bu tuzlar bir şekilde jel benzeri bir yapı oluşturarak ter bezi kanallarının sonunda belli bir süre etkili olan tıkaçlar oluşturur. Bu durum da terlemeyi engeller. Öte yandan bu tuzlar bezlerin içlerine doğru ilerleyip oralarda da tıkaç vazifesi görebilir. Hatta hücrelerde ödem oluşturup kanalların dolaylı yolla kapanmasına da yol açarlar. Tabii tüm bu durumlar belirli bir zaman sürer ve tüm bu tuzlar tekrar dışarı atılır. Bu nedenle bu ürünlerin her gün kullanılması gerekir. Tabii bu tuzların bir yan etkisi de giysilerinizin koltuk altı kesimlerinde oluşturduğu sarımtırak lekelerdir.

Tüm bu açıklamalardan sonra gelelim asıl sorumuza: Bu ürünler kanser yapar mı? Bilimsel düşünce felsefesi içinde bu konuya yaklaşırsak, ana hipotez şudur: Bu ürünlerde kullanılan alüminyum bileşikleri meme dokusuna çok yakın olduğu için deriden emilir ve meme dokusuna geçer ve meme dokusunda karsinogenik etkisi çok iyi bilinen östrojen hormonu benzeri etkiler gösterir. Öte yandan bazı bilim insanları da deodorantlarda koruyucu olarak kullanılan parabenler üzerinde duruyor. Parabenlerin de östrojen benzeri hormonal etki yaptığına dair

bilimsel çalışmalar var. Zaten bu madde de kötü şöhreti nedeni ile artık kullanımdan neredeyse kaldırıldı. Eğer ürünün içeriğinde sonunda paraben ile biten bir madde varsa (metilparaben, benzilparaben, propilparaben gibi) o ürünün paraben içerdiğini rahatlıkla anlayabilirsiniz.

Yukarıda özetle bahsettiğimiz hipotezler doğrultusundaki bilimsel çalışmaları incelediğimizde de maalesef net bir sonuca ulaşmak pek mümkün olmuyor. Hatta kafa karışıklığı daha da artıyor. Çünkü çalışmaların bazılarında kanser nedeni olabileceğine dair ipuçları olsa da, bunun tam tersini iddia eden yani deodorantlar ile kanser arasında hiçbir ilişki bulamayan çok sayıda güvenilir bilimsel çalışma da var. Nitekim ne ABD Ulusal Kanser Dairesi'nin ne de ABD Gıda ve İlaç Dairesi'nin konuya ilişkin bir kısıtlaması ve uyarısı var. Tabii bu noktada bilimin tezler ve antitezler ile ilerlediğini özellikle vurgulamalıyız. Herkesin her konuda hemfikir olduğu noktada bilimin de yeri yoktur. Peki, bu durumda bizler ne yapmalıyız? İş aslında hiç de sanıldığı kadar zor değil. İki sayfa açıklama yaptık, ama bu sorunun kökten çözümü için cevabımız tek cümle olacak. Çevremizdekileri olası kötü kokumuz nedeni ile rahatsız etmeye hiç hakkımız olmadığı için koltuk altlarımızı ılık su ve sabunla her gün temizlemek bu işin en etkin çözümü.



Piri ve Seydi Ali Reisler

İKİ REİSİN HİKÂYESİ

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

“Zamanların en iyisiydi, zamanların en kötüsüydü” diyerek başlar Charles Dickens *İki Şehrin Hikâyesi*’ne. On altıncı yüzyılda kısa bir zaman aralığına denk gelen Osmanlı İmparatorluğu’nun Hint Okyanusu macerası da, insanlık tarihinin en karışık dönemlerinden birine rastgelir. Bir yanda Mimar Sinan muhteşem yapılarda taş a ruh verirken bir yanda Michelangelo Sistın Şapeli’nin duvarlarına ölümsüz freskler yapıyordu. Fuzuli ruhlarımıza işleyen beyitlerini dizerken Leonardo da Vinci’nin gizemli kadını Mona Lisa tuvalde yerini alıyordu.

Cardano matematik tarihinin dönüm noktalarından biri olarak anılan kitabı *Ars Magna*’da karmaşık sayılardan söz ediyordu. En önemlisi, okyanus ötesi keşifler başlamıştı ve o güne kadar huzur içinde yaşayan bazı insanlar uzak diyarlardan deniz yoluyla gelen açgözlü insanlarla tanışlıyordu. Doğal zenginlikler ticaret adı altında yağmalanırken bazı insanlar zengin bazı insanlar da köle oluyordu. Kısacası “zamanların en iyisiydi, zamanların en kötüsüydü”.





İtalyan ressam Titian'ın 1539 yılı civarında yaptığı I. Süleyman tablosu.

Muhteşem Süleyman

Babası I. Selim'den 1520'de devraldığı imparatorluğu 1566'da Zigetvar önündeki ölümüyle oğlu II. Selim'e bıraktığında tam iki katı büyüklüğe ulaştırmıştı. Kırk altı yıl süren saltanatının on yılını seferlerde geçirmesine rağmen Muhibbi mahlasıyla şiirler yazmış ve divan edebiyatında en çok gazel yazan şair olarak kayıtlara geçmeyi becermiştir.

İmparatorluğun etki alanını Akdeniz ötesine taşımayı düşünmesinin tam zamanıydı. Üstelik Portekizliler Ümit Burnu'nu dönüp Hint sahillerine ulaşmış ve Baharat Yolu'na alternatif bir ticaret yolu açmışlardı. Daha sonra Osmanlı donanmasında görev alacak olan Selman Reis Memlükler adına Hint Okyanusu kıyılarındaki Müslüman topluluklara yardım seferlerine başlamıştı bile.

Hadım Süleyman Paşa

Devşirme sistemiyle saraya gelen ve yükselip Mısır Beylerbeyi olan Hadım Süleyman Paşa Portekizlilerin Hint Okyanusu'ndaki varlıklarına cevap vermek için bir donanma kurmak ister. İstanbul'dan gelen olumlu cevap üzerine seksen gemilik bir donanma Süveyş tersanelerinde inşa edilmeye başlanır. Araya giren İran Savaşı'ndan sonra 13 Haziran 1538'de donanma Süveyş'ten denize açılır.

Osmanlı'nın Hint okyanusu macerası başlamıştır. Bu sırada Papa III. Paulus'un çabalarıyla büyük bir Haçlı donanması Akdeniz'deki Osmanlı hâkimiyetine son vermek için hazırlanıyordu. Hadım Süleyman Paşa'nın hedefi Hindistan'ın Gücerat Eyaleti'ndeki Diu Adası'nı Portekizlilerden geri almak ve bölgedeki Müslüman devletleri Portekizliler karşısında korumaktı. İlk olarak Aden'e geldi ve daha önce Portekizlilere yakınlık göstermiş olan Aden emirini gemisine davet edip astırdı, şehri de yağma ettirdi. Diplomatik yolla kazanılacak olan Aden'in böyle bir sertlikle ele geçirilmesi Osmanlı'nın Hint Denizi macerasının beklenen sonuçları doğurmasının en önemli nedeni sayılabilir. Zira bundan sonra yerel yönetimlerin Osmanlı askerlerine duyduğu güven sarsıldı.

Süleyman Paşa Diu Adası'nı kuşattığı zaman yerel Müslüman yöneticilerden beklediği desteği göremedi. Bazı yöneticiler zaten önceden Portekizlilerle anlaşmıştı bile. Askerlerine yeterince yiyecek bulamayan Süleyman Paşa kuşatmayı kaldırıp Süveyş'e dönmek zorunda kaldı.

Bu yenilgiden birkaç gün sonra Preveze'de Barbaros Hayrettin komutasındaki Osmanlı donanması Haçlı donanması karşısında başarılı olup Akdeniz'de otuz yıl kadar sürecektir olan Osmanlı hâkimiyetini başlatıyordu. Bu yüzden Hadım Süleyman Paşa'nın başarısızlığı üzerinde fazla durulmadı.

Daha sonra hesap vermesi için İstanbul'a çağrılan Hadım Süleyman Paşa kendisini iyi savunmuş olmalı ki başarısızlığı affedildiği gibi önce vezir sonra sadrazam yapıldı.

Ama yerine geçen Piri Reis onun kadar şanslı olamayacaktı.

Piri Reis

Osmanlı donanmasının pek çok levendi Konya'nın deniz görmeyen bir ilçesi olan Karaman doğumludur. Piri Reis de eski adı Larende olan bu ilçeden gelen bir ailenin çocuğu olarak Fatih döneminde doğdu. Gençliğinde Akdeniz'de amcası Kemal Reis'in yanında korsanlık yaptı. II. Beyazıd'ın Akdeniz korsanlarını Osmanlı donanmasına katılmaya çağırması üzerine Osmanlı donanmasına katıldı. Yavuz döneminde Gelibolu'ya yerleşip adını günümüze taşıyan önemli eseri *Kitab-ı Bahriye*'yi yazdı. Bugün hâlâ hayranlıkla anılan Dünya haritalarından ilkinin de o sıralar hazırladı. *Kitab-ı Bahriye*'nin beğenilmesi üzerine yeniden elden geçirip yeni padişah Süleyman'a sundu. Gördüğü takdir üzerine "marifet iltifata tabidir, müşterisi olmayan mal zayıdır" sözünü haklı çıkarırcasına ilkinden daha ayrıntılı ikinci bir Dünya haritası hazırladı.

Hint donanması komutanlığına atanuncaya kadar ömrünü kâh denizlerde korsanlık yaparak kâh Gelibolu'da bilim yaparak geçirdi. Batı dünyasının kaptanlarının düzenli olarak kayıt tutmalarına, uzun deniz yolculuklarından dönüşlerinde başlarından geçenleri anlatan kitaplar yazmalarına karşın biz hayatı biraz daha sözel yaşayan bir kültürün insanları olduğumuzdan eski denizcilerimizin maceralarının kaydına rastlamak pek mümkün değil. Sözlü olarak anlatılan öyküler de onları destekleyecek kayıtlar bulunmayınca bir süre sonra inanırlılığını yitiriyor. Bu yüzden Piri Reis'in elinin kalem tutması ve bize o dönemlerin denizcilik hayatından bilgiler aktarmış olması paha biçilmez değer taşıyor.



Piri Reis harita üzerinde çalışırken
Gelibolu Müzesi / Çanakkale

Piri Reis Haritası- Efsaneler

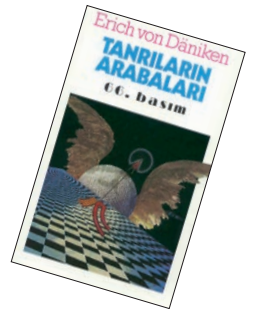
Piri Reis'in ilk haritasının sadece batı tarafı bulunmuştur. Bu bölümde Atlantik Okyanusu kıyıları görünür. Harita hakkındaki efsanelere göre Kuzey Amerika'nın doğu kıyıları, henüz tamamı keşfedilmeden önce, bu haritada büyük bir hassasiyetle çizilmiştir. Afrika ve Avrupa kıtalarının batı kıyıları da nasıl olduğu anlaşılamayan, dönemin çok ötesinde tekniklerle hassas olarak gösterilmiştir. Özellikle Güney Amerika kıyıları daha kimse oralara gitmeden şaşırtıcı bir ayrıntıyla resmedilmiştir.

