

Bilim *ve* Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi Ekim 2018 Yıl 51 Sayı 611 - 7 TL

**Beynin Kimyası
ve Yatırım Psikolojisi**

Biyosensörler

Gürültü Kirliliği

Çölleşmeye Karşı
**Büyük Yeşil Duvar
Projesi**

Sıvıların Gizemleri

“Benim mânevi mirasım ilim ve aklıdır”
Mustafa Kemal Atatürk

Bilim ve Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 51 Sayı 611
Ekim 2018

Sahibi

TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Hasan Mandal

Genel Yayın Yönetmeni ve Sorumlu Yazı İşleri Müdürü

Dr. Rukiye Dilli
(rukiye.dilli@tubitak.gov.tr)

Yayın Yönetmeni

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

Yayın Danışma Kurulu

Prof. Dr. Cemil Alkan
Prof. Dr. Meltem Bahçelioğlu
Bekir Çengelci
Doç. Dr. Asım Kaygusuz
Prof. Dr. Faruk Soyduğan
Prof. Dr. Abdurrahman Muhammed Uludağ

Yazı-Araştırma ve Editörler

Dr. Özlem Ak
(Tıp ve Sağlık Bilimleri)
(ozlem.ak@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuncay Baydemir
(Temel Bilimler ve Teknoloji)
(tuncay.baydemir@tubitak.gov.tr)
Nurulhude Baykal
(nurulhude.baykal@tubitak.gov.tr)
Dr. Şahin İdin
(sahin.idin@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(Fiziksel Bilimler)
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sarıgül
(Temel Bilimler)
(tuba.sarigul@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik Sezer
(Yaşam Bilimleri)
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon

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

Grafik Tasarım

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

Çizer

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

Video-Animasyon-Web

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

Teknik Yönetmen

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

Mali Yönetmen

Adem Polat
(adem.polat@tubitak.gov.tr)

İdari Hizmetler

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

Yazışma Adresi

Bilim ve Teknik Dergisi
Kavaklıdere Mahallesi Esat Caddesi
TÜBİTAK Ek Hizmet Binası No: 6
06680 Çankaya ANKARA
Tel (312) 298 95 41 Faks (312) 428 32 40
İnternet www.bilimteknik.tubitak.gov.tr
e-posta bteknik@tubitak.gov.tr
Abone İlişkileri (312) 222 83 99
abone@tubitak.gov.tr
Abone www.tubitakdergileri.com.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 7 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 26.09.2018

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 Eğt. Krs. Ş. sayı Ngr.85]
tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.



Katırların ve gazların aksine sıvıların, maddenin temel hallerinin en gizemlisi olduğunu biliyor muydunuz? Sıvıları tanımlamak, sıvılarla ilgili modeller kurmak, benzetimler yapmak ve kuramsal yöntemlerle incelemek zor olsa da son yıllarda yapılan çalışmalar sayesinde sıvılar hakkındaki bilinmeyenler giderek azalıyor. Mahir Ocak bu ayki yazısında sıvıların gizemlerini çözmek ve sıvıları modellemek için yapılan kuramsal ve deneysel çalışmaları ele alıyor. Akışkanlar üzerine yapılan araştırmalar özellikle Güneş Sistemi’nin dış kısmındaki devasa gezegenlerin yapısının daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir.

Esra Alp ve Yener Coşkun “Beynin Kimyası ve Yatırım Psikolojisi” başlıklı yazılarında beynimizin döviz kurları, hisse senedi fiyatları, ekonomi yorumları, fiyat hareketleri, spekülasyonlar gibi farklı birçok bilgidен oluşan yatırım sürecinde alacağımız kararlarda bizi ne derece doğru yönlendirdiğini sorguluyor. Zekeriya Mızrak ise günlük hayatımızda sıkça kullandığımız ekonomi kavramının temelinde yatan unsurları anlatıyor. Nesimi Özkurt “Teknolojik Gelişmenin Yan Etkisi: Gürültü Kirliliği” başlıklı yazısında TÜBİTAK MAM’da yürütülen ve şehirlerdeki gürültünün yaşama etkisini belirleyen çalışmaları anlatıyor. Tuncay Baydemir “Milli Teknoloji Hamlesi” hedeflerine ulaşma yolunda büyük önem taşıyan TEKNOFEST İstanbul Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali’nde gerçekleştirilen bilim ve teknoloji yarışmalarından bahsediyor. Özlem Ak bu ayki yazısında NA-SA’daki uzay araçlarının montajının yapıldığı “temiz odalar”ın aslında tamamen steril hale getirilemediğini vurguluyor. Nurulhude Baykal ise elektrokimyasal biyosensörler geliştiren Prof. Dr. Arzum Erdem Gürsan ile yaptığı söyleşi sonrasında hazırladığı yazıda bu çalışmanın detaylarını anlatıyor. Şahin İdin bu ayki yerli ve milli teknoloji yazısında TÜBİTAK SAGE’nin ısıl pillerin tasarımı ve üretimi konusunda gerçekleştirdiği başarılı çalışmalardan bahsediyor. Çölleşmeye karşı önerilen “Büyük Yeşil Duvar Projesi”nin, plastikleri parçalayan enzimlerin, DNA üretmek için geliştirilen yeni bir yöntemin ve yeni doğmuş bir gezegenin nasıl görüldüğünün ele alındığı yazıları da ilgiyle okuyabilirsiniz.

Dergimizin daha düşük fiyata ve ücretsiz kargoyla sizlere ulaşacağı abonelik kampanyamız devam ediyor. Yıllık abonelik (60 TL) fırsatından faydalanmak için www.tubitakdergileri.com.tr adresini ziyaret edebilirsiniz.

Nesiller büyüten dergimiz özgün ve zengin içeriği ve değişmeyen çizgisiyle okuyucularının geleceklerine yön vermeye, popüler bilim iletişiminin en önemli aracı olmaya devam ediyor. Dergimizin internet sayfasını (<http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr>) ve sosyal medya hesaplarını da takip edebilir, hayatınızdaki yerini ve size neler kattığını bizlerle paylaşabilirsiniz (bteknik@tubitak.gov.tr).

Bu sayımızı da keyifle okumanızı diliyor,
sonraki sayılarımızı sabırsızlıkla bekleyeceğinizi umuyoruz.

Saygılarımızla,
Özlem Kılıç Ekici

İçindekiler

12

TEKNOFEST:

Bilimin Toplumla Buluşma Noktası

Tuncay Baydemir

TEKNOFEST İstanbul Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali ile ülkemiz gençlerinin bilimsel farkındalığını artırmak ve geleceğin teknoloji üreten liderleri arasında yerlerini almalarını sağlamak hedefleniyor.



30

Çölleşmeye Karşı

Büyük Yeşil Duvar Projesi

Nurulhude Baykal

Tamamlanması yıllar sürecektir bu projenin öncelikli amacı Sahra Çölü'nün yayılmasını önlemek olsa da beraberinde getireceği sosyo-ekonomik katkılar Afrika'da büyük bir değişimin olacağını gösteriyor.



80

NASA'nın Temiz Odaları

Yeterince Temiz mi?

Özlem Ak

NASA'daki uzay araçlarının montajının yapıldığı temiz odalar mikroorganizmalardan arındırılmaya çalışılıyor. Ancak temiz odaları tamamen steril hale getirmek mümkün değil. NASA'daki temiz odalarda bile, çok etkili dezenfektanlar kullanılarak uygulanan sterilizasyon işlemlerine direnen mikroorganizmalar olabiliyor.



4

**Bilim ve Teknik ile
Büyüdüm!**

Özlem Ak

6

Haberler

16

**Beynin Kimyası
ve Yatırım Psikolojisi**

Esra Alp, Yener Coşkun

Gözlerimizden gelen bilgiyi bile işlerken bizi yanıltan beynimiz döviz kurları, hisse senedi fiyatları, ekonomi yorumları, fiyat hareketleri, spekülasyonlar gibi farklı birçok bilgidan oluşan yatırım sürecinde alacağımız kararlarda, bizi ne derece doğru yönlendiriyor dersiniz?

24

**Bilim Çizgi
Doğudan Doğmayan**

Güneş

Sinancan Kara

26

**Yerli ve Milli Teknoloji -
Güdümlü
Mühimmatın Kalbi:**

Isıl Pil

Şahin İdin

Tamamen yerli imkânlarla üretilen ısı pillerin tasarım, üretim ve test çalışmaları TÜBİTAK SAGE tarafından başarıyla gerçekleştiriliyor.

36

**Yeni Doğmuş
Bir Gezegenin Fotoğrafı**

Mahir E. Ocak

38

Tekno-Yaşam

Gürkan Caner Birer

42

**Teknolojik Gelişmenin
Yan Etkisi:**

Gürültü Kirliliği

Nesimi Özkurt

Artan şehirleşme ile birlikte, şehirlerdeki gürültü kaynaklarının sayısı ve bu kaynakların insan sağlığı üzerindeki olumsuz psikolojik ve fizyolojik etkileri de hızla artıyor.

TÜBİTAK MAM şehirlerde gürültünün yaşama etkisini belirliyor.

52

Merak Ettikleriniz

Mesut Erol

54

**Günlük Hayatımızdaki
Ekonomi**

Zekeriya Mızrak

Günlük hayatımızda mal ve hizmetlere duyulan ihtiyaç ile bunlar üretilirken kullanılan emek ve sermaye gibi araçların sınırlı olması ekonominin ana konusunu oluşturur.

59

**Türk Bilim İnsanları
Termal Kamuflaj Üretti**

Nurulhude Baykal

60

Sıvıların Gizemleri

Mahir E. Ocak

Katıların ve gazların aksine sıvıları tanımlamak, sıvılarla ilgili modeller kurmak, benzetimler yapmak ve kuramsal yöntemlerle incelemek çok zordur. Ancak gün geçtikçe sıvıların yapısı daha iyi anlaşılıyor ve sıvılar hakkındaki bilinmeyenler giderek azalıyor.

68

**Bulaşıcı Hastalıkları
Birkaç Saniyede
Teşhis Edebilen Yeni
Optik Biyosensör**

Yusuf Karakuş

72

**DNA Üretmek İçin
Yeni Bir Yöntem**

Mahir E. Ocak

74

**Hayatımızı Kolaylaştıracak
Biyosensörler**

Nurulhude Baykal

Sağlık bilimleri alanındaki çalışmalarıyla 2015'te TÜBİTAK Bilim Ödülü'ne layık görülen Prof. Dr. K. Arzum Erdem Gürsan ile araştırma konusu ve başarılı kariyeri üzerine bir söyleşi gerçekleştirdik.

78

**Plastikleri
Parçalayan Enzim**

Tuba Sarıgül

86

Doğa

**Fauna : Pullu Memeli
Hayvan Pangolin**

Bülent Gözcüoğlu

86

Düşünme Kulesi

Ferhat Çalapkulu

88

Satranç

Kıvanç Çefle

91

Ayin Sorusu

(Matematik)

Azer Kerimov

92

Gökyüzü

Tuba Sarıgül

94

Zeka Oyunları

Emrehan Halıcı

96

Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer



Bilim ve Teknik



tubitakbiltek



tubitakbilimteknik



TÜBİTAK Bilim ve Teknik

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

Bilim ve Teknik Ekim 2018

“Öğrencilikten öğretmenliğe...”

Merhaba *Bilim ve Teknik* ailesi, öncelikle her ay emek verip çıkardığınız sayılar için sizlere teşekkür ederim. Çok uzun bir süredir olmasa da *Bilim ve Teknik* dergisini takip ediyorum. Her sayınızın bizlere çok şey kazandırdığını unutmamanızı söylemek isterim. Öğrencilik hayatımda gerek branşım gerekse ilgi ve merakım nedeniyle her sayısıyla kendimi *Bilim ve Teknik* dergisinden alamıyordum. Okudukça okuyor bambaşka dünyalara gidiyormuşum hissine kapılıyordum. Haliyle bu da bana keyif veriyordu. Öğrencilik bitti, artık öğrenme ve öğretme vaktim geldi. İleride öğrencilerime kuşkusuz tavsiye edeceğim bir yayın olduğunuzu unutmayın. Emeği geçen TÜBİTAK ailesine teşekkürler.