Hele bir de keşfinden üç yüzyıl önce Antarktika kıyılarının haritada çizilmiş olması efsanesinin cazibesine kim dayanabilir ki! Üstelik haritada gösterilen Antarktika kıyı şeridi

buzulların oluşmasından önceki döneme ait kıyı şerididir ve bu durumda o kıyıları son gören insanın altı bin yıl önce yaşamış olması gerekir. Hatta Antarktika'nın buzullarla kaplanmasının başlangıç tarihini on üç bin yıl öncesine kadar öteleyen tarihçiler vardır. Bu tarihler bildiğimiz insan uygarlıklarının ortaya çıkmasından önceye işaret eder. Öyleyse bu haritayı Erich von Daniken'in *Tanrıların Arabaları* kitabında anlattığı uzaylılar mı yaptı? Piri Reis onlardan kalan evrakları mı gördü? Bir de Dünya'ya Kahire hizasından ama uzaydan bakarsanız çizdiğiniz haritanın, Piri Reis'in haritasının aynı olacağını söyleseler ne düşünürsünüz?



Kitab-ı Bahriye'nin ilk sayfası



Uzaylılardan kalan Dünya dışı bilgiler, gizemli yöntemler, zamanın akışına ve aklın kavramasına meydan okuyan gözlemlerle çizilmiş bir harita.

Piri Reis duysa kendi de şaşardı mutlaka!





Piri Reis Haritası- Bilimsellik

Piri Reis'in haritası 1929'da Topkapı Sarayı'nda bulundu ve üzerinde çok kapsamlı araştırmalar yapıldı. Haritanın gizemli, akla meydan okuyan bir yanı yoktur. Haritacılıkta çok usta bir kaptanın büyük bir beceriy-

le derlediği ve kaynaklarını da açıkça belirttiği son derece saygıdeğer bir çalışmadır bu harita.

Efsanelerde büyük bir hassasiyetle çizildiği iddia edilen kıyılar aslında o kadar hassas çizilmemiştir. Piri Reis'in haritası üzerine Atlantik kıyıları bındiren çizimlere bakarsanız efsanelerde anlatılanların abartı olduğunu görürsünüz. Dünya'ya uzaydan görmek içinse zaten uzaya çıkmaya gerek yok. Küre şeklindeki Dünya haritaları zaten bu bakış açısını verir ve bu çeşit küreleri Magellan bile kullanmıştı.

Piri Reis haritasının üzerine yazdığı notlarda bu haritayı imparatorluğun eline geçmiş olan değişik haritalara bakarak düzenlediğini anlatır ve kullandığı haritaları tek tek sayar.

Bu efsanelerde anlatılanlar sadece hoş birer masal olarak algılanırsa kimsenin bir itirazı olmaz. İyi bir hikâyeye kim hayır der ki. Oysa bu efsaneleri dinleyen gençler Piri Reis'in bu haritayı hazırlamak için nasıl kapsamlı bir çalışma yaptığını, bu haritanın hazırlanmasının nasıl bir bilgi birikimi gerektirdiğini bu efsanelerin etkisinde kalıp göremeyebiliyor. Bir başkasının başarısını onun bilgisine ve çalışkanlığına yormak insanın kendi tembelliğini kendi yüzüne vurması demektir. O yüzden bundan kaçınılır. Başarının ya olağanüstü bir yetenek sayesinde kendiliğinden ve zahmetsizce elde edildiğine ya da uzaylılardan hemen öğrenilmiş bilgilerle kendiliğinden oluştuğuna inanmak boş oturan insanın tesellisidir.

Ünlü köşe yazarı Earl Wilson'un dediği gibi "Başarı mı dediniz? Başarı tamamen şansa bağlıdır! İnanmazsanız başarısız insanlara sorun!"

Piri Reis'in Hint Seferi

Piri Reis Hint donanmasının başına getirildiğinde seksen yaşının üzerindedir.

Portekizliler bir yandan Baha-rat Yolu ticaretini kendi gemileriyle Ümit Burnu etrafından gerçekleştiriyor diğer yandan da var olan eski ticaret yolunu kullanan gemilere saldırarak o yolun kapanması için çalışıyorlardı. Arap Yarımadası ve Doğu Hindistan'daki beyliklerin bir kısmı da Portekizlilerle anlaşp yeni dünya düzenine ayak uyduruyordu. Baha-rat ticaretinden çıkarı olan Osmanlı devletinin Hint Denizi'nde Portekizlilerin karşısına çıkmak istemesi bu yüzden kaçınılmazdı.



Piri Reis'in Mersin Deniz Müzesi'ndeki büstü

Böyle bir görevin de donanmanın en kıdemli amirali Piri Reis'e verilmesi doğaldı. Lakin korsanlıktan gelmiş, hayatı denizlerde geçmiş bu deniz adamlarının kolay kolay merkeze boyun eğmediği de biliniyordu. Gönderilen emirleri denizin ve savaşın katı gerçekleri yanında anlamsız bulup kendi bildiklerini okudukları sık rastlanan bir olguydu.

Piri Reis'e Hint Denizi'ndeki Portekiz varlığını etkisiz hale getirme görevi kendisinin pek de haz etmeyeceği kadar ayrıntılı verilmişti. Süveyş'ten donanmayı alıp Portekizlilerin dikkatini çekmeden Basra'ya gidecek, orada donanmaya katacağı diğer gemiler ve askerlerle Hürmüz Boğazı girişinde olan ve körfeze giriş çıkışları kontrol eder bir mevkide bulunan Hürmüz Adası'ndaki Portekiz kalesine sürpriz bir baskınla kaleyi ele geçirecekti. Yüzyıllar sonra incelendiğinde İstanbul'da iyi tartışılıp kotarılmış bir plan olarak görülen bu emir Piri Reis'in pek hoşuna gitmedi.

Piri Reis Basra yolu üzerinde daha Hürmüz Körfezi'ne girmeden, zenginliğiyle tanınan Maskat şehrine yaklaşıncaya ruhundaki korsanlık damarına yenik düşüp şehri yağmalattı. Bu nedenle Portekizliler onun gelişinden haberdar oldu. Artık sürpriz bir saldırı ihtimali kalmadığını düşünmüş olmalı ki Körfez'e girer girmez kendisine verilen emirlere karşı gelerek Hürmüz Adası'nı kuşattı.

Yirmi gün süren bu kuşatmadan bir sonuç alınamayınca Piri Reis kuşatmayı kaldırıp Basra'ya geçti. Basra'da devlet temsilcileri tarafından çok soğuk karşılandı.

Onların gözünde, sessizce gelmesi gerekirken yolda Maskat'ı yağmalamış, Hürmüz Kalesi'ni kuşatarak Portekizlileri kıskırtmış ve Hürmüz Boğaz'ı girişinin Osmanlı kontrolüne geçmesi projesine ağır bir darbe vurmuştu. Oysa koca Reis denizde hayatın akışı neyi gerektirdiyse onu yapmıştı.



Osmanlı Donanmasını Hint Denizi'nde temsil eden bir minyatür

Bundan sonra Piri Reis hâlâ nedeni anlaşılamayan (en azından benim anlamadığım) bir şekilde donanmayı Basra'da bırakmış ve kendi ganimetlerini alarak Süveyş'e gitmiştir. Orada da soğuk karşılanmış ve bir süre sonra da İstanbul'dan gelen emirle kafası vurularak idam edilmiştir.

Piri Reis'in aleyhinde öne sürülen en ciddi iddia Hürmüz kuşatmasını Portekizlilerden rüşvet aldığı için kaldırdığı yönündedir. Oysa Pro-

fesör Ertuğrul Önalp'ten öğrendiğimize göre Hürmüz Kalesi komutanı kuşatmadan sonra krala yazdığı mektupta Osmanlıların Hürmüz'e gelirken mühimmat dolu bir gemiyi kaybettikleri için kuşatmayı uzatacak cephaneye sahip olmadıklarını anlatır. Hiçbir Portekiz kaydında rüşvetten söz edilmez.

Piri Reis'in idamı Osmanlı'nın Hint denizindeki amaçlarına hizmet etmediği gibi Kanuni döneminin şöhretine de yakışmamıştır. Bu konuda dönemin eli kalem tutan yazarlarının sessiz kalması idamı tasvip etmedikleri ama devlet terbiyesi gereği de eleştirmedikleri yönünde yorumlanmaktadır.



Hint Seferleri sürerken İstanbul'da Mimar Sinan Süleymaniye camisini inşa ediyordu.

Koca Murat Reis

Piri Reis'ten sonra Hint Denizi amiralliğine Koca Murat Reis atanmıştır. Murat Reis donanmayı güçlendirmiş ve Portekizlilere karşı başarılı olmuşsa da Hint Denizi'ndeki Portekiz varlığını yok edemediği ve donanmayı Süveyş'e götüremediği için görevden alınıp Akdeniz'deki görevine iade edilmiştir. Koca Murat Reis Akdeniz'de başarıdan başarıya koşmuş, hatta Malta şövalyelerine karşı kazandığı son çarpışmalar günümüzde *Kızıl Kadırga* gibi tarihi romanlara konu olmuştur.



Koca Murat Reis

Seydi Ali Reis

Koca Murat Reis'ten sonra Hint Denizi amiralliğine Seydi Ali Reis atanır. Osmanlı devletinin Hint Denizi'ne verdiği önemin bir göstergesidir Seydi Ali Reis'in bu göreve gönderilmesi. Denizci bir aileden gelen Seydi Ali Reis Barbaros Hayrettin Paşa'nın yanında yetişmiş, Preveze Savaşı'nda donanmanın sol kanadına komuta etmiş, Kuzey Afrika kıyılarında Sinan Paşa ve Turgut Reis'le çalışmış bir kaptandı. Onun da ilk görevi donanmayı Süveyş'e getirmektir.



Seydi Ali Reis adına
2013'te basılan hatıra gümüş para

Seydi Ali Reis gemi sayısı on beşe düşmüş Hint Denizi donanmasına bakım yapıp yola çıkar, ama nasıl ki Evliya Çelebi'ye kader "seyahat" nasip ettiyse Seydi Ali Reis'e de "macera" nasip etmiştir. Basra'dan çıktıktan sonra iki kez Portekiz donanmasıyla savaşmış, fil fırtınası adı verilen doğal afetlerle boğuşmuş, Hint Okyanusu'nun girdaplarına kapılıp sağ çıkmayı becermiş ve sonunda elinde kalan beş altı kadırgayla Hindistan'da bulmuştur kendisini.

Elindeki gemiler devlet malıdır ve onları tekrar devlete teslim etmekle görevlidir. Bu anlayışla gemileri yerel yöneticilere satıp parayı ve emrindeki levantları kara yoluyla İstanbul'a götürmeye karar verir. Kendisine bağlı adamlarıyla karadan yola çıkar. İki yıl üç ay süren bu kara macerası, adamlarının ısrarıyla kaleme aldığı *Mirat ul Memalik* adlı kitapta anlatılır.



Rönesans'ın büyük ustalarından Michelangelo'nun bizim Hint seferlerimiz sırasında yaptığı bir heykel

O sırada Sultan Süleyman Edirne'dedir. Seydi Ali Reis padişahın huzuruna çıkarak kendi deyimiyle "görevi iade eder". Başından geçenleri anlattığı kitabını ve yolda konuk olduğu hükümdarların Sultan'a yazdığı bağlılık mektuplarını sunar ve başarı-

sız olduğu için affını ister. Piri Reis konusundaki kararından hoşnut olmadığını tahmin edebileceğimiz Sultan da onu affettiği gibi onun ve onunla dönen tüm askerlerin birikmiş maaşlarının ödenmesini emreder. Seydi Ali Reis tekrar devlet görevine alınır.

Usta denizciliğinin yanı sıra bilgi konusunda da Piri Reis'ten aşağı kalır yanı olmayan Seydi Ali Reis'in yazdığı astronomi ve denizcilik kitapları yıllar içinde pek çok dile çevrilmiştir.

Seydi Ali Reis'ten sonra Hint Denizi amiralliğine atanan Sefer Reis, kendisinden önce gelen amirallerin maceralarından ders çıkarmış, Hint Denizi görevinin aslında Portekizlilerle yapılan bir ticaret savaşı olduğu bilinciyle hareket etmiş ve kara harekâtlarına girişmemiştir. Zamanla Osmanlı devleti de duraklama dönemine girecek ve Hint Okyanusu da çok uzaklarda kalacaktır.

İki Reisin Hikâyesi

Anlatılanlar eli kalem tutmuş iki reisin öyküsüdür aslında. Aynı dönemde yaşamış, birbirleriyle benzer yollardan geçmiş bilgili iki insanın kendi çağlarındaki bilgilere katkısının ve bu katkılarla adlarını günümüze taşımalarının öyküsüdür bu.



Hint seferleri başlamadan az önce Copernicus Güneş sistemiyle ilgili yeni kuramları anlatan kitabını yeni yayımlamıştı.





Leonardo Da Vinci'nin
Mona Lisa tablosu

Piri Reis macera dolu bir korsanlık hayatının yanı sıra denizcilğe ve haritacılığa merak salıp bu konularda bilgisini artırmış ve bilgilerinden başkaları da yararlansın diye bir denizcilik kitabı yazmış, iki de önemli harita hazırlamıştır. Ait olduğu imparatorluğun okyanus ötesi keşiflere kalkma gereği duymayacak bir konumda olmasına rağmen, kişisel merakı sonunda yeni keşfedilen Amerika kıtasının konumunu da hesaplayıp haritasına koyacak kadar şartlarını zorlamıştır. Eserlerini hangi kaynaklardan yararlanarak yazdığını hiç saklamadan dürüst bir şekilde belirtmiş ve beş yüz yıl sonra hâlâ oturtmaya çalıştığımız akademik etik kuralları doğal olarak uygulamıştır.

Seydi Ali Reis ise Hint seferinde kendisinden beklenen başarıyı elde edememiş olmasına ve Piri Reis'in başına gelenleri bilmesine rağmen

görev bilincinden taviz vermemiştir. Başarısızlığı yüzünden idam edilme ihtimali olduğunu bile bile sorumluluk öyle gerektirdiği için İstanbul'a dönmek üzere yola çıkmıştır. Dönüş yolunda kendisine makam teklif eden şahların ve emirlerin davetlerini reddetmiş, devletine ihanet etmemiş, sorumluluğu onda olan leventleri İstanbul'a getirmiş, kendi tabiriyle "görevi sahibine teslim etmiştir".

Günümüzde değil idam edilme tehlikesine sadece kendi maddi çıkarlarının azalması tehlikesine karşı arkadaşlarını, ilkelerini ve hatta kişiliklerini feda edebilen, bilim yapma niyetiyle başladıkları yolda bilim yapıyormuş gibi görünerek ilerleyen insanları görünce düşünmeden edemiyorum, acaba tüm teknolojik zenginliğine ve sunduğu refaha rağmen asıl bizim yaşadığımız dönem mi "zamanların en iyisi, zamanların en kötüsü". ■

Kaynaklar

Önalp, E., "Pîrî Reis'in Hürmüz Seferi ve İdamı Hakkındaki Türk ve Portekiz Tarihçilerinin Düşünceleri", *A. Ü. Tarih Araştırmaları Dergisi*, Cilt 29, Sayı 47, s. 1-21, 2010.

Bilim ve Teknik Dergisi, Ağustos 1979, Mart 1990, Nisan, Temmuz ve Ağustos 2013 sayıları

Loupis, D., "Piri Reis' Book on Navigation (Kitab-i Bahriyye) as a Geography Handbook", *Eastern Mediterranean Cartographies, Tetrada Ergasias*, Cilt 25/26, s. 35-49, 2004.

Soucek, S., "PİRİ REİS, His uniqueness among cartographers and hydrographers of the Renaissance", *Comite Francais de Cartographie*, Sayı 216, Haziran 2003.

Ertop, K., "Başına Seydi Ali Halleri Geldi", *Bütün Dünya*, s. 56-60, Mart 2013.

Ankara'daki Panora Alışveriş Merkezi'nin zemininde Piri Reis haritası
(Fotoğraf için Tülin Sertöz'e teşekkürler)



Ben Çözerim

bteknik@tubitak.gov.tr

Liseye (son sınıflar hariç) ve ortaokul 8. sınıfa devam eden öğrencileri temel bilimler alanında çalışma yapmaya özendirmek ve bu alanda gelişmelerini desteklemek amacıyla TÜBİTAK tarafından her yıl matematik, bilgisayar, fizik, kimya ve biyoloji alanlarında Ulusal Bilim Olimpiyatları sınavları düzenlenir. Bu sınavlarda başarılı olan öğrencilere madalya verilir. Beş alanda yarışacak ulusal takımlar, madalya alanlar arasından seçilen öğrencilerden oluşturulur. Bu öğrenciler Türkiye'yi Uluslararası Bilim Olimpiyatları yarışmalarında temsil eder.

Bilim ve Teknik dergisi **Ben Çözerim** köşesinde yer alan soruları

Ulusal Bilim Olimpiyatları akademik komite başkanları hazırlıyor.

Prof. Dr. Azer Kerimov (Matematik)

Doç. Dr. Fatih Demirci (Bilgisayar)

Prof. Dr. Leyla Açık (Biyoloji)

Prof. Dr. Arif Daştan (Kimya)

Prof. Dr. Hacı Ahmet Yıldırım (Fizik)

Soruları çözüp cevapları ad, soyad ve adres bilgileri ile birlikte bteknik@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek beşer kişiye (her bir alan sorusu için 5 kişi, toplam 25 kişi) TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Yayınları'ndan, her bir alan için farklı kitaplar seçilerek hediye edilecek: *Kareli ve Küplü Şeylerin Serüveni* (matematik), *Bunu Ancak Dr. Ecco Çözer* (bilgisayar), *Mikrobun Keşfi* (biyoloji), *İlaca Dair* (kimya) ve *Lazerler* (fizik)

Soruların doğru çözümleri ve çekiliş sonuçları dergimizin internet sayfasından ve sosyal medya hesaplarından (facebook ve twitter) ay sonunda duyurulacak (www.bilimteknik.tubitak.gov.tr).

Kaçış Planı



(Bilgisayar)

Son zamanların en ilginç oyunlarından biri olan kaçış planının oynandığı bir eve gitmeye karar veren Ceren ve Umut, nelerle karşılaşacaklarını bilmeden kendilerini korku evinin içinde bulur. Yakın arkadaşlarından duydukları kaçış planlarına hiç benzemeyen bir soruyla karşı karşıya kalırlar. Bu ürkütücü yerde zaman akarken kapıların açılması için bir soru yanıtlamaları gerekmektedir.

Soru, rakamlarının toplamının n . üssünün sayının kendisine eşit olduğu en az iki basamaklı sayıların bulunması ile ilgilidir.

Bu özellikteki ilk sayı 81'dir:

$$8+1=9 \text{ ve } 9^2=81$$

Bu özellikte artarak devam eden sayılarda üssün değeri (yani n) herhangi bir pozitif tamsayı olabilir.

Bu ipucuyla devam ederek belirtilen özelliğe sahip en küçük 5., 15. ve 25. sayıları bulmaları gerekiyor, ancak Ceren ve Umut soruyu anlamakta güçlük çekiyor. Etraflarında dönen olaylar dikkatlerini dağıttığından bir ipucu daha istiyorlar; kendilerine 2. en küçük sayı 512 ve 4. en küçük sayı 4913 verilir. Bu sayılar da tam olarak istenen özellikleri karşılamaktadır:

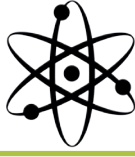
$$5+1+2=8 \text{ ve } 8^3=512$$

$$4+9+1+3=17 \text{ ve } 17^3=4913$$

5., 15. ve 25. sayıları bulduklarında bu korku evinden kurtulacaklardır.

Ceren ve Umut yaşadıkları stres altında soruyu çözemeyeceklerini anlar ve korku evinden çıkmaları için sizin yardımınıza başvurmaya karar verirler. bteknik@tubitak.gov.tr adresine göndereceğiniz mesajla istenen sayıları bildirirseniz işlerini kolaylaştıracaktır.

İyonik Kristal



(Fizik)

Bir boyutlu iyonik bir kristali, birbirlerine yaylarla bağlanmış sıra halindeki pozitif ve negatif iyonlar şeklinde basitçe modelleyebiliriz. Pozitif iyonların kütlelerini M , negatif iyonların kütlelerini m olarak kabul edelim. İyonların denge konumları $x=na$ 'dır. Burada a komşu iyonlar arasındaki mesafe ve n bir tamsayıdır. n 'nin çift olduğu konumlarda pozitif iyonlar, tek olduğu konumlarda negatif iyonlar bulunmaktadır. İyonları birbirlerine bağlayan yayların özdeş ve yay sabitlerinin k olduğunu, geri çağırıcı kuvvetin sadece k ve iyonların komşularına göre yer değiştirmelerine bağlı olduğunu kabul ediniz. Herhangi bir t anında $x=na$ konumunda bulunan bir iyon $\Delta x_n(t)$ kadar yer değiştirsin.

Soru

İyonlar için hareket denklemlerini yazınız. Eğer $\Delta x_n(t)$, $\sin(\gamma na - \omega t)$ ifadesiyle doğru orantılıysa ω 'nun alabileceği değerleri γ , k , M , m ve a cinsinden bulunuz.