Gamze Alkan,

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Matematik ve Fen Eğitimi Anabilim Dalı,
Fen Bilimleri Öğretmenliği Mezunu, Sulusaray/Tokat

“Her yeni bilgi bir akıla eşittir”

Merhaba, dergi okumaya 5. sınıfta yani 11 yaşındayken abimin desteği sayesinde *Bilim Çocuk* dergisi ile başladım. Bu dergiden yeni bilgiler öğreniyordum ve her yeni bilgi benim bilimdeki ilerlememe öncülük ediyordu. Ancak *Bilim Çocuk* dergisinden sınırlı bilgi öğrenbiliyordum. Bu nedenle bir kaç yıl sonra *Bilim ve Teknik* dergisini okumaya başladım. *Bilim ve Teknik* hem güncel hem de dünyada gerçekleşen olayları ele alıyor. Edindiğim bilgileri okulumuzda hem fen hem de sınıf rehber öğretmenimiz Nihal Şahmetlioğlu ile paylaşıyorum. Her sayısında ilginç konulara yer veren TÜBİTAK yayınlarının birçok okuru aydınlattığını düşünüyorum. Şu anda çok sayıda dergiye sahibim ve evimize yakın bir kütüphaneye bağışlayacağım. Bağışladığım dergiler sayesinde başkaları da yeni bilgiler edinecek.

Bilim ve Teknik dergisine, *Bilim Çocuk* dergisine ve TÜBİTAK’a teşekkür ediyorum.

Mustafa Kaan Gözüküçük,

Hacı Mustafa Gazioğlu Ortaokulu, 8 . Sınıf Öğrencisi, Kayseri

“Bilim öğretmenim”

 Bilimle ilk *Bilim Çocuk* ile tanıştım. Sanırım 2013 yılıydı. 6. sınıfa kadar bilime olan merakımı gidermemde bana yardımcı oldu. 7. sınıfta *Bilim ve Teknik* ile tanıştım. Uzay ile ilgili yazılar çok ilgimi çekiyor. Kafamdaki her soru işaretinin cevabı *Bilim ve Teknik*'te. Her ay bir sonraki sayıyı heyecanla bekliyorum. Bilime, özellikle uzaya sizin dergileriniz sayesinde çok ilgi duyuyorum, dergide uzay veya evrenle ilgili konular olduğu zaman çok seviyorum. İlerde bir bilim insanı olup Nobel Ödülü alırsam başarım bu dergiler ve TÜBİTAK sayesinde olacak. Bilim meraklısı bir nesil yetiştiriyorsunuz.

Bilim ve Teknik dergisinin uzun yıllar devam etmesi dileklerimle.

İyi ki varsınız.

Bilim ve Teknik ailesine çok çok teşekkürler. Bilimle kalın.

Nedim Orkun Yündem ,
Bil Okulları, 8. Sınıf Öğrencisi, Bursa

“Bilime olan merakım arttı”

 *Bilim ve Teknik* dergisi bilime olan merakımı, keşfetme hissimi artırdı. Özellikle dergideki çevre ile ilgili makaleler ilgimi çekiyor ve daha çok araştırmamı ve bilime olan sevgimin artmasını sağlıyor. Ben de bir iklim araştırmacısı olarak projeler ürettim.

Aslında *Bilim ve Teknik* gibi dergiler biz gençleri bilimin her alanından haberdar ederek kendimizin üreteceği fikirlerle ilham kaynağı oluyor. Böylece ülkemiz için de dünya için de önemli projeler üretme şansına sahip olabiliriz.

Bu yüzden *Bilim ve Teknik* ekibine teşekkürler.

Doğukan Öztürk,
Yenimahalle Meslek Lisesi Mezunu , Ankara

“Bilimde doğan yeni güneşim”

 Merhabalar *Bilim ve Teknik* ailesi. Sizler benim yol arkadaşımısınız ve yolculuğumuz bir sene önce yani 7. sınıfa geçtiğimde başladı. Pek düzenli olmasa da *Bilim ve Teknik* dergisini almaya başladım. Bu yıl 8. sınıfa başladım. Dergiye abone olacağım. Böylece sizinle yolcuğumuz artık düzenli bir şekilde devam edebilecek. *Bilim ve Teknik*'ten önce de tam beş yıl *Bilim Çocuk* okudum. Ve şimdi siz benim bilimde doğan yeni ışığımsınız.

Benim bilim hayatımda çok büyük yeri olan TÜBİTAK ailesine teşekkür ediyorum. Başarılarınızın devamını dilerim.

İrem Güler,
Bağlar Ortaokulu 8. Sınıf Öğrencisi, Bahçelievler/İstanbul

“Ufkumu açtınız”

 Derginizle tanışalı neredeyse bir yıl olacak, ama bu kısa süre içinde hayatıma yön verdi desem yeridir. Ele aldığınız popüler konularla âdeta ufkumu açtınız. Yazılanların tamamı dünyayı daha güzel, daha yaşanabilir bir gezegen haline getirmek için. Beni en çok etkileyen şey, derginizin biz insanların daha çağdaş birer dünya vatandaşları olmamıza destek olması.

Derginin elime ulaşmasında katkısı olan herkese çok derin saygı ve sevgilerimi gönderiyorum.

Çok çok teşekkürler, iyi çalışmalar.

Tevfik Gür,
Gaziantep Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü,
1. Sınıf Öğrencisi, Gaziantep

Haberler

Uzun Yaşatan Para Değil Eğitim

İlay Çelik Sezer

Gelişmiş ülkelerde yaşam süresi beklentisi daha az gelişmiş ülkelerdekinden genellikle daha uzun oluyor.

Bu durum uzmanlara uzunca bir süre daha fazla paraya sahip olmanın ömrü uzattığını düşündürdü. Ancak yeni yapılan çok kapsamlı bir araştırma, yaşam süresi beklentisinde eğitimin mali varlıktan çok daha önemli bir etmen olduğu yönünde bulgular ortaya koydu.

1975'te ekonomistler ülkelerin zenginliğiyle yaşam süresi beklentilerini karşılaştırdıklarında gördükleri doğrusal ilişkiyi yola çıkarak, zenginliğin yaşam süresini uzattığı sonucuna vardı. Sebebi de görünüşe göre barizdi: Yiyeceklerden sağlık hizmetlerine kadar insanların sağlıklı olması için gereken her şey parayla satın alınıyordu.



Ancak ilerleyen yıllarda elde edilen veriler ekonomik gelişmenin her zaman uzun yaşam demek olmadığını gösterdi. 1980'li yıllarda araştırmacılar okuryazarlıktaki artışın yaşam süresi beklentisi üzerinde, zenginliğe göre daha etkili olduğunu fark etti. Herhangi bir ülkedeki daha eğitilmiş insanlar daha uzun yaşıyordu. Ancak böyle insanlar genellikle aynı zamanda daha varlıklı da olduğu için yaşam süresi beklentisi üzerinde hangi etmenin daha etkili olduğunu saptamak kolay değildi.



Viyana'daki Uygulamalı Sistem Analizi Enstitüsü'nden Wolfgang Lutz ve ekibi 174 ülkeden çeşitli veriler (1970-2010 arası ortalama kişi başı GSYH, yaşam süresi, örgün eğitim süresi) toplayarak bunları analiz etti.



Wolfgang Lutz

Araştırmacılar tıpkı 1975'teki gibi zenginlik ve uzun yaşam arasında korelasyon buldu.

Ancak uzun yaşam ve örgün eğitim süresi arasındaki korelasyon daha yüksekti ve zenginlikle olan korelasyondan farklı olarak zaman içinde değişmiyordu. Araştırmacılar her iki etmeni de aynı matematiksel modele koydukları zaman insanların eğitim düzeyinin yaşam süresi beklentilerini belirleyen önemli bir gösterge olduğunu, zenginliğinse çok da anlam taşımadığını gördü. Lutz'a göre örgün eğitim insanın hayatının erken bir aşamasında gerçekleştiği için söz konusu korelasyon bir neden-sonuç ilişkisi yansıtıyor. Hatta Lutz daha eğitilmiş olmanın daha uzun yaşamayı ve daha varlıklı olmayı beraberinde getirdiğini düşünüyor.

Araştırmanın sonuçlarının eğitim politikaları konusunda önemli açılımlar sağlayabileceği düşünülüyor. ■

Göz Muayenesi Sırasında Alzheimer Tahmini

Dr. Mahir E. Ocak

Hafıza kaybı ve bilişsel yetilerin azalması gibi belirtiler ortaya çıkmadan yıllar önce bile Alzheimer hastalığı beyne zarar vermeye başlayabiliyor. Dolayısıyla insanların beyinlerindeki anormal durumları tespit ederek erken Alzheimer teşhisi yapmak mümkün. Bugün bu amaçla kullanılan yöntemler hem pahalı hem de vücuda müdahale edilmesini gerektiriyor.

Geçmişte Alzheimer sebebiyle hayatını kaybetmiş insanların gözleri üzerinde yapılan incelemelerde retinanın merkezinde incelmeler ve optik sinirde (görevi retina ile beyin arasında bağlantı kurmaktır) bozulmalar gözlemlenmişti. Bu bilgiden yola çıkan bir grup araştırmacı, göz muayeneleri sırasında erken Alzheimer teşhisine imkân veren bir yöntem geliştirdi. Dr. Bliss E. O'Bryhim ve arkadaşları tarafından yapılan araştırmanın sonuçları *JAMA Ophthalmology*'de yayımlandı.

Washington Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde çalışan araştırmacılar, yaşları 70-80 arasında değişen 30 denek üzerinde çalışmalar yapmış.

Deneklerin hiçbirinde Alzheimer belirtisi yok. Ancak yarısının beyinlerinde Alzheimer ile ilişkilendirilen amiloid ve tau proteinleri yüksek miktarda bulunuyor ve dolayısıyla gelecekte Alzheimer'a yakalanma ihtimalleri var.

Araştırmacılar deneklerin gözlerini "optik bağdaşımli tomografi anjiyografi" olarak adlandırılan bir yöntemle incelediklerinde beyinlerinde yüksek miktarda amiloid ve tau proteinleri bulunan deneklerin retinalarının merkezinde önemli miktarda incelmeye olduğunu tespit etmiş.

Retinanın merkezinde kan damarlarının olmadığı küçük bir bölge vardır. Araştırmacılar, Alzheimer'a yakalanma ihtimali bulunan deneklerde bu bölgenin belirgin biçimde büyüdüğünü gözlemlemiş.

Günümüzde retinanın kalınlığını belirleyebilen testlere pek çok göz muayenhanesinde rastlamak mümkün. Dolayısıyla gelecekte göz muayeneleri sayesinde Alzheimer'a

yakalanma ihtimali olan hastaları tespit etmek ve erken tedaviye başlayarak hastalığın vereceği zararları en aza indirmek mümkün olabilir. ■

Geri Dönüşüm Ham Maddeden Üretim Yapmaktan Daha Verimli Bir İşlem mi?

Dr. Tuba Sarıgül

Geri dönüştürülebilir malzemelerin, örneğin alüminyum, cam ya da plastiğin geri dönüşümünün hem çevre kirliliği hem de ham madde kaynaklarının azalması sorununa çözüm olabileceği düşünülüyor. Ancak bu işlemlerin enerji ve maliyet açısından ne kadar verimli olduğu zaman zaman tartışma konusu olabiliyor.

Bu malzemelerin üretimi, nakliyesi ve kullanım ömürlerini tamamladıktan sonra katı atık olarak depolanması ya da örneğin yakılarak imha edilmesi işlemleri, enerji maliyetinin yanı sıra sera gazı salımına da sebep oluyor.



Ayrıca ürünlerin ham maddeden üretimi hem saflaştırma hem de üretim süreçlerinde çoğunlukla fosil yakıtların kullanımını gerektiriyor. Örneğin plastik malzemelerin neredeyse tamamı ham petrolden üretiliyor. Dünya genelinde ham petrolün yaklaşık %5'i bu amaçla kullanılıyor. Ancak 20'den fazla farklı plastik malzeme türünün olması ve plastik olmayan diğer atıklar nedeniyle, ayırma işlemleri plastiklerin geri dönüşümünde maliyetlerin artmasına neden oluyor. Bütün bu etkiler nedeniyle plastiklerin ham maddeden üretimi yerine geri dönüştürülmesi enerji maliyetlerini ancak %20 kadar azaltıyor.



Günlük hayatta birçok alanda kullandığımız alüminyumun ise cevherinden saflaştırılması hayli zor ve maliyetli bir işlem. Bu nedenle alüminyumun geri dönüşümü cevherlerinden üretiminden %95 daha az enerji gerektirir.

Önemli miktarda sera gazı salımına sebep olan camın geri dönüşümündeki enerji ihtiyacı, ham maddeden üretimi için gerekli enerjinin yarısı kadardır. Benzer bir durum kâğıt için de geçerlidir.

Geri dönüştürülebilir malzemelerin çöp depolama alanlarında ayrılması yerine ayrılarak depolanması, geri dönüşüm sürecinin daha kolay gerçekleşmesini sağlar. ■

ABD'nin Yeni Yüksek Tansiyon Tanımı Fayda Sağladı

İlay Çelik Sezer

Geçtiğimiz yıl Amerikan Kalp Derneği, Amerikan Kardiyoloji Okulu ile birlikte yüksek tansiyon tanımını güncellemiş, daha önce yüksek tansiyon olarak kabul ettiği 140/90 ve üzeri olan değeri, 130/80 ve üzeri olarak yeniden tanımlamıştı. Yeni tanımla birlikte ABD'de 20 yaş ve üstü yüksek tansiyonlu kişilerin sayısı 31 milyondan 105 milyona çıktı.

Yeni tanımlamanın yürürlüğe girmesinin sonrasında ABD'de ölümlerin ve kalp hastalıklarının ne ölçüde önlenemediğini belirlemeye yönelik yeni bir araştırmaya göre, insanların tansiyonlarını yeni tansiyon kriterlerine uygun olarak kontrol altında tutması gerçekten işe yarıyor.

JAMA Cardiology dergisinde yayımlanan araştırmanın tahminlerine göre 40 yaş ve üstü kişilerin tansiyonlarını yeni eşiğin altında tutması 334.000 ölüm vakasını engelleyebilir. Engellenebileceği tahmin edilen kalp krizi ve felç vakaları ve kalp-damar hastalıkları sonucu oluşan başka vakaların toplam sayısı 610.000. Buna göre tansiyonun daha düşük bir eşikle sınırlandırılmaya başlanması fazladan 156.000 ölüm vakasını ve fazladan 340.000 kalp-damar hastalığı vakasını önüyor. New Orleans'taki Tulane Üniversitesi'nden epidemiyolog Jiang He'ye göre araştırma verileri, daha düşük tansiyon eşiğinin faydalı etkilerini gösteriyor.

Ancak tansiyon kontrolüyle ilgili yeni kuralların uygulanması, toplam 83 milyon (eskisinden 11 milyon fazla) yetişkine tansiyon ilaçları reçete edilmesini gerektiriyor. Bu ilaçlarinsa böbrek hasarı ve aşırı düşük tansiyon gibi olası yan etkileri var. He, düşük tansiyon kaynaklı böbrek hasarının kalıcı olup olmadığının anlaşılması için daha fazla araştırma yapılması gerektiğini, yine de tansiyon ilacı almanın maliyetinin bir kalp kriziyle ya da felçle baş etmenin maliyetinden çok daha düşük olduğunu belirtiyor. ■

Nadir Elementlerden Gerilince Işıldayan Malzeme

İlay Çelik Sezer

ABD'deki Connecticut Üniversitesi'nden araştırmacılar gerildiğinde ve UV (morötesi) ışığa tutulduğunda ışıldayan bir malzeme geliştirdi. Mekano-ışıl olarak nitelenen malzemeler ovalandıklarında,

büküldüklerinde ve gerildiklerinde ısıldıyor. Songshen Zeng ve ekibi nadir bulunan bazı elementleri kullanarak bu türden yeni bir malzeme üretti.

Bu malzemeden yapılan elastik bir şerit gerildiğinde, malzemenin moleküler yapısındaki yüklü parçacıklar enerji kazanıyor ve yerlerinden oynuyor. Yerlerine döndükleri zamansa gerilme sırasında kazandıkları fazladan enerjiyi ışık biçiminde yayıyorlar.

Zeng yeni malzemenin daha geleneksel mekano-ışıl malzemelere göre daha güçlü ve parlak ışıma özelliğine sahip olduğunu belirtiyor. Ayrıca parçalanırken zehirli bileşikler ortaya çıkaran geleneksel mekano-ışıl malzemelerin aksine yeni malzemenin daha çevre dostu olduğunu söylüyor.

Lastikten yapılmış bir cismin içinde bu malzemeden desenler yaparak sadece basınç uygulamasıyla açığa çıkacak gizli mesajlar oluşturmak malzemenin olası uygulamalarından.

Araştırmacılar bu tür bir uygulama için ikinci bir güvenlik katmanı oluşturmak amacıyla malzemeyi normal gün ışığında görünmeyen ancak UV ışık altında parlayan bir başka malzemeyle birleştirdi. Araştırmacılar iki farklı ısıldama mekanizmasının iki farklı renk ortaya çıkaracağı bir ayarlama yaptı. Sonuçta malzeme gerildiğinde kırmızı, UV ışığa tutulduğunda yeşil, hem gerilip hem UV ışığa tutulduğunda ise sarı ışık yayıyordu. Zeng malzemenin binlerce gerilme-gevşeme döngüsünden sonra bile özelliğini koruduğunu, dolayısıyla banknotlarda kullanılarak sahte banknot üretimini zorlaştırmaya yarayabileceğini düşünüyor. ■

En Dayanıklı Alaşım

Dr. Mahir E. Ocak

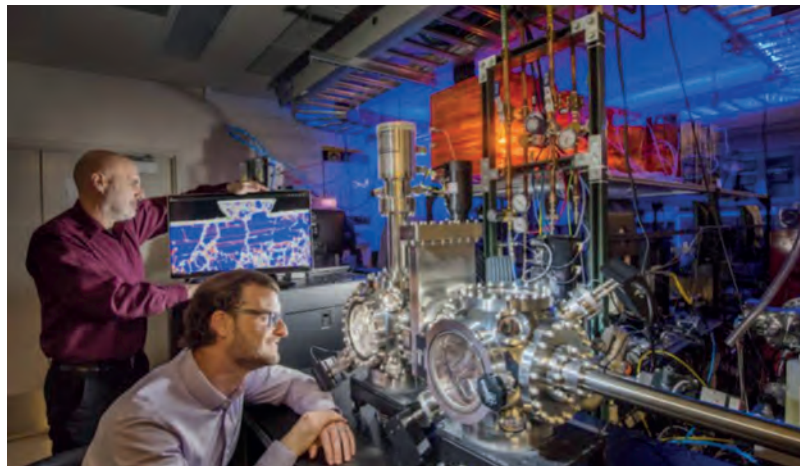
ABD'deki Sandia Ulusal Laboratuvarı'nda çalışan bir grup araştırmacı yeni bir platin (Pt) - altın (Au) alaşımı üretti.

Araştırmacılar geliştirdikleri alaşımın dayanıklılığını test ediyor.

Dünyanın aşınmaya karşı en dayanıklı malzemesi olduğu düşünülen alaşımın (iki ya da daha çok metalin birlikte eritilmesi sonucu oluşan katı karışım) en güçlü çelikten yüz kat daha dayanıklı olduğu belirtiliyor. Öyle ki, eğer bu alaşımdan bir araba tekerleği üretilseydi, arabayı "kaydırarak" Ekvator'un etrafında 500 tur atmak mümkün olurdu. Dr. John F. Curry ve arkadaşları tarafından yapılan araştırmanın sonuçları *Advanced Materials*'ta yayımlandı.

Metaller genel olarak güçlü malzemeler olarak düşünülür. Ancak diğer metallere tekrar tekrar sürtündüklerinde aşınurlar ve şekilleri bozulur. Bu durum aşınmayı önleyici malzemelerin kullanılmasını gerektirir. Örneğin otomobil motorlarında aşınmayı önlemek için motor yağları kullanılır.

Elektronik cihazlardaysa birbirine sürtünen kısımların dış yüzeylerinde koruyucu katmanlar vardır. Elektronik cihazlardaki koruyucu katmanlar genellikle altın ve diğer kıymetli metaller içerdiği için yüksek maliyetlidir. Üstelik eninde sonunda aşınurlar. Elektronik cihazlardaki koruyucu katmanlarda araştırmacıların geliştirdiği platin-altın alaşımının kullanılması durumunda, daha uzun ömürlü aletler üretmek ve sadece malzeme maliyetlerinde senede yüz milyon dolar tasarruf etmek mümkün olabilir. Geliştirilen alaşımda %90 oranında platin, %10 oranında altın bulunuyor. Araştırmacılar bu bileşimin yeni olmadığını ancak kendilerini bu bileşimde platin-altın alaşımı üreterek aşınmaya karşı dayanıklılığını test etmeye yönelten mühendislik bilgilerinin yeni olduğunu söylüyorlar.



Genellikle bir metalin aşınmaya karşı direncini sertliğinin belirlediği düşünülür. Ancak araştırmacılar yeni bir hipotez öne sürerek bir metalin aşınmaya karşı direncini sertliğinin değil ısıya nasıl tepki verdiğinin belirlediğini iddia ettiler. Yeni alarım da bu hipotezin doğru olup olmadığı hakkında bir fikir edinmek için yapılan deneyler sırasında üretilmiş.

Bir malzemenin yapısındaki tek atomların malzemenin makroskobik özelliklerini nasıl etkilediğini gözlem yoluyla belirlemek zordur. Araştırmacılar yeni alarımı üretmeden önce bu konu hakkında bir fikir edinmek için kuramsal yöntemlere başvurmuşlar. Hangi bileşimlerin iyi sonuç vereceği bilgisayar benzetimleriyle tahmin edilmiş. ■

TÜBİTEM Konferansı'nda Bu Yıl “Geleceğimiz için Bilim Merkezleri” Konuşuldu

Nurulhude Baykal

2. Türkiye Bilim ve Teknoloji Merkezleri (TÜBİTEM) Konferansı'nın bu yılki teması “Geleceğimiz için Bilim Merkezleri”ydi. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Bursa Büyükşehir Belediyesi ve Bursa Bilim Merkezi işbirliğiyle gerçekleşen etkinlikte yerli ve yabancı pek çok katılımcı yer aldı.

Konferansın açılış konuşmasını TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Hasan Mandal yaptı.



Prof. Dr. Hasan Mandal konuşmasında yerli ve milli teknolojilerin geliştirilmesine öncelik verilmesi gerektiğini belirtti. Bu kapsamda bilim kültürünün toplumda yaygınlaştırılmasına katkıda bulunan bilim merkezlerinin, çoğunluğunu gençlerin oluşturduğu toplumumuzda nitelikli insan yetiştirmede kilit rol oynadığını vurguladı.

Çeşitli ülkelerdeki önemli bilim merkezlerinde yöneticilik yapmış olan Asger Hoeg etkinliğin davetli konuşmacılarından. Asger Hoeg sunumunda gelişmiş ülkelerde bilgi toplumunun inşa edilmesinde bilim merkezlerinin yarattığı etki üzerinde durdu. Ayrıca ülkemizdeki bilim merkezlerinin sürdürülebilirliği için yerli üretimin yaygınlaştırılmasının ve bilim merkezlerindeki sergilerin tasarlanmasında ziyaretçilerden gelen dönütlerin dikkate alınmasının öneminden söz etti.

Japonya'da bilgi teknolojilerinin toplum odaklı geliştirilmesi ve kullanılması amacıyla geliştirilen Toplum 5.0 yaklaşımının mimarı olan Prof. Tateo Arimoto da konferansta yaptığı sunumda Türkiye'nin genç nüfusunun ülkenin gelişimine katkı sağlayacağını öngördüğünü belirtti. Prof. Arimoto gelişmiş ülkelerde ortalama yaşam süresinin artmasına bağlı olarak nüfusun yaşlanmasının birtakım teknolojik gelişmeleri zorunlu kıldığının altını çizdi ve genç ve dinamik nüfuslu Türkiye'nin “gelişmekte olan” ülke sıfatıyla gelişmiş ülkelerle yarışacak düzeye gelmesinin uzak bir ihtimal olmadığını vurguladı. Güney Kore Ulusal Gwacheon Bilim Müzesi'nin yöneticilerinden Changyoung Yoo da sunumunda kendi ülkesindeki bilim merkezlerinin toplumu birleştirici özelliği üzerinde durdu. Bilim merkezlerinde düzenlenen etkinlikler sayesinde toplumun farklı kesimlerinden ve her yaşta bireyin bilime ilgi duyması hedefleniyor.



Bu amaçla bilimsel kavramlar ve olgularla ilgili şarkılar yazıp söylemekten insansız hava aracı uçurmaya, robot yarışmalarından gökyüzü gözlemine bilim merkezlerinde gerçekleştirilen etkinliklerin yelpazesi genişletiliyor. Ülkemizdeki çeşitli üniversitelerden akademisyenler, bilim merkezi yöneticileri ve çalışanları, sivil toplum kuruluşlarından katılımcılar ve müze yöneticileri 2. TÜBİTEM Konferansı'nda kendi düzenledikleri etkinlikler, bilim iletişiminin bilgi toplumunun inşasındaki önemi ve bilim merkezlerinin sürdürülebilirliğini sağlama yöntemleri ile ilgili sunumlar yaptı.