Çember



(Matematik)

Başlangıçta yazı tahtasına çizilmiş bir çemberin etrafına 1, 2, ..., 1000 sayıları, her sayı tam bir kez olmak üzere, herhangi bir sırayla yazılmıştır. İlk işlemde başlangıçta çemberin etrafına ardışık yazılmış her sayı ikilisinin arasına bu sayıların farklarının mutlak değerleri yazılıyor, bundan sonra başlangıçta yazılmış bin sayı siliniyor.

İkinci işlemde de birinci işlemde çemberin etrafına ardışık olarak yazılmış her sayı ikilisinin arasına bu sayıların farklarının mutlak değerleri yazılıyor, daha sonra birinci işlemde yazılmış bin sayı siliniyor.

Soru

İkinci işlemden sonra tahtada bulunan bin sayının toplamı en az kaç olabilir?

Simetri ve Organik Kimya Sanatı



(Kimya)

En basit ifadeyle, simetri bir cismin bir doğruya ya da düzleme göre eşit uzaklıktaki görüntüsüdür. Simetri bir nesnedeki dengeyi ve mükemmel orantılılığı ifade eder. Düzgün geometrilili nesneler göze daha hoş görünür. Bu yüzden eski çağlardan beri mimarlar ortaya çıkardıkları eserlerde yapıtlarını düzgün bir simetri eksenine yerleştirmiştir. Tıpkı Tac Mahal'de, Sultan Ahmet Camisi'nde, Erzurum'daki Çifte Minareli Medrese ve Sivas'taki Gök Medrese'de olduğu gibi.

Orantısız şekiller, duvarda eğik duran saat veya tablo, hatta düzgün dizilmemiş yer karoları pek çoğumuzun hoşuna gitmez. Hatta bu tip şeyleri ileri düzeyde takıntı haline getiren ve simetri hastalığından muzdarip insanlar da vardır. Bu kişiler simetrik olmayan ve düzgün durmayan her şeyi düzeltmek ister.

İnsan iç organlarının şekil ve konum olarak asimetrik olduğu hatırlanırsa, simetri hastası bir cerrahın simetri takıntısının ameliyat esnasında zihninde nelere yol açabileceğini düşünmek bile istemeyiz.

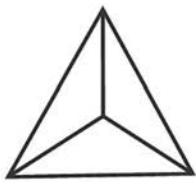
Organik kimya, kimyanın uygulama alanı en geniş olan dalıdır. İlaç sanayisinden malzeme kimyasına kadar tüm çalışma alanlarının temeli organik kimyaya dayanır.

Bu yüzden organik kimyada araştırmaların çoğu farmasötik kimya ve kimyasallar üzerine kurulu iken, bazı organik kimyacılar işin sanatsal yönüyle de ilgilenir.

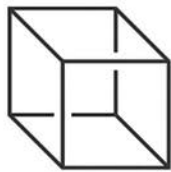
Yıllardan beri bazı araştırmacılar, simetrik ve düzgün geometrik şekilli moleküller sentezlemeye çalışıyor. Prizmayı andıran prizman, küpü andıran küban, bir sepeti andıran basketen adlı moleküller başarıyla sentezlendi. Bu moleküllerin ne biyolojik etkinlik göstermesi ne de malzeme olarak kullanılması bekleniyor.

Bu moleküller “organik kimya sanatı” yapmak amacıyla ortaya çıkarılan ürünler. Yapı olarak futbol topunu andıran ve sadece karbon atomundan ibaret olan C_{60} molekülü, eser miktarda bile olsa doğal olarak oluşan ve laboratuvarında sentezi de yapılan simetrik bir moleküldür. Bu moleküldeki tüm karbon atomları hem kimyasal hem de elektrokimyasal olarak özdeşdir. Grafit ve elmasın allotropu olan C_{60} ilginç geometrik yapısı ve elektrokimyasal özellikleri ile hem malzeme kimyası üzerine çalışan araştırmacıları hem de kimyanın sanatsal yönüne ilgi duyanları cezbetmeye devam ediyor.

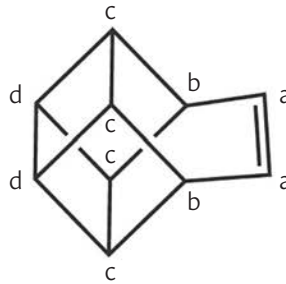
Aşağıda yapıları verilen moleküllerde farklı simetri düzlemleri var, prizmanda ve kübanda bütün karbon ve hidrojen atomları özdeş. Sadece karbondan oluşan C_{60} molekülünde ise bütün karbon atomları özdeş. Basketende ise dört farklı tip karbon (a, b, c ve d) ve dört farklı tip hidrojen atomu var.



C_4H_4
Prizman



C_8H_8
Küban

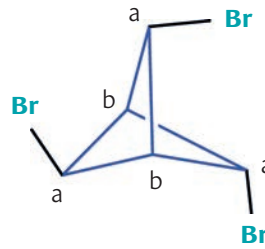


$C_{10}H_{10}$
Basketen

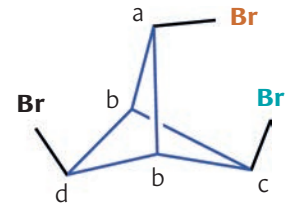


C_{60}

Organik moleküllerdeki simetri kavramına paralel olarak ortaya çıkan, özdeş ve özdeş olmayan atomları bir başka örnek üzerinde inceleyelim. $C_5H_5Br_3$ kapalı formülüne sahip izomerik yapılardan biri olan (I) adlı yapıda tüm brom atomları özdeşken molekülde iki farklı tip C ve iki farklı tip H atomu var. Oysa (II) adlı yapıda sadece b ile işaretli C atomları ve bunlara bağlı H atomları özdeş, diğer C ve H atomları ise birbirinden farklı. Yine aynı molekülde farklı renklerle gösterildiği gibi, üç Br atomu da birbirinden farklı.



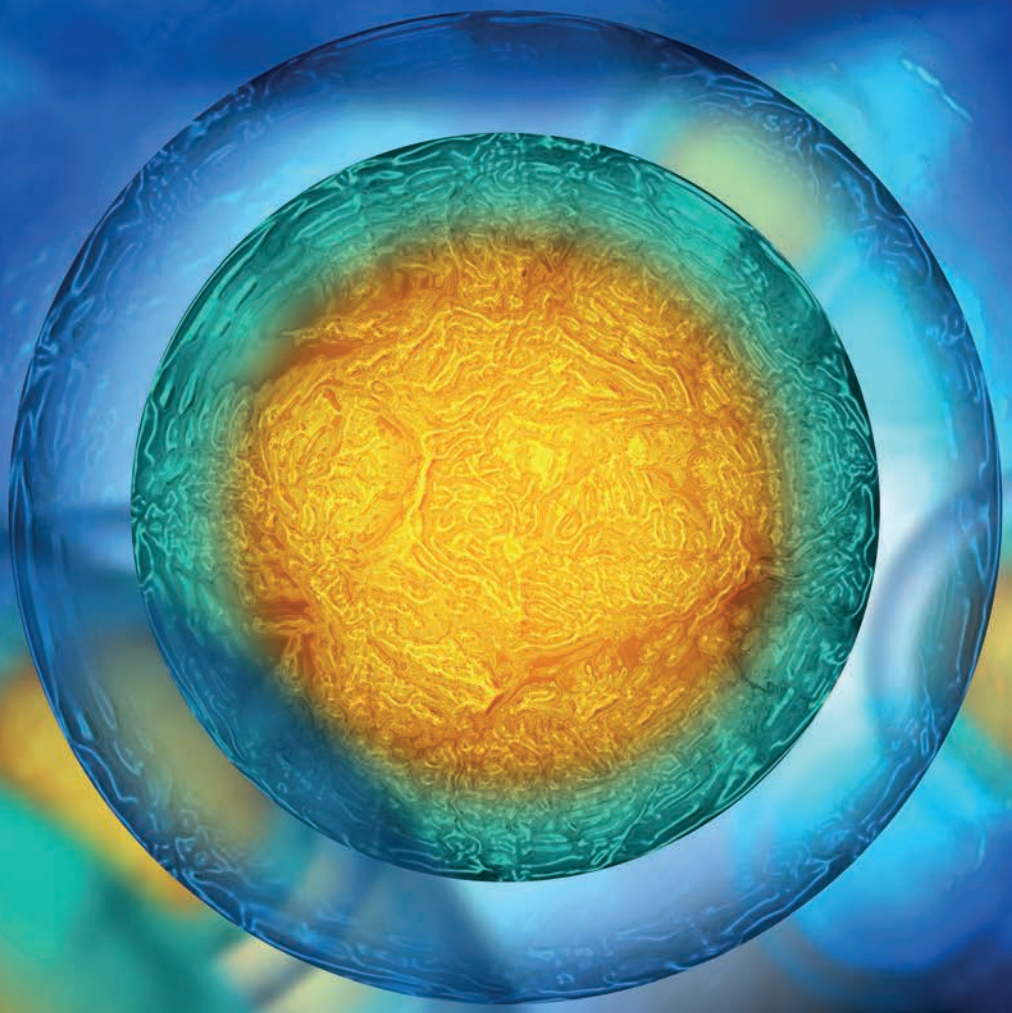
I



II

Soru

Yukarıda verilen bilgiler ışığında, $C_{12}H_6Br_6$ kapalı formülüne sahip, yapısında iki farklı tip C atomu, tek tip H atomu ve tek tip Br atomu olan, simetrik yapıda iki izomerin açık yapısını çiziniz.



Hücreler



(Biyoloji)

Tez danışmanı, hücre döngüsü konusunda çalışan doktora öğrencisinden radyoaktif işaretleme yöntemi ile hücrelerdeki hücre döngüsünün evrelerinin uzunluklarını bulmasını istiyor.

Öğrenci yaptığı denemelerle memeli hücre hattının hücre döngüsü evrelerinin sürelerini buluyor.

Öğrencinin bulduğu hücre hatlarının evre uzunlukları yandaki tabloda verilmiştir.

Hücre hatlarının evre uzunlukları

G ₁	8 saat
S	6 saat
G ₂	1 saat
M	1 saat

Bu hücrelerden oluşan ve senkronize olmayan (hücre döngüsünün farklı evrelerine dağılmış hücrelerden oluşan) bir kültürü 5 dakikalığına radyoaktif timidin ([³H]dT) içeren bir besi yerine bırakıyor. Bu süre sonunda hücreleri bu besi yerinden alıp radyoaktif timidin içermeyen besi yerine aktarıyor. Buna göre 2 saat sonra radyoaktif timidin işaretli hücrelerin yaklaşık yüzde kaçı M evresinde olur?

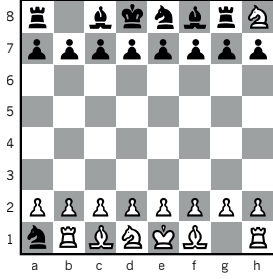
Satranç

Kıvanç Çefle [btsatranc@tubitak.gov.tr

Tek ya da Çift

Tek ya da çift, işte bütün mesele burada. İlginç olaylara sahne olan satranç kulübümüzde Bay Şaşkın'ın beyazlarla, Bay Dalgın'ın da siyahlarla oynadığı bir oyunda aşağıdaki pozisyon ortaya çıktı (diyagram 1):

Diyagram 1



Tam bu sırada ikisi de aynı anda hamle yapmaya kalktı, çünkü hamle sırasının kimde olduğunu karıştırmışlardı. Bay Şaşkın 1.Axf7, Bay Dalgın da 1. ... Axc2 oynadı ve birbirlerini aynı anda mat ettiler! Tabii tartışma çıktı.

Neyse ki kulübün tecrübeli oyuncularından matematik öğretmeni Yılaydın Hoca oradaydı. Bu tür sorunların çözümünde onun üstüne yoktu.

Onun hakemliğine başvurdular elbette. Yılaydın Hoca pozisyonu bir süre inceledikten sonra "Ne garip bir oyun oynamışsınız" dedi, "İkiniz de yalnızca kale, at ve şah hamleleri yapmışsınız. Vezirlerinizse hiç hamle yapamadan alınmış. Üstelik son hamleyi kimin yaptığını karıştıracak kadar dikkatsizsiniz. Yine de şu ana kadar şaşkınlık ya da dalgınlıkla kural dışı bir hamle yapmadığınızı varsayacağım, tamam mı?" İkisi de "Tamam hocam!" diye karşılık verdi.

"Şimdi, beyazın bir atının siyah (h8) değerinin de beyaz bir karede (d1) durduğu görülüyor. Demek ki beyazın atlarının yaptığı toplam hamle sayısı bir çift sayı."

"Hocam biraz yavaş! Şimdi bunu nereden çıkarıyorsunuz?"

"Nereden mi çıkarıyorum? Bildiğiniz üzere, bir at her hamlesinde üzerinde bulunduğu karenin renginin tersi renkteki bir kareye gider. Beyazın oyunun başında b1'de duran atını ele alalım: İlk başta beyaz renkli bir karede durmaktadır. Bu at, yaptığı ilk hamlede siyah, ikincide yine beyaz, üçüncüde siyah bir kareye gelir. Buradan bir kural çıkarabiliyor musunuz?"

Yılaydın Hoca'nın sorusuna cevap alabileceğinden pek ümidi yoktu. Şaşkın'la Dalgın kafalarını kaşıyıp bir şeyler mırıldanırken sözüne devam etti: "Demek ki, bir atın yaptığı hamle sayısı tek ise, başlangıçta üzerinde durduğu karenin tersi renkte bir kareye gelir. Hamlelerin sayısı çift ise aynı renkte bir kareye gelir."

Derya ile yan masada satranç oynayan Irmak konuşmalara kulak misafiri olmuştu. "Bunun tersi de doğru. Bir at, başlangıçta üzerinde durduğu karenin rengiyle aynı renkte bir kareye gitmişse çift, ters renkte bir kareye

gitmişse tek sayıda hamle yapmış demektir!" diye söze karıştı. "Aferin. İşte buradan, incelediğimiz pozisyonda beyazın atlarının yaptığı toplam hamle sayısının bir çift sayı olduğu kolayca anlaşılıyor."

Bay Dalgın "Nasıl olur hocam, hangi atın hangi kareden geldiğini bilmiyoruz ki!" diye itiraz etti. Yılaydın Hoca "Fark etmez" diye devam etti. "Atların oyunun başında durabileceği iki kare var: b1 ve g1. Diyelim ki h8'deki at b1'de, d1'deki de g1'deydi. Bu karelerin renginin, atların şimdi durdukları karelerin renginin tersi olduğuna dikkat edelim. O zaman her biri tek sayıda, dolayısıyla da toplamda çift sayıda hamle yapmış olurlar. Çünkü..."

Yine heyecana kapılan Irmak "Çünkü iki tek sayının toplamı daima bir çift sayıdır" diye sözü Yılaydın Hoca'nın ağızından aldı. "Diğer olasılığa bakalım: Atlar şimdi üzerinde durdukları kareyle aynı renkte olan kareden oyuna başlamış olsun. Yani h8'deki g1'den, d1'deki b1'den. O zaman yaptıkları toplam hamle sayısı yine çift olur. Çünkü her birinin yaptığı hamle sayısı çifttir ve iki çift sayının toplamı yine bir çift sayıdır. Her durumda atların toplam hamle sayısı bir çift sayı."

“Hocam, hadi atları anladık diyelim! Kaleler ve şah ne olacak?”
Şaşkın’la Dalgın’ın kafası iyice karışmıştı. Yılaydın Hoca, “O da kolay” diyerek devam etti. “Beyazın a1 kalesi şimdi b1’de durduğuna göre şimdiye değin yaptığı hamlelerin sayısı tek olmalı. H1 kalesine gelince, ya hiç hamle yapmadı, ya da h1-g1 arasında (bir ya da birkaç kez) gidip geldikten sonra h1’e döndü, yani çift sayıda hamle yaptı. O halde kalelerin toplam hamle sayısı tek olmalı, çünkü biri tek diğeri çift iki sayının toplamı daima bir tek sayıdır. Beyaz şahın da ya hiç hamle yapmadığı ya da çift sayıda hamle yaptığı kolayca görülebilir.”

O ana kadar sessiz kalan Derya da dayanamayıp söze karıştı:

“Bu da beyazın şu ana kadar yaptığı hamle sayısının tek olduğunu gösteriyor. Çünkü atların yaptığı çift hamle sayısının, kalelerin yaptığı tek hamle sayısının ve şahın yaptığı çift hamle sayısının toplamı bir tek sayıdır”

Yılaydın Hoca “Sana da aferin!” dedi, “şimdi aynı akıl yürütmeyi siyahlara uygulayalım: Atlar çift, kaleler tek ve şah da tek sayıda hamle yapmış olduğuna göre siyahların yaptığı toplam hamle sayısı çift olmalı.”

Bay Şaşkın ve Bay Dalgın koro halinde “Eeee?” diye bağırды. Haklarında verilecek karar vaktinin yaklaştığını hissettikleri için olsa gerek, heyecan içindeydiler: “Hocam, öldürme bizi meraktan!”

“Bu oyunda, eğer hamle sırası beyazda olsaydı, şu ana kadar beyaz ve siyah eşit sayıda hamle yapmış olurdu. O zaman her iki tarafın da yaptığı hamle sayısının ya tek ya da çift olması gerekirdi.

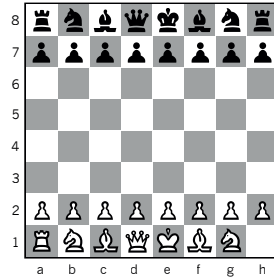
Ama beyazın oynadığı toplam hamle sayısının tek, siyahının de çift olduğunu az önce ispatladık. Bunun tek açıklaması oynama sırasının siyahta olduğudur. Çünkü bu durumda, beyazın şu ana kadar yaptığı toplam hamle sayısı siyahınkinden bir fazladır. Yani taraflardan biri tek, diğeri de çift sayıda hamle yapmış olmalıdır, az önce söylediğim gibi.
Şaşkın, maalesef hamle sırası Dalgın’da.”
Bay Dalgın sevinçle “Yılaydın Hoca’nın bugün içtiği bütün çaylar benden!” diye bağırды. Bay Şaşkın “Madem bu kadar dalgın ve şaşkınız, benim siyahlarla oynamadığım ne malum?” diyerek işi şakaya vurmaya çalıştı. Ama bu kimseyi güldürmedi...

Ayın soruları

Diyagram 2

T. R. Dawson

The Chess Amateur, 1927

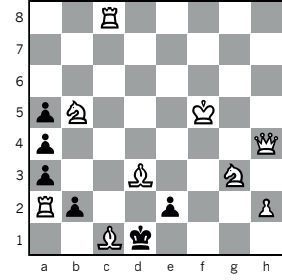


Bu pozisyonda hamle sırasının siyahta olduğunu biliyoruz. Beyazın h1 kalesi alınmadan önce hangi karede duruyordu?

Diyagram 3

Emil Palkoska

Norwich Mercury, 1907



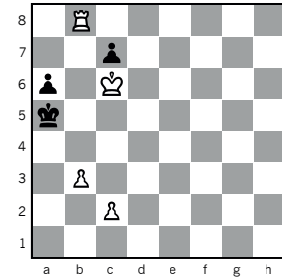
İki hamlede mat

(Dikkat: Anahtar hamleden sonra siyahın problemin ana fikrini oluşturan altı savunması var, bütün bunlara karşı beyazın ikinci hamlesinde nasıl mat edeceğini hesaplamalısınız.)

Diyagram 4

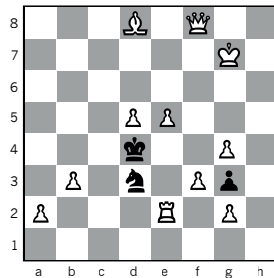
Pierre Auguste d’Orville

Le Palémede, 1837



Dört hamlede mat

Geçen sayıdaki problemin çözümü



Diyagram 5

J. Kotrc

2. Ödül, *Schachmatny Journal*, 1894

Üç hamlede mat

1. Kd2!

Problemin ana fikrini oluşturan üç tematik varyant var, her seferinde beyaz ancak vezir feda ederek üç hamlede mat edebiliyor:

A) 1. ... Şc3 2.Vf4! Axf4 3.Fa5 mat

B) 1. ... Şe3 2.Vb4! Axb4 3.Fg5 mat

C) 1. ... Şxe5 2.Vc5! Axc5 3.Fc7 mat

Eğer, 1. ... Şxd5 2.Vd6 mat

İğne Deliğinden Gelecek

Emre Sermutlu [igne.deligi@tubitak.gov.tr]

Böylece çok sayıda zorlu teknik problem kendiliğinden çözülmüş oldu: Gemileri oda sıcaklığında tutmamız gerekmeyecekti, yiyecek depolarına gerek kalmayacaktı, su ve kanalizasyonla uğraşmayacaktık... Robotlar uzay yolculuklarına, özellikle yüzlerce yıl sürecek olanlara bizden çok daha uyumlu.

Gemilerde insan olmamasının bir başka faydası da şu oldu: Savunma amaçlı da olsa silaha gerek kalmamıştı. Gerçi filoyu tehlikelerden korumak için çok güçlü lazerlerle donatılmış savaşçı robotları tasarlayan mühendisler biraz hayal kırıklığına uğradılar, ama karşılaşmamızın muhtemel olduğu Dünya dışı uygarlıkların bizi bir tehdit olarak algılamasını istemiyorduk. Dünya'da çok çekmiştik savaşlardan, uzayda yeni bir başlangıç yapmayı hedefledik.