Katılımcıların bilim merkezi tecrübelerini paylaşması ve paydaşlar arasında iletişim ağı oluşturmaları konferansın önemli misyonlarından. ■

3. TÜBİTAK Uluslararası İnsansız Hava Araçları (İHA) Yarışması Gerçekleştirildi

Dr. Tuncay Baydemir

TÜBİTAK Bilim ve Toplum Daire Başkanlığı tarafından TÜBİTAK Uluslararası İnsansız Hava Araçları (İHA) yarışmasının üçüncüsü 20-23 Eylül tarihleri arasında TEKNOFEST (İstanbul Havaçılık, Uzay ve Teknoloji Festivali) kapsamında İstanbul Yeni Havalimanı'nda yapıldı. Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı (T3 Vakfı) ile işbirliği içinde gerçekleştirilen yarışmalara tüm dünyadan lise ve üniversite öğrencileri kurdukları takımlarla yoğun ilgi gösterdi. Yarışma 2016'dan bu yana öğrencilerin İnsansız Hava Araçları (İHA) konusundaki farkındalığını artırmak ve teknik deneyim kazanmalarını sağlamak için düzenleniyor. Yarışma kapsamında, yangın veya kaza gibi acil durumlarda insanlara yardım et-

me kapasitesi olan, sivil kullanıma yönelik İHA'lar geliştirilmesi için destek sağlanıyor.

Yarışma "sabit kanat" ve "döner kanat" olmak üzere iki kategoride toplam üç aşamada gerçekleştirildi. Her bir aşamada parkuru tamamlama, faydalı yük tanuma, taşıma ve bırakma gibi görevleri tamamlamaları istenen takımlardan, ileri aşamalarda uçuşlarını görevleri otomatik olarak gerçekleştirecek şekilde ayarlamaları bekleniyor. Yarışmaya başvuran takımlardan ön değerlendirmeyi geçenlere TÜBİTAK tarafından İHA'lar ve yarışma hakkında eğitim veriliyor. Takımlar TÜBİTAK'a önce Kavramsal Tasarım Raporu, daha sonra Detaylı Tasarım Raporu ve tasarladıkları İHA'nın uçuş videosunu gönderiyor. Bu süreçlerde başarılı bulunan takımlar yarışmaya katılmaya hak kazanıyor. TÜBİTAK Uluslararası İHA Yarışması'na 18'i yurt dışından olmak üzere toplam 312 başvuru yapıldı. Yarış öncesi aşamaları başarıyla geçen 85 takım finallerde yarıştı.

Sabit kanatlı İHA kategorisinde performans ödüllü kazananlar:

1. Anadolu Üniversitesi - Anatolia Aero Design Takımı
2. Bandung Institute of Technology - GANA RAKSACA Takımı
3. Anadolu Üniversitesi - ANADOLU UAV Takımı

Döner kanatlı İHA kategorisinde performans ödüllü kazananlar:

1. Bursa Teknik Üniversitesi - Bendis Takımı
2. Selçuk Üniversitesi - S-Quad Takımı
3. Selçuk Üniversitesi - S-Air Takımı

Mansiyon ödüllü kazananlar:

- Mansiyon Ödüllü (Sabit Kanat):**
Necmettin Erbakan Üniversitesi - Karayel Takımı
- Mansiyon Ödüllü (Döner Kanat):**
İstanbul Teknik Üniversitesi - BeeRobotics Takımı
- Mansiyon Ödüllü (Sabit Kanat):**
Kırıkkale Üniversitesi - Flying Castle Takımı
- Mansiyon Ödüllü (Döner Kanat):**
Marmara Üniversitesi - Marun-Çelebi Takımı

Yarışmada performans dalında birincilik kazanan takımlar ayrıca TUSAŞ (Türk Havaçılık ve Uzay Sanayii A.Ş.) Staj Ödülü'nün sahibi de oldu. Bu ödül kapsamında takım üyeleri 2 ay süreyle TUSAŞ Teknoloji Merkezi'nde veya İHA Sistemleri Genel Müdür Yardımcılığı bünyesinde çalışma imkânı kazandı. ■





Dr. Tuncay Baydemir [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

BİLİMİN TOPLUMLA BULUŞMA NOKTASI

TEKNOFEST İstanbul Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali 20-23 Eylül tarihleri arasında İstanbul Yeni Havalimanı'nda gerçekleştirildi. Katılımın ücretsiz olduğu festival ile ülkemiz gençlerinin bilimsel farkındalığını artırmak ve geleceğin teknoloji üreten liderleri arasında yerlerini almalarını sağlamak hedefleniyor.

Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı (T3 Vakfı) ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından düzenlenen festival Türkiye'deki ilk havacılık, uzay ve teknoloji festivali olması sebebiyle önemli bir yere sahip. Ülkemizin teknoloji hedeflerini gerçekleştirme yolunda önemli rol oynayan kurum ve kuruluşlar da bu festivalin en önemli destekçileriydi. "Milli Teknoloji Hamlesi" hedeflerini gerçekleştirme yolunda büyük öneme sahip festivalde 14 farklı kategoride gerçekleştirilen bilim ve teknoloji yarışmaları büyük heyecana ve çekişmelere sahne oldu.

Sosyal sorumluluk bilincinden hareketle teknolojik bilgi kullanılarak toplum yararına projeler gerçekleştirilmesini amaçlayan "İnsanlık Yararına Teknoloji Yarışması" ile gençler sağlık, eğitim, çevre ve ulaşım kategorilerinde kıyasıya mücadele etti. Toplam 652 başvurunun yapıldığı yarışmalarda 218 proje ön elemeleri geçerek finallerde yarışmaya hak kazandı. Çeşitli illerden ortaokul ve lise öğrencilerinin hazırladıkları birbirinden ilginç projeler büyük ilgi gördü.



TÜBİTAK Bilim ve Toplum Daire Başkanlığı tarafından bu sene üçüncüsü gerçekleştirilen "Uluslararası İnsansız Hava Araçları Yarışması" da festival kapsamında yapıldı. Bu yıl 18'i yurtdışından olmak üzere toplam 312 takım yarışmalara başvurdu ve 85 takım ön elemeleri geçerek finallerde yarışmaya hak kazandı. Sabit kanatlı ve döner kanatlı olmak üzere iki kategoride gerçekleştirilen yarışmalarda takımlar birbirinden zorlu görevleri tamamlamaya çalıştı. Toplam üç aşamadan oluşan yarışların son kısmında takımlar verilen görevleri otonom olarak yerine getirdi. Çok çekişmeli geçen yarışmalara ilgi görülmeye değerdi.



Savaşan İHA (insansız hava aracı) yarışması ile katılımcılar otonom insansız hava araçlarına yönelik teknoloji geliştirerek özgün tasarım, üretim ve raporlama yeteneklerini ortaya koydu. 193 takımın başvurduğu yarışmada 34 takım ön elemeleri geçerek finalde yarışmaya hak kazandı.

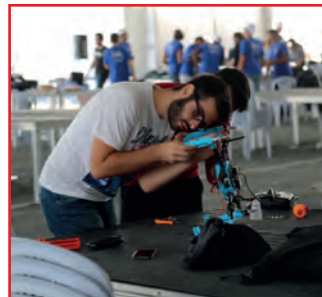
İHA Destekli İnsansız Kara Aracı kategorisinde ise İHA'larla alınan görüntülerle önce haritalama işlemi gerçekleştirildi. Sonra kara aracına aktarılan bu bilgilerle aracın parkuru hatasız olarak tamamlaması amaçlandı. Takımlar tarafından tüm bu işlemler otonom olarak 30 dakika içinde başarılmaya çalışıldı. 122 başvurunun gerçekleştiği yarışmalarda 33 takım finallerde boy göstermeye hak kazandı.

Yapay Zekâ yarışması ile gençlerin konuya olan ilgisini ve yetkinliğini artırmak hedeflendi. Türk İslam Bilim Tarihi konularını temel alarak düzenlenen bu yarışmada takımlar belirlenen veri tabanları ile ilgili sorulara yapay zekâ yardımıyla cevaplar vermeye çalıştı. 98 takımın başvuruda bulunduğu yarışmalarda 14 takım finallere kalma başarısı gösterdi.

Roket Yarışması ile gençlerin uzay teknolojilerine ilgisini artırmak ve bu alandaki kabiliyetlerini geliştirmek hedefleniyor. Üç kategoride gerçekleştirilen yarışmalara 157 başvuru yapıldı ve bunların arasından 28 takım finallerde yarışmaya hak kazandı.

Robotik Fetih 1453 yarışmasında ise katılımcılar hem karada hem de suda verilen görevleri yapabilen amfibik robot tasarımları ile boy gösterdi. Toplam 55 başvurunun yapıldığı yarışmalarda 15 takım yarışmaya hak kazandı.

Otonom araç teknolojilerinin ülkemizde geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması amacıyla gerçekleştirilen Robotaksi yarışmasına 184 başvuru gerçekleşti ve 46 takım finallerde yarışmaya hak kazandı.





“Travel Hackathon” yarışmasında katılımcılar yapay zekâ, makine öğrenmesi, sanal ve artırılmış gerçeklik, blokzincir ve nesnelerin interneti gibi günümüzün önemli teknolojilerini kullanarak uçakla seyahatin farklı aşamaları için yenilikçi uygulamalar geliştirdi. Takımlar Türk Hava Yolları ve İGA tarafından sunulacak servislerin yanı sıra, farklı sektörlerden farklı API sağlayıcı paydaşların servislerini de kullanarak uçtan uca seyahat sürecinde yenilikçi uygulamalar geliştirdi. 34 takımın kıyasıya mücadelesi 48 saat sürdü.

Festivaldeki diğer bir yarışma dalı ise “İnsansız Su Altı Sistemleri” idi. Katılımcılar tasarladıkları su altı robotları ile zorlu görevleri başarıyla tamamlamaya çalıştı. 129 başvurunun yapıldığı yarışmalarda 36 takım finallerde yarıştı.

Lise öğrencilerinin kurdukları ekiplerle katıldığı Model Uçak yarışması ile gençlerin havacılık sektörüne ilgisinin artırılması hedeflendi. 150 başvurunun arasından en iyi 9 takım model uçaklarıyla finallerde yarıştı.





Festival kapsamında gerçekleştirilen bir diğer yarışma da Model Uydu Yarışması idi. Bu yarışma dalına yapılan 34 başvurudan 24 takım finallere hak kazandı.

TEKNOFEST kapsamında düzenlenen yarışmaların yanı sıra ziyaretçiler havacılık gösterilerine, bilimsel etkinliklere, teknoloji girişimleri ve küresel yatırımcıların bulunduğu uluslararası girişim fuarına, teknoloji seminerlerine, yarışmacıların, teknoloji firmalarının ve kamu kurum ve kuruluşlarının bilgilendirme ve tanıtım stantlarına da yoğun ilgi gösterdi.

“Türkiye Milli Teknoloji Hamlesi” hedefleri doğrultusunda gerçekleştirilen ve 750 takım ile 2000’den fazla yarışmacının katıldığı TEKNOFEST, yüzbinlerce ziyaretçiye de ev sahipliği yaptı. Teknoloji üreten olma yolunda çok önemli bir adım olan festival aynı zamanda bilim ve teknoloji alanlarında gerçekleştirilecek yeni oluşumların ve girişimlerin habercisi oldu. ■



Dünya Drone Şampiyonası’na da ev sahipliği yapan Teknofest, 25 ülkeden deneyimli yarışmacıların nefes kesen mücadelesine sahne oldu.

HackIstanbul yarışmasında ise 132 ülkeden binlerce hacker farklı zorluk seviyelerindeki aşamaları geçmeye çalıştı. En çok puan alan 10 takım festival kapsamında gerçekleştirilen büyük finalde ASELSAN tarafından geliştirilen “Anti-Dron Komut ve Kontrol Merkezi Siber Güvenlik Test Sistemi”ni geçmeye çalıştı.

Sürü İHA yarışmasında yarışmacı takımlar tanımlanan görevlerin birden fazla İHA ile görev paylaşımı esaslı olarak gerçekleştirilmesine yönelik yazılım algoritmaları geliştirdi. Başvuruda bulunan 36 takımdan 7’si finallerde yarışmaya hak kazandı.



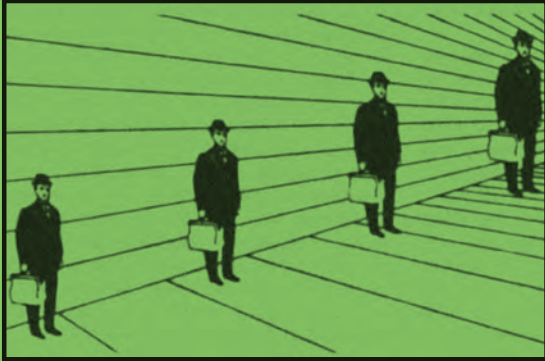
Beynin Kimyası ve Yatırım Psikolojisi

Esra Alp [Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü doktora öğrencisi

Doç. Dr. Yener Coşkun [SPK Başuzmanı, ODTÜ’de konuk öğretim görevlisi

“Gözümle görmeden inanmam” cümlesini birçok kez duymuş ve kullanmışsınız.
Ya gözümüzün gördüğü şeyin beynimizde geçirdiği dönüşüm bizi yanıltıyorsa?
Resimdeki dört kişinin aslında aynı büyüklükte olduğunu algılamakta güçlük çektiniz mi?
Bir cetvelle ölçebilirsiniz!

Gözlerimizden gelen bilgiyi bile işlerken bizi yanıltan beynimiz
döviz kurları, hisse senedi fiyatları, ekonomi yorumları, fiyat hareketleri, spekülasyonlar
gibi farklı birçok bilgidan oluşan yatırım sürecinde alacağımız kararlarda
bizi ne derece doğru yönlendiriyor dersiniz?



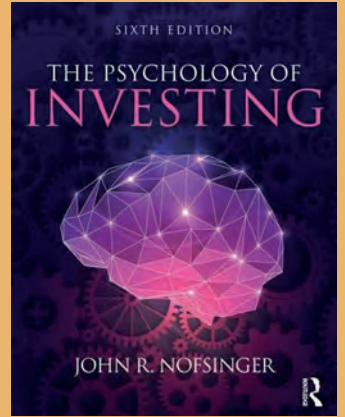




Özgür İrade Yanılsaması

Beyine yerleştirilen elektrotlarla (teknik adıyla transkraniyal doğru akım uyarımı) oluşturulan zayıf elektromanyetik alanların, beynin belirli bölgelerine yönlendirilmesiyle çeşitli beyin etkinliklerinin uyarılması veya baskılanması mümkün. John R. Nofsinger'in *Yatırım Psikolojisi* isimli kitabında aktardığı bir deneyde, denekler beyin tarayıcıya sokuluyor ve kendilerine diledikleri zaman basabilecekleri, biri sağda diğeri solda iki buton veriliyor. Ayrıca hangi butona basacaklarına ilk karar verdikleri anda basabilecekleri üçüncü bir buton daha veriliyor. Beyindeki nöral etkinliği gözlemleyen bilim insanları, katılımcılar henüz üçüncü butona basmadan, yani henüz onlar bile tercihlerinin farkında değilken, tercih edilecek butonu belirleyebiliyor.

Beyindeki nöral etkinlikler, karar verme bilincinin henüz oluşmadığı anın birkaç yüz milisaniye öncesinde başlar ve kararın verilmesine birkaç saniye kalana kadar geçen sürede gerçekleşir. Biyokimyasal bir zincirleme tepkime sonucunda denekler sağ veya sol butona basar. İsteğimiz veya tercihimiz sandığımız şeyler aslında bir nöron dizisinin ateşlenmesinden ibarettir. Bizi tercihlerimize ulaştıran düşünce silsilesine özgürce vardığımızı söyleyemeyiz.



Algılamada Aldanmalar

Birçok psikolog ve beyin uzmanı, beynin işlevleriyle ilgili iki ayrı bilme ve kavrama sistemi olduğu konusunda hemfikir. 2017 Nobel Ekonomi Ödülü sahibi Thaler, Sunstein ile ortak yayımladığı Dürtme adlı kitabında bunlardan birini “otomatik sistem”, diğerini “düşünce sistemi” olarak tanımlıyor. Tablo 1’de iki sistemin temel özellikleri gösteriliyor.

OTOMATİK SİSTEM	DÜŞÜNCE SİSTEMİ
Kontrolsüz	Kontrollü
Çabasız	Çabalı
Çağırışım	Tümdengelimli
Hızlı	Yavaş
Bilinçsiz	Farkında olarak
Ustaca	Kurallara göre

(Kaynak: R. H. Thaler & R. Sunstein, 2017.)

Beyin çaba gerektiren, vakit alan ve yorucu olan düşünce sistemi yerine, sezgi yoluyla düşünmemize neden olan otomatik sistemle çalışmaya daha yatkındır. Sezgi yoluyla düşünmenin nasıl bir süreç olduğunu görmek için, 2005 yılında *Journal of Economic Perspectives*’te yayımlanan bir makalede yer alan Bilişsel Yansıma Testi’ndeki şu soruların her birine aklınıza gelen ilk cevabı verin ve sonra düşünün.



Richard Thaler,
ABD’li Ekonomist



Bir raket ve bir topun birlikte maliyeti 1,10 dolardır. Raket toptan 1 dolar daha pahalı olduğuna göre topun fiyatı ne kadardır?



5 makine 5 ürünü 5 dakikada üretmektedir. 100 makine 100 ürünü kaç dakikada üretebilir?



Bir gölde bir nilüfer parçası vardır ve her gün bu parça iki kat büyüklüğe ulaşmaktadır. Eğer bu parça 48. günün sonunda gölü tamamen kaplamış ise, gölün yarısını kaplaması kaç gün sürer?

Sezgisel cevapların sırasıyla 10 sent, 100 dakika ve 24 gün olması doğaldır. Ancak doğru cevaplar sırasıyla 5 sent, 5 dakika ve 47 gündür. Satın alma tercihleri, yatırım kararları, emeklilik planları, gayrimenkul finansmanı gibi ekonomik kararlara gelecek olursak, bizi çok daha karmaşık soruların beklediği aşikâr.



Servetimizi Neye Borçluyuz? Şansa mı, Piyasa Aktörlerine mi, Beynimizin Kimyasına mı?

Yatırım kararları verirken bizi rasyo-
nellikten uzaklaştıran etkenler, beynimizin
kimyası ve aşağıda bahsedilen psikolojik
etkilerdir. İşçilerin emekli olunca aldıkları
parayı çalıştıkları şirketin hisselerine yatır-
ması, yatırımcıların yabancı firmalardan
çok kendi ülkelerindeki firmalara yatırım
yapması “aşinalık problemi”, yatırımcıların
bir firmanın geçmiş iş faaliyetlerini ve hisse
senedinin geçmiş performansını gelecekte-
ki beklentilerin temsili olarak yorumlaması
ise “temsil problemi” olarak adlandırılır. Bir-
çok yatırımcı ortak psikolojik ön yargılardan
etkilendiğinde bir “sürü” oluşur ve bu
sürü davranışı tüm piyasaları etkileyebilir.



Prof. Brad Barber

Prof. Terrance Odean

İnsanlar kendi yeteneklerinin, bilgi ve
becerilerinin ortalama bir insandan daha
iyi olduğunu düşünür. Ayrıca olayların so-
nuçları üzerinde kontrol sahibi olduklarını
hissettiklerinde aşırı güvenli olurlar. Bu algı
yatırım faaliyetlerinde de ortaya çıkar. Her-
hangi bir bilgi olmaksızın yatırımcılar, ken-
di sahip oldukları hisse senetlerinin sahip
olmadıkları hisse senetlerine göre daha iyi
performans göstereceğine inanır. Bir hisse
senedine sahip olmak, o hisse senedinin
performansı üzerinde kontrol sahibi olu-
nabileceği yanlışlamasını ortaya çıkarabilir.
Barber ve Odean tarafından yapılan bir araş-
tırma, yatırımcıların sattıkları hisse senetle-
rinin sonraki dört ayda %2,6 getiri sağlar-
ken, satın aldıklarının yalnızca %0,11 getiri
sağladığını gösteriyor. Aşırı güven olarak
bilinen bu durum çok fazla işlem yapılma-
sına, yatırılan paranın komisyon nedeniyle
yok olmasına ve daha kötü hisse senetlerini
satın almak için iyi performans gösteren
hisse senetlerinin satılmasına neden olur.

...
**Finansal danışmanların
tespitine göre
yıl sonu ikramiyesi
olarak 100.000 dolar
alan bireyler bu
miktarı hisse senedi
piyasasında
değerlendirirken,
aynı miktarda bir miras
alınca bunu daha
çok mevduat
sertifikası olarak
değerlendiriyor, çünkü
ebeveynlerinin
çok çalışarak biriktirdiği
servetle risk almayı
doğru bulmuyorlar.**

...



Pişmanlık korkusu ve gurur da yatırımcıların servetine iki şekilde zarar verir: Yatırımcılar kaybeden hisseler yerine kazanan hisseleri satma eğiliminde olmaları nedeniyle daha fazla vergi öder. Bu durumda kazanan hisseleri çok erkenden satıp kötü performans gösteren hisseleri ellerinde tutmaya devam etmeleri nedeniyle de portföyleri daha düşük getirili olur. Odean kazanan bir hisse satıldığında çoğunlukla o hissenin sonraki yıl piyasanın %2,35 üstünde getiri sağladığını, portföyde tutulan ve kaybeden hisselerin ise aynı yıl piyasanın -%1,06 altında bir performans gösterdiğini tespit etmiştir. Kendimizi “başarılı” olarak düşünmek istememiz nedeniyle yanlış kararlar alıp kayıplar yaşasak da, beyin bu “bilişsel çelişki” karşısında psikolojik acıyı azaltmak için pozitif imaj ile çelişen bilgileri filtreleme, reddetme ya da minimize etme eğiliminde olur. Bu durum hatalardan ders almayı ve kişilerin yatırım konusunda kendilerini geliştirmesini engeller.

İnsanların kazanç elde ettikten sonra daha fazla risk almak istemesi “kolay para etkisi”, kayıp yaşadıkten sonra daha az risk almak istemesi, “yılan ısırması etkisi”, kaybedenlerin riskten kaçınmak yerine kayıplarını kurtaracak şansları değerlendirmek istemeleriye “başa baş noktasına ulaşma etkisi” olarak bilinir. Sahiplik ve statüko etkileri de, bir finansal kazancın nasıl elde edildiği ile bağlantılı olarak risk alma davranışının nasıl değişkenlik gösterebileceğini ifade eder. Finansal danışmanların tespitine göre yıl sonu ikramiyesi olarak 100.000 dolar alan bireyler bu miktarı hisse senedi piyasasında değerlendirirken, aynı miktarda bir miras alınca bunu daha çok mevduat sertifikası olarak değerlendiriyor, çünkü ebeveynlerinin çok çalışarak biriktirdiği servetle risk almayı doğru bulmuyorlar.

Risk alma davranışlarını etkileyen bir diğer faktör genetik yapımız. Bu konuda yapılmış anket, deney ve gerçek finansal varlık yatırımlarını içeren birkaç çalışma var. Anket çalışmasına göre, ekonomik risk tercihlerinin üçte ikisi genetik, üçte biri çevresel faktörlerden etkileniyor. Deney yönteminde ise riskten kaçınmadaki varyasyonun %20’sinin genetik olduğu sonucuna ulaşılmış. Aralarında ikizlerin de olduğu hepsi İsviçreli 37.000 denneğin finansal portföylerini analiz eden bir çalışma ise genetiğin, insanlar arasında görülen karar verme farklılıklarının yaklaşık üçte birini açıkladığını ortaya koymuş.



Algılarımızdaki yanılgıların bizi irrasyonel kararlara itmesinin diğer nedenlerine geçmeden önce aşağıdaki soruyu inceleyelim.

“Dow Jones Endeksi’nin (DJIA) modern çağı 1928’de 30 hisse senedine ulaşması ile başlamıştır. Endeks 1929’da 300 puana ulaşmıştır. DJIA, 2011’in sonunda 12,218 puana tırmanmıştır.

DJIA, bir ağırlıklı ortalama fiyat endeksidir. Kâr payları endeksten çıkarılmıştır. Eğer kâr payları her yıl için dikkate alınsaydı, DJIA’nın ortalaması 2011’in sonunda ne olurdu?”

Maksimum ve minimum değer aralığında yer aldığına %90 emin olduğunuz endeks değerlerini yazın. Finansal hesap makinesi kullanılarak, endeksin 83 yılda 300 puandan 332,130 puan seviyesine geldiğinde yıllık ortalama getirinin %8,81 olduğu tespit edilebilir. Bu örnek hem problem çerçevesini hem de çıpalama olarak adlandırılan yatırımcı psikolojisinin diğer bir yönünü gösteriyor. Büyük ihtimalle, 12,218 fiyat seviyesine odaklandınız, yani düşüncenizi bu seviyeye çıpaladınız ve bu çıpadan başlayarak kâr paylarını telafi etmek için uygun bir miktar eklemeyi denediniz. Yatırımcılar, hisse senetlerini aldıkları fiyattan ve son zamanlarda oluşan en yüksek fiyat üzerinden çıpalıyor. Oysa yatırımların bir portföyde kombine edilmesi ve çeşitlendirilmesi düşüncesine göre hareket edilmesi gerekir. Ancak çeşitlendirme işlemi de Nobel Ödüllü Markowitz’in portföy kuramına uygun olarak yapılmalıdır. Buna göre, incelenmesi gereken parametreler yatırımın beklenen getirisi, getirinin standart sapması ve her bir yatırımın getirileri arasındaki korelasyondur.