Bu seferle ilgili her şey olağanüstü sabır gerektiriyordu. Sadece hazırlığı onlarca yıl sürdü. Önce göndermek istediğimiz bitkileri seçtik, tohumlarını bin bir elemekten sonra soğuk hava depolarına doldurduk. Araya parazitlerin karışmaması için çok özen gösterdik. Oranın atmosfer ve toprak koşullarını düşününce, Dünya'daki en zorlu şartlara, çöllere, kuraklığa, aşırı sıcaklık farklarına uyum sağlamış organizmaları seçtik. Yetmedi, genetikleriyle de epeyce oynadık. Farklı atmosferik gazlardan yararlanabilecek, ışığın her dalga boyunda fotosentez yapabilen, yıllarca Güneş görmeden yaşayabilen türler ürettik. Ama hepsi de muhakkak sonuçta oksijen üretiyor ve kökleriyle kayaları parçalayabiliyordu. Biz gelene kadar ortalığı derleyip toplayacaklarını umut ediyorduk.

Hayvanlar bir sonraki seferde yer alacaktı, sadece bitkilerin tozlaşması için gereken bazı böceklerin yumurtaları vardı hayvanlar âleminden. Geleneksel bir tasarım olsa, insanların yaşadığı bölüm normal sıcaklıkta, tohumların olduğu depo soğutulmuş, roketlerin civarı da aşırı sıcak olur.

Çekirdek - 2

Uzun tartışmalardan sonra nihayet ötegezegenleri kolonileştirmek için gönderilecek ilk floda insanlara yer olmadığına karar kıldık.

Bu bölmeleri bu şekilde sabit sıcaklıkta tutmak ve birbirinden yalıtım için de epeyce uğraşmak gerekir. Halbuki biz her şeyi uzayın doğal soğukluğuna emanet ettik, hem süperiletken malzemeler hem de tohumlar bayıldı bu işe. Bazen en basit çözüm en iyisi oluyor.

İnsanların gidip yerleşmesine ise daha epeyce vardı. Ama uzun vadede de olsa, bizim genlerimizle oynamaya gerek kalmadan yaşayabileceğimiz, Dünya'ya yeterince benzer hale getirilmiş ikinci bir yuva kurabileceğimizi düşünüyorduk.

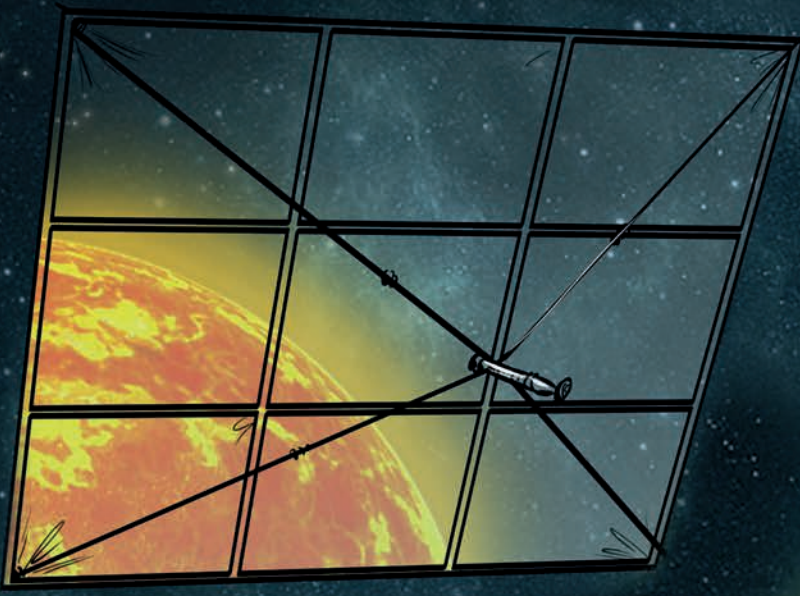
Filoyu gönderdiğimiz sistemde çok sayıda ötegezegen var, başarıyı garantilemek için öyle olmak zorunda. Ama buradan yaptığımız analiz hiçbir zaman gezegenin yakınında turlayan veya yüzeye inen öncülerin yaptıkları kadar ayrıntılı olmaz. Öte yandan aradaki 50 ışık yılı mesafeyi düşünürseniz, onların bize verileri göndermesi, bizim de karar verip onlara cevabımızı göndermemiz tam 100 sene sürer. Bazı kararlar orada alınmak zorunda.

Ana gemi inmeyecek. Zaten inenler de bir daha gemiye çıkmayacak. Ne olur ne olmaz. Yabancı hastalıklara karşı tedbirli olmalıyız.

Ana gemi, gönderdiği öncü modüllerden aldığı tüm verileri inceleyip toprağın ve atmosferin ayrıntılı analizlerini çıkarıp en uygun görünen bir veya birkaç gezegene indirecek ilk çiftçi robotları. Ama bütün tohumları da bir atımda harcamayacak. Büyük bir kısmı gemide duracak, ancak ekosistem geliştikçe sonraki modüller devreye girecek.

Sistem kararlarını bize de bildirecek elbette, ama biz haberini aldığımızda çoktan bir değil beş aşama sonrasına geçmiş olacak.

Böyle uzun mesafeli bir yolculukta kendi yakıtını taşıyan gemiler çok verimsizdir ve bir gram faydalı yük için



milyonlarca ton yakıtı ihtiyaç duyarlar. Biz filomuzun devasa bir motor ve vagonlar dolusu yakıt taşıyan bir dizel lokomotif gibi değil de bütün bunları dışarıya, yerdeki sistemlere havale etmiş hafif bir elektrikli tren gibi olmasını istiyorduk.

İçinde insan olmayacağı için Çekirdek filosunu Güneş Sistemi'nde çok yüksek ivmelerle hızlandırıp sapan taşı gibi fırlatabileceğimiz düşünüldü önce. Ama hedefe ulaşıncı nasıl duracaktı?

Uzayda sürtünme yok, her şey hızını koruyor. Roketleri ters yönde ateşleyip fren yapması, aynen hızlanırken doğan sorunları beraberinde getiriyor: Anormal miktarda yakıt lazım.

Bu projenin her aşamasında olduğu gibi yine yavaş ama sağlam olan seçenek kazandı: Oraya giderken Güneş yelkeni kullanacaktık. En güvenli ve verimli buydu.

Zar gibi incecik ama kilometrekarelerce genişlikte, dev bir paraşüt hayal edin. Paraşütün içi aynayla kaplı olsun ve Güneş'e baksın. Çarpıp geri giden fotonların aktardığı momentum, aynen yelkenli bir gemide olacağı gibi bu gemiyi de yavaş yavaş hızlandıracaktır. Ama uzayda sürtünme olmadığı için, geminin kazandığı hız azalmayacak, itme ve direnç kuvvetleri de dengeye gelmeyecek. Yani gemi düşük bir ivmeyle de olsa sürekli hızlanacak ve sonunda ışık hızına yaklaşacak.

Yolun yarısından sonra ise yelkeni tam tersine çevirecek ve bu sefer paraşüt diğer yıldızın ışığıyla fren yapacak. Tam hedefe ulaştığında ise hızı yaklaşık sıfıra düşmüş olacak ve manevra yapması için normal motorları devreye girecek.

İnsanlık tarihinin en büyük projesinin, günlük hayatta gözlemlemenin neredeyse imkânsız olduğu ışık basıncı sayesinde gerçekleştirilebilir hale gelmesi inanılmaz değil mi?

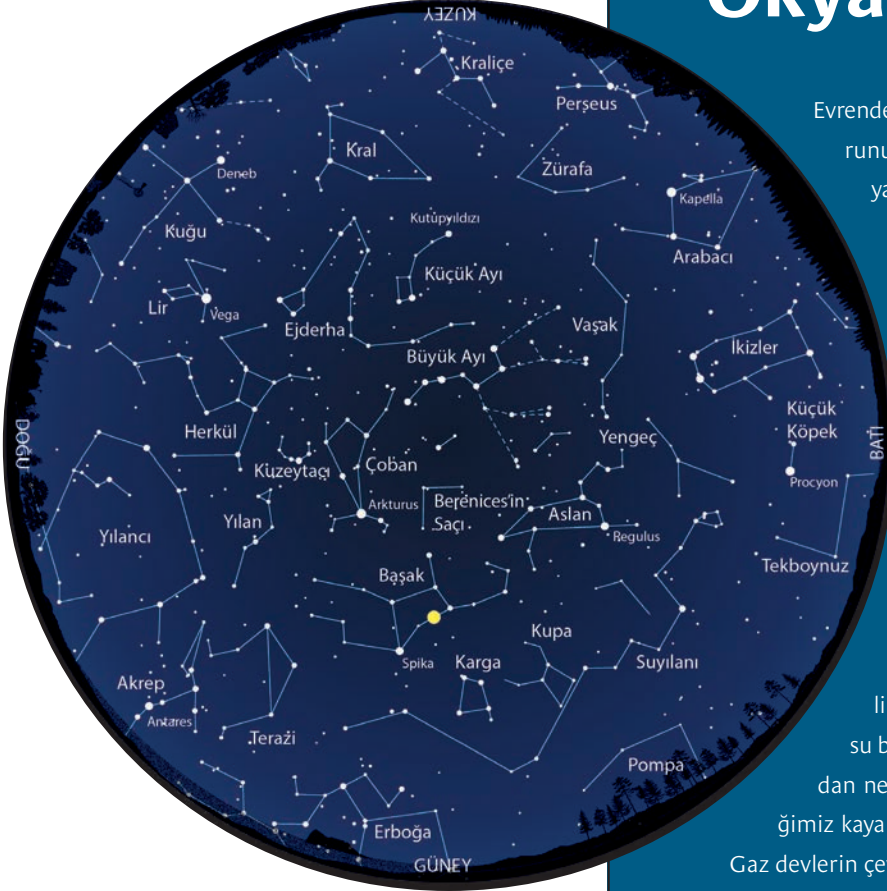
Devam edecek...

Çizim: Ersan Yağız

Gökyüzü

Özgür Can Özudoğru [ozgurcanozudogru@gmail.com

“Uzaylı” Arayışında Yeni Ufuklar: Dünya Ötesi Okyanuslar



Evrende yalnız mıyız? İnsanlık, varoluşundan beri bu sorunun cevabını aramakla meşgul. Gözlemler ve hayal gücü ile dolu binlerce yılın ardından, 20. yüzyılın ortalarında nihayet çeşitli gök cisimlerine gidip buraları araştırarak teknolojiye erişmeyi başardık. İlk hedef Ay'dı. Gittik ve gördüğümüz şey, silikatla kaplı kocaman bir çöl oldu. Merkür'e gönderdiğimiz araçlar, yüzey sıcaklığından dolayı eridi. Orada da yaşam olmadığı kesindi. Ardından mitolojik hikâyelerimizi süsleyen Venüs'e ve Mars'a geldi sıra. Venüs'ün alevler içinde yanan, lavlar ile kavrulup küresel ısınma belası ile boğuşan bir gezegen olduğunu gördük. Orada da yaşam olması imkânsızdı. Mars'la ilgili araştırmalarımız hâlâ sürüyor, ancak sıvı halde su bulmamıza rağmen yüzeyinde yaşam olmadığından neredeyse eminiz. Üzerine adım atıp yürüyebildiğimiz kaya gezegenler bitince geriye bir soru işareti kaldı: Gaz devlerin çevresinde dolanan uydularda durum nedir?