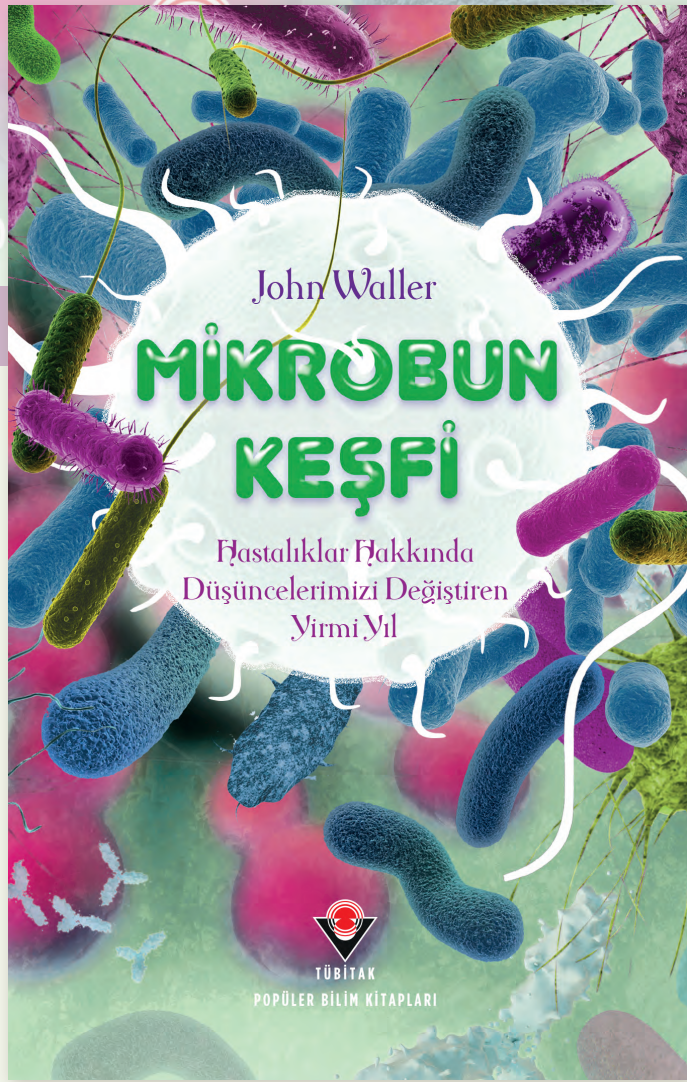
Görüldüğü gibi yatırım süreci sezgisel düşünme yoluyla karar alınamayacak kadar detaylı bir analiz yapılmasını gerektiriyor. Birikimlerimizi enflasyona karşı korumak, hangi yatırım aracının daha yüksek getirili ve daha az riskli olduğunu saptayabilmek, emeklilik yıllarımızı nasıl finanse edeceğimizi planlamak gibi yaşam standardımızı yakından ilgilendiren önemli kararları alırken, karar süreçlerinde beynimizde gerçekleşen kimyasal olayları anlamak, sezgi yoluyla düşünmemize neden olan otomatik düşünce sistemimizin yaptığı seçimler üzerinde düşünüp bunları analiz etmek ve anlık değişen piyasa fiyatları karşısındaki psikolojik etkileri bertaraf edebilmek servet edinmenin en kolay değilse de en rasyonel yoludur. ■

Kaynaklar

- Barber, B. M., & Odean, T., “Trading is hazardous to your wealth: The common stock investment performance of individual investors”, *The Journal of Finance*, Cilt 55, Sayı 2, s. 773-806, 2000.
- Barnea, A., Cronqvist, H. & Siegel, S., “Nature or Nurture: What Determines Investors Behavior?”, *Journal of Financial Economics*, Cilt 98, s. 583-604, 2010.
- Cesarini, D., Dawes, C. T., Johannesson, M., Lichtenstein, P. & Wallace, B., “Genetic Variation in Preferences for Giving and Risk Taking”, *Quarterly Journal of Economics*, Cilt 124, s. 809-842, 2011.
- Frederick, S., “Cognitive Reflection and Decision Making”, *Journal of Economic Perspectives*, Cilt 19, Sayı 4, s. 25-42, 2005.
- Nofsinger, R. J., *Yatırım Psikolojisi*, Nobel Akademik Yayıncılık, 2014.
- Odean, T., “Are investors reluctant to realize their losses?”, *The Journal of Finance*, Cilt 53, Sayı 5, s. 1775-1798, 1998.
- Thaler, R. H. & Sunstein, R., *Dürtme*, s. 35, Pegasus Yayınları, 2017.
- Zyphur, M., Narayanan, J., Arvey, R. D. & Alexander, G. J., “The Genetics of Economic Risk Preferences”, *Journal of Behavioral Decision Making*, Cilt 22, s. 367-377, 2009.

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

BRITISH MEDICAL JOURNAL



Mikrobun Keşfi

John Waller

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

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

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

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



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





GELECEK SAYIDA DEVAM EDECEK

Güdümlü Mühimmatın Kalbi: Isıl PİL

Dr. Şahin İdin [TÜBİTAK Bilim ve Toplum Dairesi

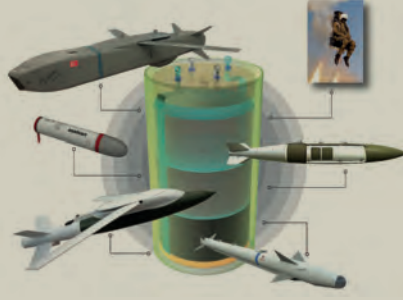
Isıl piller, yüksek güç yoğunluğu gerektiren askeri uygulamalar başta olmak üzere, güdümlü kitlerde, tapalarda, füze ve roketlerde, akustik aldatıcı/yanıltıcı sistemlerde, torpidolarda, topçu mühimmatında, uçak acil durum koltuk fırlatma sistemlerinde ve uzay araçlarında kullanılan tek kullanımlık enerji kaynaklarıdır.

Isıl pillerin ilk örnekleri II. Dünya Savaşı sırasında Alman bilim insanları tarafından geliştirilerek V2 roketlerinde kullanıldı.

II. Dünya Savaşı sırasında
Alman bilim insanları tarafından geliştirilen
V2 roketi

Isıl piller, yapılarındaki ateşleyicinin ateşlenmesi sonucu, pil iç sıcaklığının yüksek değerlere (~600°C) ulaşması ve anot ile katot elektrolitin eriyik hale gelerek iyonik iletkenlik kazanması ilkesine göre çalışır. Maliyeti yüksek olan güdümlü mühimmatın elektronik ve mekanik sistemlerinin tüm enerji ihtiyaçlarını karşılayan ısıl piller, mühimmatın alt bileşenlerinin işlev görmesini sağlayan en kritik bileşenlerden biri olarak değerlendiriliyor. Bu nedenle tasarlanan ısıl pillerin her türlü zorlu çevresel koşula dayanıklı olması ve o koşullarda sorunsuz çalışması gerekiyor.

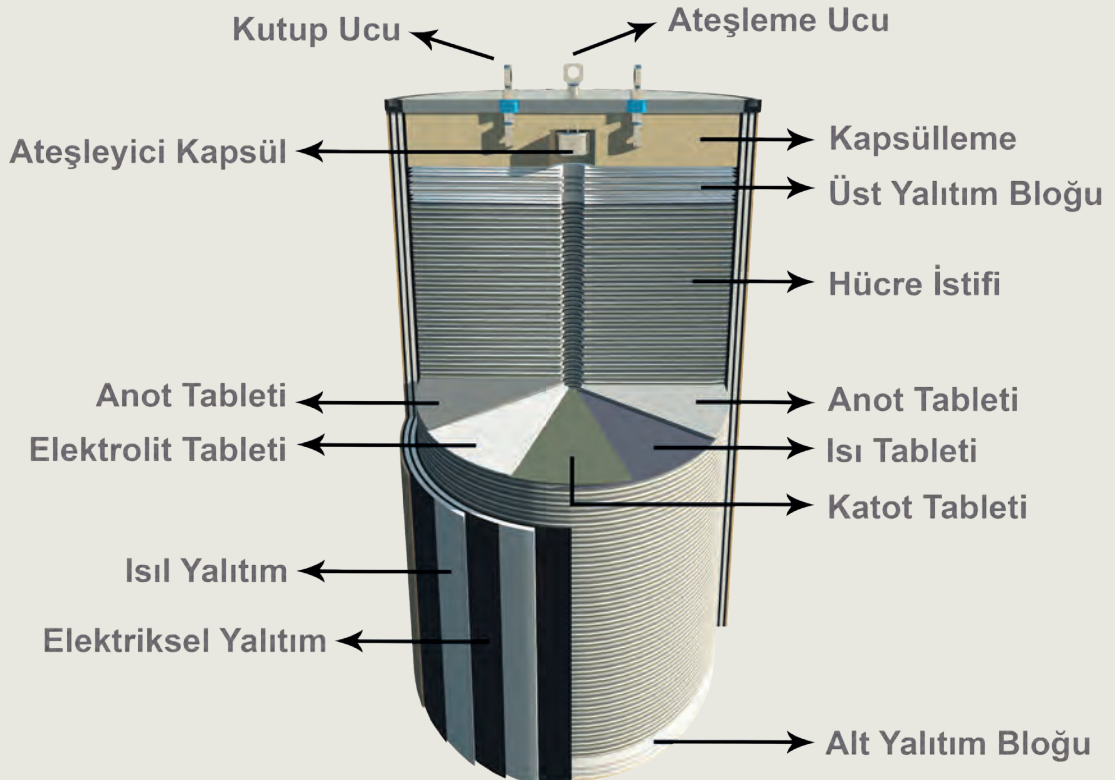




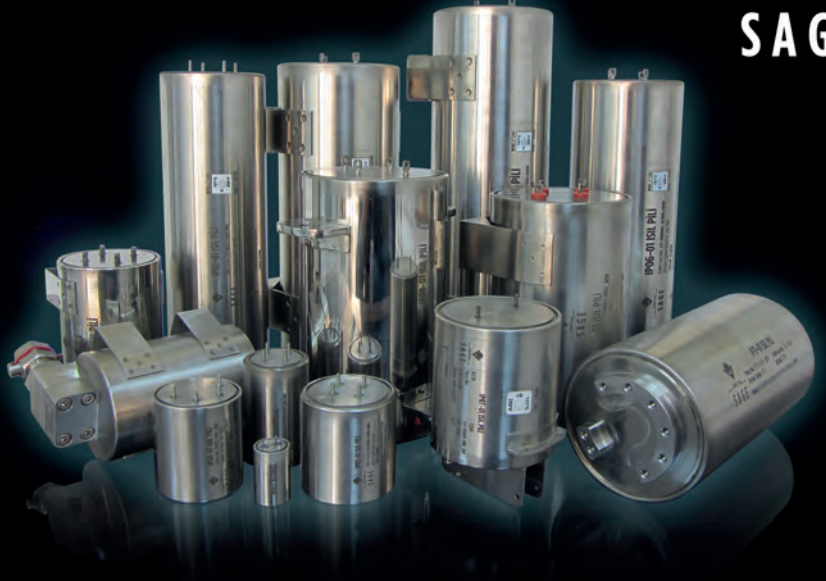
Ateşleyicinin ateşlenmesiyle ısı pil hücresi bileşenlerinden biri olan piroteknik ısı kaynağı (ısı tableti) tutuşur ve bunun neden olduğu sıcaklık artışı pilin iç sıcaklığını istenen düzeye çıkarır. Ulaşılan yüksek sıcaklık sayesinde pil hücrelerinde yer alan elektrolit tuz, katı fazdan eriyik hale geçer. Eriyik haldeki elektrolitin iyonik iletkenliğinin hızla artması, anot ve katot arasında istenen elektrokimyasal tepkimelerin gerçekleşmesini mümkün kılar.

Pil iç sıcaklığının yüksek seviyeye çıkması ve çalışma süresi boyunca istenen düzeyde kalması, elektrokimyasal tepkimelerin daha hızlı gerçekleşmesine, pil iç direncinin düşmesine ve kütle aktarım kısıtlamalarının azalmasına imkân sağlayarak pil performansının ve pilden elde edilen enerji yoğunluğunun yüksek olmasını sağlar. Elektrolit eriyinceye kadar ısı pil tamamıyla eylemsizdir.

Isıl Pilin Kesit Görünümü ve Bileşenleri



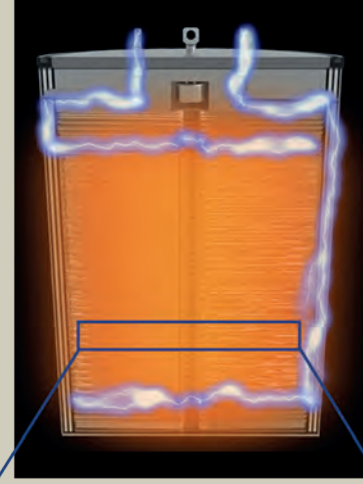
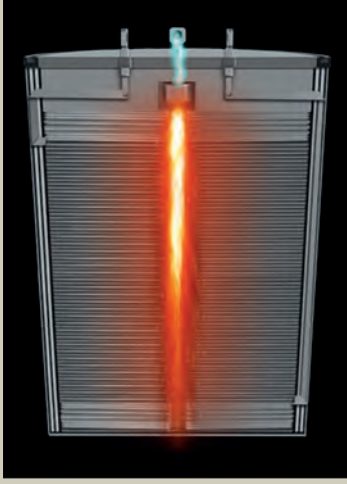
Tamamen yerli imkânlarla üretilen ısıl pillerin tasarım, üretim ve test çalışmaları TÜBİTAK SAGE tarafından başarıyla gerçekleştiriliyor. Yurt içinde yürütülen güdümlü mühimmat projelerinde güç kaynağı olarak kullanılan ısıl pillerin temininde yurt dışına bağımlılık, gizlilik, özel ihrac izni gibi sorunların ortadan kaldırılması amacıyla 2002'de laboratuvar ölçeğindeki tasarım çalışmalarıyla başlayan süreç, günümüzde yurt dışına ısıl pil ihracatı gerçekleştiren bir ülke konumuna gelinmesiyle başarılı bir şekilde devam ediyor.



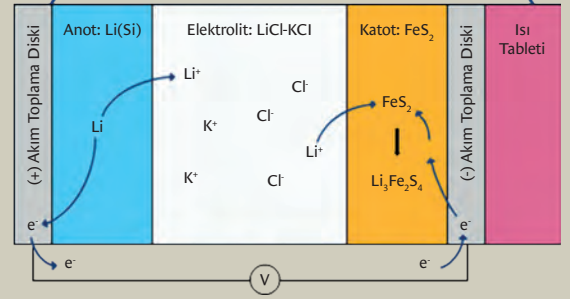
Türkiye'de Isıl Pil Teknolojisinin Gündeme Gelişi

Isıl pil tasarımları, TÜBİTAK SAGE bünyesinde geliştirilen özgün bilgisayar yazılımları kullanılarak yapılıyor. Geliştirilen benzetim programları ile ısıl pil performansı bilgisayar ortamında modelleniyor ve gereksinimleri karşılayan tasarım parametreleri belirleniyor. Tasarım seçenekleri detaylı olarak analiz edilerek tasarımın ilgili mühimmatın gereksinimlerini karşıladığı doğrulandıktan sonra, elde edilen sonuçlar yapılabirlik testleri ile destekleniyor. Özgün tasarım yazılımları ve test sistemlerinin sağladığı imkânlarla farklı uygulamalar için ihtiyaç duyulan ısıl pil çözümleri en doğru ve en hızlı şekilde hayata geçiriliyor. Tasarımı son halini alan ısıl pillerin üretiminin her aşamasında ileri teknolojiler kullanılarak ürün kalitesinin en yüksek seviyede olması sağlanıyor.





Isıl Pilin Çalışma İlkesi



Bileşenlerinin higroskopik yapısı (yüksek nem hassasiyeti) nedeniyle, ısıl piller kuru oda adı verilen özel bir odada üretiliyor. Ülkemizdeki ilk kuru oda, %1'den daha düşük bağıl nem ortamını sağlayacak kabiliyette TÜBİTAK SAGE bünyesinde kuruldu ve bugün tüm ısıl pil tasarımı, üretim ve test çalışmalarının yapılmasına imkân veren bir altyapı halini aldı.

Tasarımları TÜBİTAK SAGE tarafından gerçekleştirilen üretim otomasyon sistemlerinin de altyapıya entegrasyonu ile ürün kalitesi artırılarak yüksek üretim kapasitelerine ulaşıldı.

Isıl pil üretim sürecinde ham madde girişinden ara ürün üretimine ve son ürün muayenesine kadar kırk üç denetim noktasında, toplam iki yüz on beş fiziksel-kimyasal kalite kontrol testi yapılıyor. Bu kontrol sistemi ile üretim kalitesi artırılıyor, ürünler arasındaki farklılıklar en aza indirilerek üretim maliyeti düşürülüyor. ■



**Çölleşmeye
Karşı**

Büyük Yeşil Duvar Projesi

Nurulhude Baykal [TÜBİTAK Popüler Bilim Dergileri Müdürlüğü



Büyük Yeşil Duvar,
Afrika'nın bir ucundan diğerine
uzanarak çölün
güneye doğru ilerleyişini durduracak
geniş bir ağaç hattı oluşturma
projesidir.







Afrika'nın iklimi ve bitki örtüsü

Kuzey Yarımküre'de ve Güney Yarımküre'de toprakları bulunan Afrika'nın orta bölümü Ekvator üzerinde yer alır. Bu nedenle Afrika kıtasında tropikal iklim, ılıman Akdeniz iklimi, çöl iklimi gibi farklı iklim türleri görülür.



Toprağı bir arada tutan şey bitkilerin kökleridir. Eğer bir merada hayvanlar aşırı otlatılırsa veya insanlar maden açmak ya da odun ihtiyaçlarını karşılamak için aşırı miktarda ağaç keserse, toprak rüzgâr ve suyun etkisine açık hale gelir ve yer değiştirir. Taşınan toprakların olduğu bölgeler çöle dönüşür. Bu sürece çölleşme denir.

Çölleşme günümüzde dünya nüfusunun önemli bir bölümünü etkiliyor, tarım topraklarını verimsizleştiriyor, tarımı zorlaştırıyor ve yoksulluğa neden oluyor.

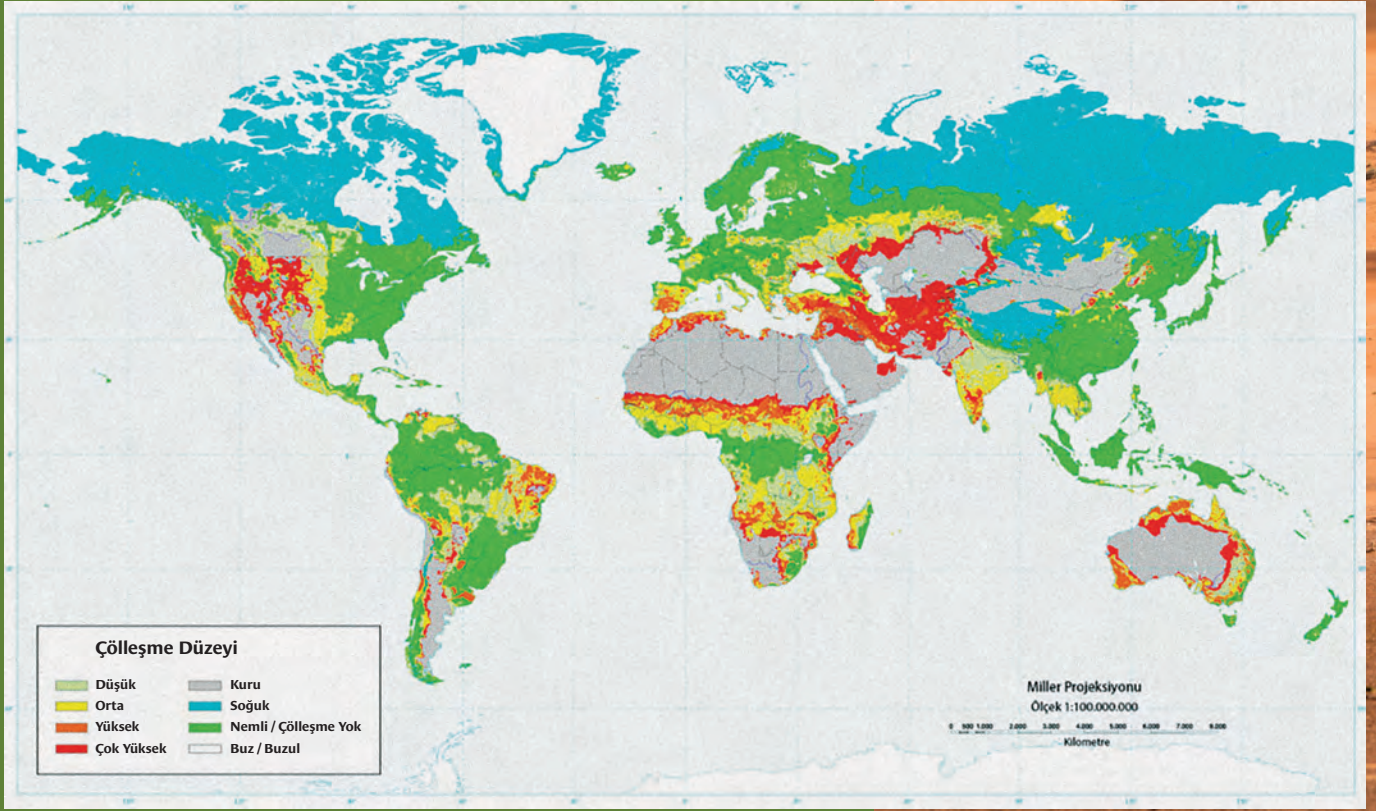
Afrika'nın Ekvator'a yakın nemli bölgelerinde tropikal iklim ve yağmur ormanları görülür. Akdeniz'e kıyısı olan Afrika ülkelerinde kıyı şeridi boyunca ülkemizde de görülen Akdeniz iklimi hâkimdir. Kuzey ve Batı Afrika'nın iç kesimlerinde çöl iklimi görülür. Tropikal yağmur ormanları ile çöller arasındaki geçiş bölgelerinde seyrek ağaçlar ve geniş çayrlardan oluşan ve savana olarak isimlendirilen bitki örtüsü vardır.

Kıtanın güney kesiminde de çöl iklimi hâkimdir. Okyanus kıyısındaki bölgeler ve alçak kesimlerde ise ılıman ve nemli bir iklimin etkileri görülür.

Orta Afrika'da bulunan pek çok ülkede yağmur ormanları olmasına rağmen Kongo havzası dışında kalan bölgelerdeki ormanlık araziler, düzensiz ağaç kesimi ve kontrolsüz tarım alanlarının açılması yüzünden büyük ölçüde azalmıştır.



Çölleşmenin Dünyadaki Yayılımı



Küresel iklim değişiklikleri nedeniyle Sahra Çölü'ne komşu birçok Orta ve Batı Afrika ülkesinde yağış miktarı hayli azaldı. Buna bağlı olarak bitki örtüsü yok olmanın eşiğine geldi ve erozyon nedeniyle büyük oranda toprak kaybı yaşandı. Bu durumun devam etmesi halinde önümüzdeki 10 yıl içinde Afrika'nın elverişli tarım alanlarının yarısından fazlasının çöl kumları tarafından yutulacağı öngörülmüyor.

Çölün güneye doğru ilerleyişini durdurmak amacıyla yürütülen Büyük Yeşil Duvar projesi ile Atlantik Okyanusu kıyısındaki Senegal'in başkenti Dakar'dan Hint Okyanusu kıyısındaki Cibuti'ye kadar, 11 ülkeden geçen ve yaklaşık 8000 kilometrelik uzunluğa ulaşacak bir bölgeye ağaç dikilmesi planlanıyor. Bu proje sayesinde çöl boyunca 15 kilometre genişliğinde bir orman kuşağı oluşturularak çölleşmenin önüne geçilmesi amaçlanıyor.

Girişimin hayata geçirildiği 2007 yılından beri bölgede kuraklıktan dolayı yoksulluk çeken, doğal kaynaklar için birbiriyle çatışan ve başka ülkelere göç etmek zorunda kalan halkın refah seviyesi yükseldi.





Bölge halkına iş imkânı sağlayan proje, tarımın da gelişmesine katkı sağlayarak insanların yiyecek bulma endişesini azalttı.

Dolayısıyla doğal kaynakların yetersizliğinden ötürü çıkan çatışmalar ve bunlardan kaçınmak için Avrupa'ya göç eden insanların sayısı da azaldı.

Bölge ülkelerinin yanı sıra Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi'ni imzalayan devletler de projeye destek sağlıyor.

Tamamlanması yıllar sürecek bu projenin öncelikli amacı Sahra Çölü'nün yayılmasını önlemek olsa da beraberinde getirdiği sosyo-ekonomik katkılar Afrika'da büyük bir değişimin başkahramanı olduğunu gösteriyor. ■

Kaynaklar

<http://www.greatgreenwall.org/>
<https://www.unccd.int/actions/great-green-wall-initiative>
https://en.wikipedia.org/wiki/Great_Green_Wall
<https://en.wikipedia.org/wiki/Desertification>
<https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%687%C3%B6l%C5%9Fme>

Yeni Doğmuş Bir Gezegenin Fotoğrafı

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

**Max Planck
Gökbilim Enstitüsü'nde
çalışan bir grup araştırmacı,
PDS 70 olarak adlandırılan
genç bir yıldızın
etrafında dolanan,
yeni doğmuş bir gezegeni
görüntülemeyi
başardı.**



Avrupa Uzay Ajansı'na ait Çok Büyük Teleskop (VLT) ile çekilen fotoğrafta parlak bir nokta olarak görünen gezegenin bir gaz devi olduğu, kütesinin Jüpiter'inin yaklaşık üç katı kadar olduğu belirtiliyor. Yakın zamanda *Astronomy & Astrophysics* dergisinde konu hakkında iki makale yayımlandı. Makalelerin biri Dr. M. Keppler ve arkadaşları diğeriye Dr. A. Müller ve arkadaşları tarafından kaleme alındı.