1 Mayıs 23:00 **15 Mayıs 22:00** **31 Mayıs 21:00**



4 Mayıs Ay ve Regulus yakın görünümde



6 Mayıs Eta Aquarid Göktaşı Yağmuru (saatte ortalama 10-20 göktaşı)



7 Mayıs Ay ve Jüpiter tüm gece yakın görünümde



7 Mayıs Mars ve Aldebaran gün batımında batı ufunda yakın görünümde



12 Mayıs Ay yeröte (Dünya'ya en uzak) konumunda (406.210 km)



13 Mayıs Ay ve Satürn gece yarısından itibaren yakın görünümde



17 Mayıs Merkür en büyük batı uzanımında (26°)

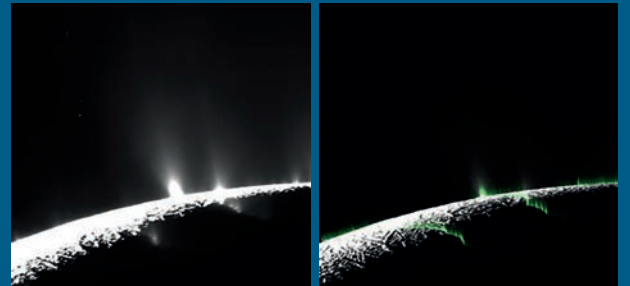


22 Mayıs Ay ve Venüs gün doğumunda doğu ufunda yakın görünümde



26 Mayıs Ay yerberi (Dünya'ya en yakın) konumunda (357.210 km)

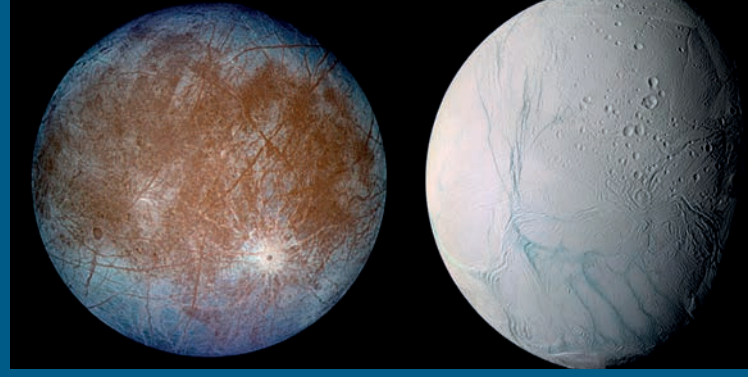
31 Mayıs Ay ve Regulus çok yakın görünümde



Enceladus'taki fıskırmalardan biri (Cassini sondasının kamerasından). Yapılan araştırmalarda daha sona gelinmedi. Ancak atılan her adım bir öncekinden daha emin olmamızı sağlıyor ve önümüzde yeni ufuklar açıyor. Bizler de bilimsel gerçeklerin açtığı yolda ilerlerken evrenin gizemlerini çözmeye bir adım daha yaklaşıyoruz. Enceladus, bu arayışımızın ne başlangıcı ne de sonu olacak.

Galileo teleskobunu Jüpiter'e çevirdiğinden beri Jüpiter'in dört büyük uydusu olan Io, Callisto, Europa ve Ganymede'den haberdarız. Bu uyduları incelemek için gönderdiğimiz araçlar Europa'nın yüzeyinin buzlarla kaplı olduğunu gösterdi. Buzun altına inildiğinde ise sıvı halde suyla karşılaşıldı: Okyanuslar. Europa'nın yüzeyinin tamamen buzla kaplı, buz tabakasının altında da gezegenin çekirdeğine kadar sıvı halde su olduğu artık biliniyor. Çekirdeğe yaklaştıkça su ısınacağından, NASA astrobiyologları zemine yakın yerlerde yaşama elverişli bölgeler olduğunu iddia ediyor. Dünya'daki ilkel yaşamın ilk izlerine yeraltındaki bu gibi sıcak su kaynaklarında rastlandığından, başka bir gök cisminde sıcak su keşfetmek Dünya dışı yaşam araştırmaları için büyük önem taşıyor. Europa'nın okyanusları hakkında daha detaylı fikir edinebilmek için uydunun yüzeyinin haritaları çıkarılıyor. Bu haritalar yardımıyla en uygun iniş yeri belirlendiğinde, uyduya bir sondaj cihazı göndererek Europa Okyanusu'nun içini nihayet anlayabileceğiz.

Europa'dan sonra, Güneş Sistemimizin daha da uzak diyarlarına yolculuk yapıp Satürn'ün uydularına varırız. Sistemin en fazla sayıda uydusu olan gezegeninin devasa bir de halkası vardır. En önemli uyduları Titan ve Enceladus'tur. Uzaktan bakıldığında Titan, Dünya'yı andırır. Atmosferini, üzerinde dolanan bulutlarını ve okyanuslarını rahatça görebilirsiniz. Fakat bu bulutlar ve okyanuslar sudan meydana gelmemiştir. Titan'ın yüzeyi doğalgazla ile yani metanla doludur. Titan'ı araştıran sondalar, uydunun yüzeyinde doğalgaz okyanusları, bulutları ve yağmurları gözlemledi. Böyle bir ortamda, yaşam türemiş olup olmayacağı hem kuramsal biyologların hem de astrobiyologların çalışma alanına giriyor.



Güneş Sistemi'nde Dünya hariç okyanus barındıran iki gök cismi: Europa (solda) ve Enceladus (sağda) NASA, 13 Nisan'da bir basın açıklaması yaptı. Açıklamada, Satürn'ün uydusu Enceladus'un üzerinde hayli ilginç yapılara rastlandığından bahsediliyordu. Enceladus'un yüzeyi de, tıpkı Europa'ninki gibi buzlarla kaplıdır. Bu buz katmanının altında sıvı halde su bulunduğu düşünülse de yüzey sıcaklığı -145 derece gibi hayli düşük seviyelerde seyrettiği için Enceladus'un yaşama elverişli olmadığı düşünülüyordu. Fakat NASA sondası *Cassini* uyduya yakın geçişlerinden birinde bir "koku" aldı. Gezegenin bazı yerlerinde sıcaklık artıyor ve buralardan hidrojen gazı fışkırıyordu. Bu fışkırmanın nedeninin, uydunun içindeki okyanusun yüzeyi ile çekirdeği arasında kalan tabakadaki çatlaklar olduğu düşünülüyor. Yaşam için gerekli temel şeyler organik moleküller, yaşamın devamlılığını sağlayacak enerji ve sudur. Enceladus, bunların üçüne birden aynı anda sahip olan Dünya dışındaki ilk gök cismi oldu. Bu da onu, Dünya dışı yaşam arayışında en gözde aday yapmaya yetiyor da artıyor bile.

Titan'ın aktif bir atmosferi olduğu için, havasında bulunan atomlar uzaya kaçamıyor. Bu nedenle Dünya'dan gönderilecek bir aracın üzerinde bulunan çeşitli minerallerin ve hatta sondanın metalik yapısının Titan'ın kendine özgü atmosfer yapısına zarar vereceği düşünülüyor. Yani Titan'ı araştırmak için gönderilmesi planlanan araçların tamamı Titan'ın yüzeyini, yörüngesinden fotoğraflar çekerek, daha net görmek üzerine kurulu.

Kaynaklar

<https://www.youtube.com/watch?v=nzaFDkDU7c>

<http://www.space.com/15716-alien-life-search-solar-system.html>

Mayıs'da Gezegenler ve Ay

Merkür: Ayın ortasından sonra gün doğumundan önce gözlem için uygun konumda olacak. Ancak bunun için gözlem koşullarının çok iyi olması gerekiyor.

Venüs: Ay boyunca sabahları gün doğumundan önce doğu ufku üzerinde yer alıyor. Ay sonuna doğru gökyüzünde gezegenin yakınında olacak Uranüs'ü görmek için güçlü bir dürbün veya küçük bir teleskop yeterli olacaktır.

Mars: Güneş'e doğru yaklaşmaya devam eden gezegeni bu ay görmek zor. Dürbünlü veya teleskoplu gözlemciler gezegeni ayın ilk haftası gün batımından hemen sonra batı ufkunda arayabilir.

Jüpiter: Ayın başlarında Güneş battığında doğuda yükselmiş olan gezegen sabah gün doğumundan 1,5 saat öncesine kadar

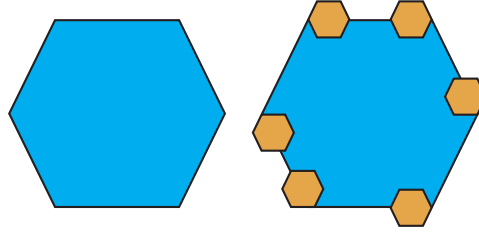
gözlenebilecek. Günler ilerledikçe daha erken doğacak olan gezegen ayın son haftası gece yarısından 3 saat sonrasına kadar gözlenebilecek.

Satürn: Gece yarısından önce doğudan yükselmeye başlayacak gezegen gecenin ikinci yarısını Jüpiter'le paylaşıyor. Günler ilerledikçe daha erken doğacak olan gezegen ayın sonuna doğru gün batımından bir saat sonra doğudan yükselecek ve tüm gece gökyüzünde kalacak. Ayın 14'ünde dolunay evresine yakın olan Ay ile yan yana görülecek.

Ay: 3 Mayıs'ta ilkdördün, 11 Mayıs'ta dolunay, 19 Mayıs'ta sondördün ve 25 Mayıs'ta yeniay evresinde olacak.

Zekâ Oyunları

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



Göz Aldanması

Mavi renkli şekil düzgün bir altıgen. Ama küçük sarı altıgenler üzerine konunca düzgün değilmiş gibi görünüyor.

Maç Sonuçları

Üç takımın katıldığı ve her takımın diğerleriyle birer kez oynadığı bir futbol turnuvasında toplam 4 gol atılmıştır. Maç sonuçları kaç farklı biçimde olabilir?

Aynı soru toplam 1 gol için sorulsaydı cevap 6 olurdu.

	A-B	A-C	B-C
1	1-0	0-0	0-0
2	0-1	0-0	0-0
3	0-0	1-0	0-0
4	0-0	0-1	0-0
5	0-0	0-0	1-0
6	0-0	0-0	0-1

Tekrarlı Rakamlar

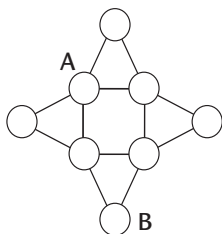
Bir rakamı üç kez, iki rakamı iki kez, üç rakamı bir kez kullanarak farklı kaç pozitif tamsayı elde edebilirsiniz?

Not: En soldaki rakam sıfır olamaz.

Örnek: 4.535.225.408 ve 2.177.701.068 bu özelliğe sahip iki sayıdır.

Sekiz Sayı

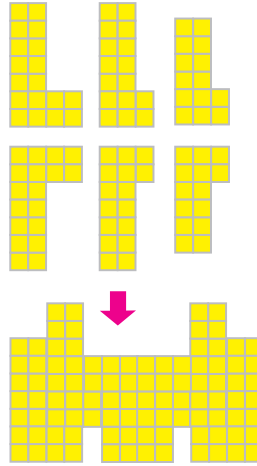
Aşağıdaki şekilde 1 kare ve 4 üçgen görülüyor. 1'den 8'e kadar olan sayıları dairelere öyle yerleştirin ki, karenin köşelerindeki dört sayının toplamı ve üçgenlerin köşelerindeki üçer sayının toplamı A ve B dairelerindeki sayıların çarpımına eşit olsun.



Altı "L"

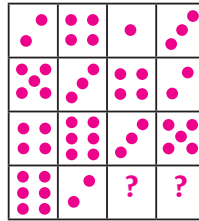
Altı "L" parçasını bir araya getirerek aşağıdaki şekli elde ediniz.

Parçalar döndürülebilir ve ters çevrilebilir.



Soru İşaretleri

Soru işaretlerinin yerine hangi şekiller gelecek?



Kare Ve Küp

Okul numaranızın karesini ve küpünü toplayınca elde edilen sayıda 1, 2, 3, 4 ve 5 rakamlarının her birinin en az bir kez kullanıldığı ve başka bir rakam kullanılmadığı görülüyor. Okul numaranız en az kaç olabilir?

Toplam Ve Çarpım

$0 < x < y < z < 16$ koşuluna uyan üç tamsayı var. Bu üç sayının toplamı A adlı matematikçiye, çarpımı ise B adlı matematikçiye veriliyor. Tüm bu koşullar A ve B tarafından biliniyor ve amaçları bu üç sayıyı bulmak. Matematikçiler arasında aşağıdaki konuşma geçiyor:

A: "Sayıları bulamıyorum, ayrıca senin de bulamayacağını görüyorum."

B: "Bu çok yararlı bir bilgi, ama ben hâlâ bulamıyorum."

A: "Şimdi üç sayıyı da buldum."

Bu sayılar nelerdir?

Kod Oyunu

Sadece A ve B harflerinden oluşan bir metin var. Arkadaşınızla şöyle bir oyun oynuyorsunuz. İkinci de metni görmeden üç harflik bir kod seçeceksiniz. Hanginizin kodu metin içinde daha önce yer alıyorsa oyunu o kazanacak. Arkadaşınız ABA kodunu seçerse, kazanma şansınızı maksimum yapmak için hangi kodu seçersiniz?

Notlar:

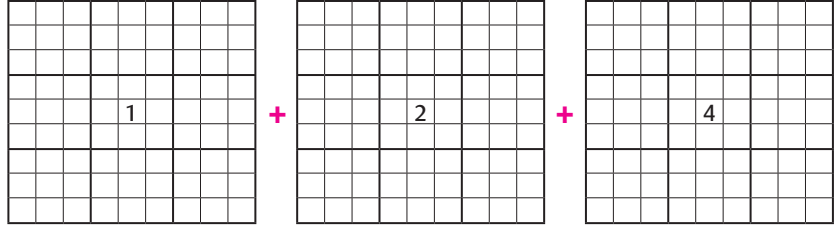
- A ve B'nin metin içinde herhangi bir yerde alma olasılıkları eşittir.
- A ve B harfleri ile oluşturulabilecek üç harfli tüm kodlar metinde yer almaktadır.
- Harfler arasında boşluklar yoktur.

Sudoku

Üç SUDOKU tablosu birleştirilerek aşağıdaki tablo elde edilmiştir. Sayıları ait oldukları tabloya yerleştirerek başlangıçtaki SUDOKU tablolarını elde ediniz.

(Not: Standart bir SUDOKU tablosunda her sırada, her kolonda ve her blokta (sınırları gösterilen 3x3'lük kareler) 1'den 9'a kadar olan sayılar tam olarak bir kez bulunur.)

(En ortada bulunan sayılar önceden yerleştirilmiştir.)



=

1-3-6	2-7-8	2-6-8	4-5-7	1-2-7	4-5-5	3-4-9	3-6-9	1-8-9
4-7-8	1-2-5	1-7-9	1-3-6	7-8-9	3-4-9	2-4-8	2-6-6	3-5-5
4-5-9	3-4-5	3-6-9	2-2-8	6-8-9	1-3-6	1-2-8	7-7-7	1-4-5
3-8-9	1-7-9	2-4-4	4-6-6	5-7-8	2-7-9	3-5-5	1-1-3	2-6-8
5-7-8	2-6-6	3-5-7	2-3-4	1-2-4	1-1-7	6-9-9	5-8-8	3-4-9
1-2-4	1-5-9	3-6-8	3-5-8	5-6-9	3-8-9	2-7-7	1-4-4	2-6-7
1-3-6	4-4-8	1-4-5	9-9-9	2-3-3	2-6-7	1-6-8	5-5-8	2-7-7
2-2-9	3-6-7	1-5-7	5-7-8	4-4-6	6-8-8	1-3-5	2-9-9	1-3-4
5-6-7	3-8-9	2-8-9	1-1-7	1-3-5	2-4-5	4-6-7	2-3-4	6-8-9

Geçen Sayının Çözümleri

Formalar

1/2

On birinci futbolcu sadece 11 numaralı ya da 1 numaralı formayı seçebilir. Çünkü diğer tüm formalar on birinci futbolcuya sıra gelmeden kendi sahipleri tarafından seçilir. 11 numaralı formayı seçtiği durumlar ile 1 numaralı formayı seçtiği durumlar diğer formayı seçen kişi ile forma değiştirerek bire bir eşlenebilir. Bu nedenle bu iki durum eşittir, yani 1/2 olasılık ile meydana gelebilir.

İki Buçuk

BAŞLANGIÇ = 14, BİTİŞ = 35

(4 ADIM)

BAŞLANGIÇ = 28, BİTİŞ = 70

(7 ADIM)

BAŞLANGIÇ = 40, BİTİŞ = 100

(9 ADIM)

BAŞLANGIÇ = 68, BİTİŞ = 170

(19 ADIM)

BAŞLANGIÇ = 80, BİTİŞ = 200

(21 ADIM)

Tutulan Sayı

Tutulan sayı 37'dir.

Rakam Tablosu

6	3	8
9	7	4
1	5	2

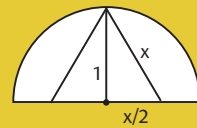
On İki Kart

3,103...

1+1/2+1/3+1/4+...+1/12=3,103...

Daire ve Eşkenar Üçgen

Tabanının orta noktası yarım dairenin merkezine oturtulan eşkenar üçgen en büyük alana sahiptir.



Üçgenin kenarı x olsun. Bu durumda

tabanının yarısı x/2 olur

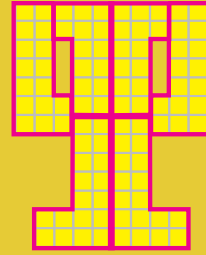
$$x^2 = 1^2 + (x/2)^2$$

$$x = 2/\sqrt{3}$$

$$\text{Dik üçgenin alanı} = (1/\sqrt{3})/2$$

$$\text{Eşkenar üçgenin alanı} = 1/\sqrt{3}$$

Altı "L"



Doğrucu-Yalancı-Belirsiz

A: Yalancı

B: Belirsiz

C: Yalancı

D: Belirsiz

E: Yalancı

F: Belirsiz

G: Doğrucu

H: Belirsiz

Soru İşareti

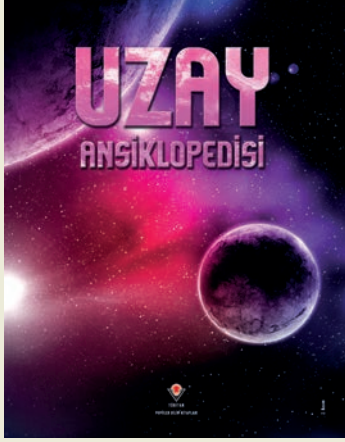
5 gelecek

2	1
	5
3	8

$$(23 - 18 = 5)$$

Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Uzay Ansiklopedisi

Dr. Mike Goldsmith

Çeviri: Fatma Esin Soğancılar

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2013

Evrende bir yolculuğa ne dersiniz? Bu yolculuk boyunca gökyüzünün her zaman siyah olduğu, günlerin yıllardan uzun sürdüğü ve yüzeyin 5500°C sıcaklıkla kavrulduğu büyüleyici dünyalar keşfedeceksiniz. *Uzay Ansiklopedisi* sizi evrenin harikalarıyla ve gizemleriyle tanışacağınız heyecanlı bir gezintiye çağırıyor; uzay araştırmaları serüveninin geçmişini, bugününü ve geleceğini yalın bir dille anlatıyor. Bu ansiklopedi, hakkında sürekli yeni şeyler öğrendiğimiz uzayla ilgili en güncel bilgileri içeriyor. Mars yolculuğuna ilişkin en son planlar, günün birinde uzayı maden ocağı olarak kullanma tasarımları, evrenin sonuyla ilgili kuramlar, uzay sondalarıyla yapılan şaşırtıcı keşifler ve daha pek çok bilgi sizleri bekliyor.

Sihirli Bilim - İnanılmaz Işık ve Renk Deneyleri

Paula Navarro, Angels Jimenez

Çeviri: Elnara Ahmetzade

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 9 yaş +, 2016

Evde ya da okulda yapılabilecek eğitsel nitelikli on altı deneyin yer aldığı bu kitapta ışığın ve rengin oluşumu, yapısı ve özellikleri ile ilgili çeşitli konular açıklanmaktadır.

Çocuklar bu deneyleri yaparken günlük yaşamlarında yer alan küçük ayrıntıların arkasında saklı olan bilimi eğlenerek keşfedecek.



Sihirli Bilim - Şaşırtıcı Ses Deneyleri

Paula Navarro, Angels Jimenez

Çeviri: Elnara Ahmetzade

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 9 yaş +, 2016

Evde ya da okulda yapılabilecek eğitsel nitelikli on altı deneyin yer aldığı bu kitapta sesin oluşumu, iletimi ve özellikleri ile ilgili farklı konular açıklanmaktadır.

Çocuklar bu deneyleri yaparken günlük yaşamlarında yer alan küçük ayrıntıların arkasında saklı olan bilimi eğlenerek keşfedecek.