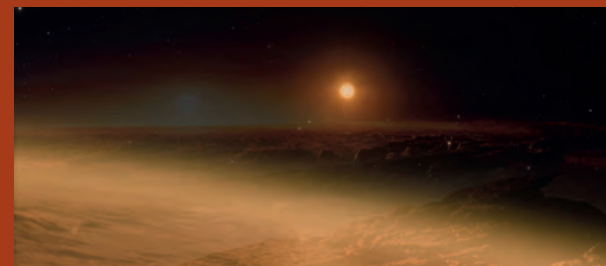
PDS 70, yeryüzüne yaklaşık 370 ışık yılı (ışığın 370 yılda aldığı mesafe) uzaklıkta ve Erboğa Takımyıldızı'nın içinde yer alıyor. Kütesi Güneş'inin 0,82 katı kadar olan yıldız yaklaşık 10 milyon yaşında. Yıldızın etrafında yeni gezegenlerin oluşmasına imkân verebilecek bir gaz ve toz bulutunun olduğu ilk olarak 1992 yılında öne sürülmüştü. Bu iddia 2006 yılında doğrulandı. 2012 yılında yıldızı çevreleyen gaz ve toz bulutunda büyük boşluklar gözlemlendi. Bu duruma, oluşmakta olan bir gezegenin yol açtığı düşünülüyordu ancak konuyla ilgili herhangi bir gözlemsel veri elde edilememişti. Yakın zamanlarda kaydedilen görüntüyle bu hipotez doğrulanmış oldu.

Görüntünün merkezinde görülen siyah bölge, fotoğraf çekilirken kullanılan koronograftan kaynaklanıyor. Yıldızdan gelen çok parlak ışığı engelleyen bu maske olmadan yıldızı çevreleyen gaz ve toz bulutundan gelen solgun ışığı tespit etmek mümkün olmazdı.

Yeni doğmuş gezegen, karartılmış bölgenin sağ alt tarafında parlak bir nokta olarak görünüyor.

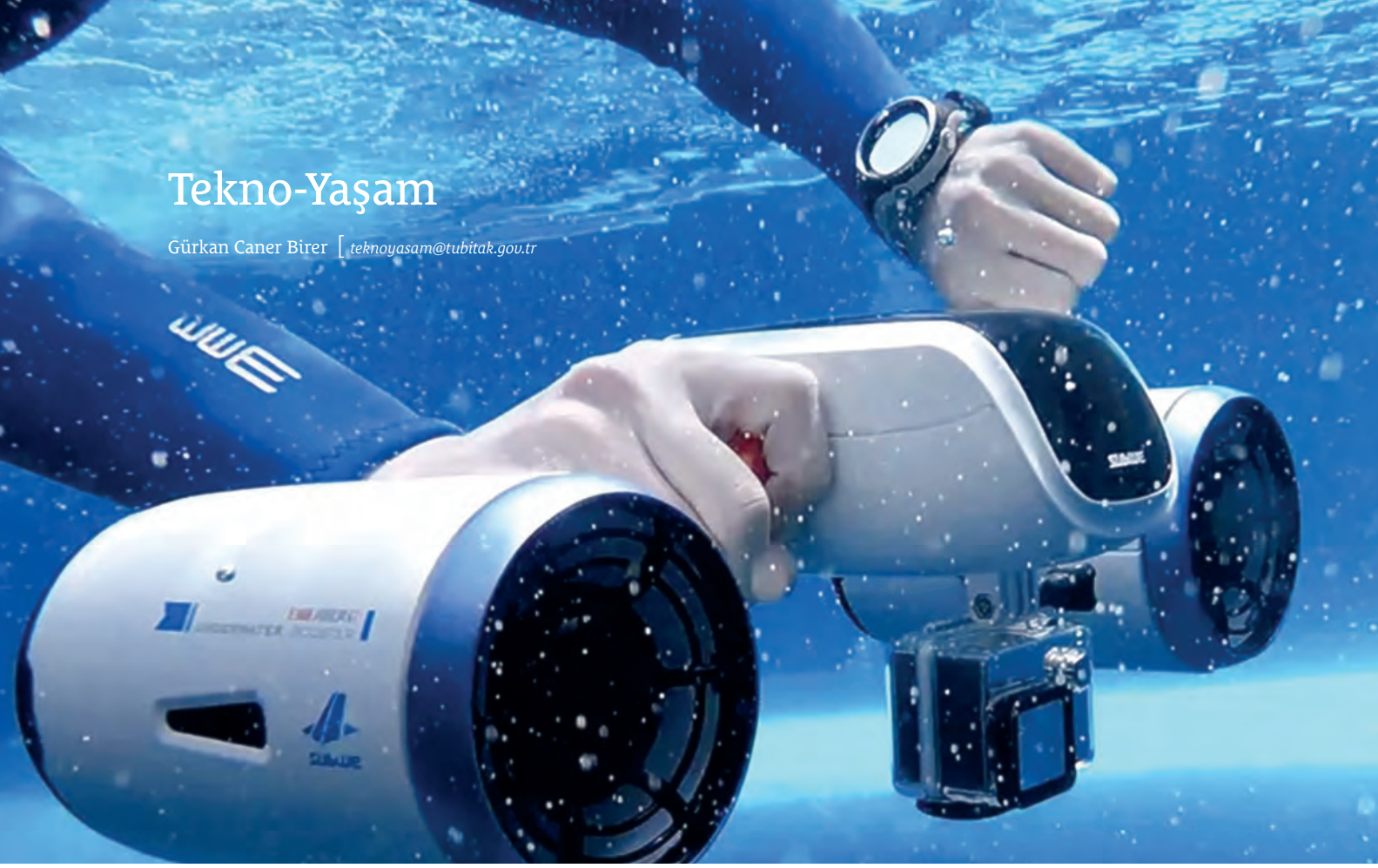
PDS 70b adı verilen gezegen, yıldızına yaklaşık 3 milyar kilometre mesafede dolanıyor. Bu yaklaşık olarak Güneş ile Uranüs arasındaki uzaklık kadar. Analizler gezegenin yüzey sıcaklığının 1000°C civarında olduğunu gösteriyor. PDS 70b, Güneş Sistemi'ndeki en sıcak gezegenden bile daha sıcak.

Elde edilen sonuçlar, gezegenlerin oluşum süreçlerinin anlaşılması açısından çok yararlı olabilir. Bu çalışma sonucunda ilk kez bir gezegen ve gezegenin içerisinde büyümekte olduğu gaz ve toz bulutu görüntülendi. PDS 70'i çevreleyen gaz ve toz bulutu içinde gelecekte başka gezegenler de oluşabilir. ■



Tekno-Yaşam

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



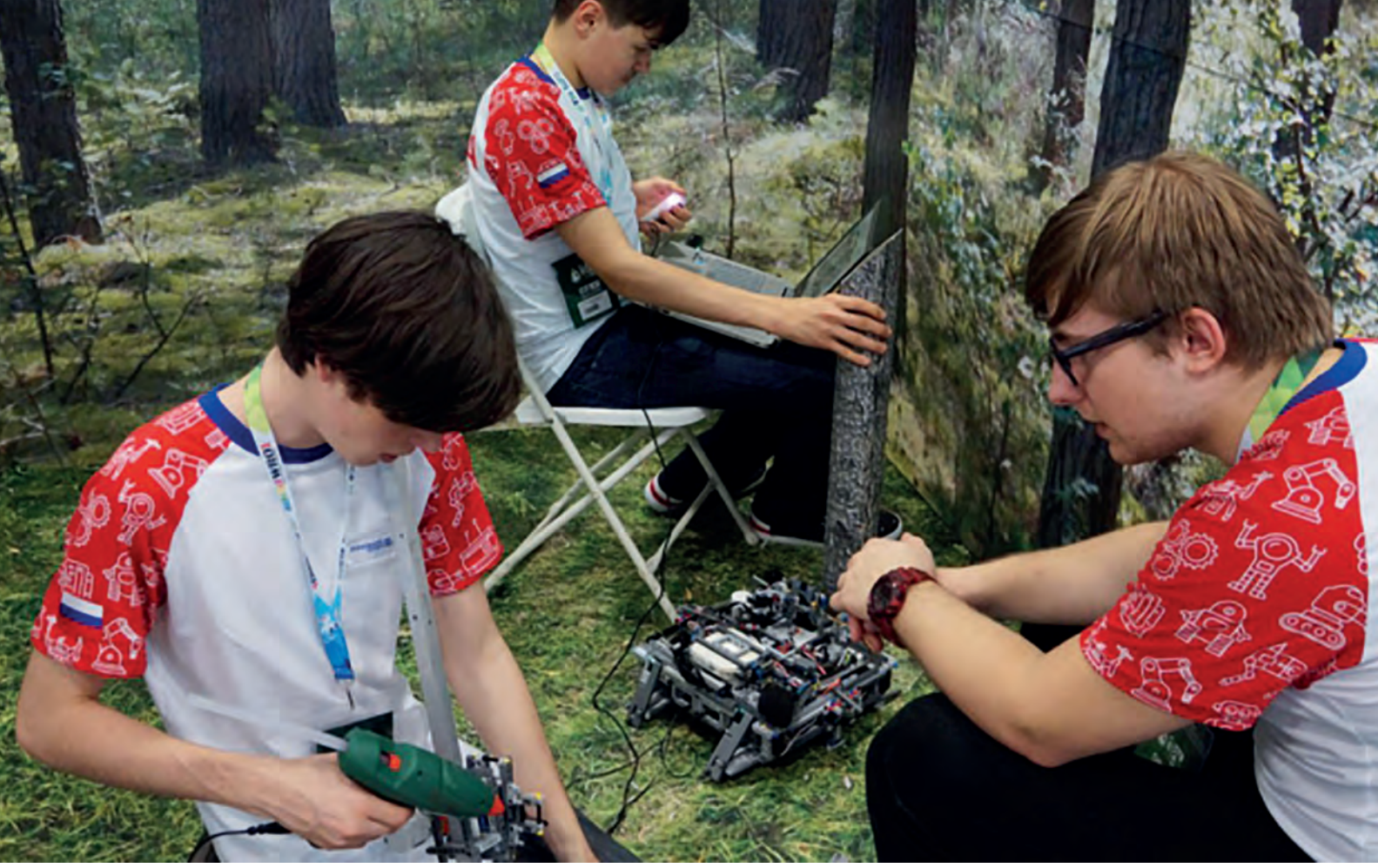
Denizaltı Skuteri



Filmlerde özel ajanların kullandığı sıra dışı teknolojik aletler herkesin ilgisini çeker. Whiteshark Mix adındaki denizaltı skuteri tam olarak böyle bir alet. Saatte 5 km hızla 40 metre derinliğe dalan Whiteshark Mix ile denizi keşfetmek hayli keyifli. Aksiyon kameralarıyla uyumlu yapısıyla ve çift motoruyla amatörlerin bile

su altında kayıt yapmasına imkân tanıyor. 699 dolarlık fiyatı biraz yüksek olsa da dalmayı sevenlerin incelemesinde fayda var. Ürünü tanıtan videoyu izlemek için https://www.youtube.com/watch?v=qIPHwaqC7_k adresini ziyaret edebilir ya da kare kodu akıllı telefonunuza okutabilirsiniz.



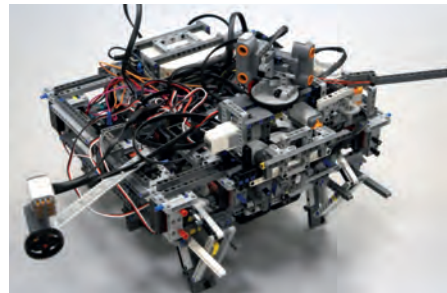


Ormancı Robot

16 yaşındaki Rus Maksim Mikhailov bir radyo programında bir orman patoloğunun ağaçların sağlık durumlarını tespit etmek için ne kadar çok çaba harcadığını dinleyince, bu işi yapmanın daha kolay bir yolunu bulabileceğini düşünerek üniversiteden arkadaşlarıyla Ormancı adını verdiği bir robot geliştirdi. Dünya Robot Olimpiyatları'nda altın madalya kazanan Ormancı, ağaçların ormandaki konumunu kaydediyor, türlerini tespit ediyor, gövdelerinin boyunu ölçüyor ve ağaçların sağlıklı olup olmadığını tespit ediyor. Bunun için robot ağaca hafif bir darbe vuruyor ve mikrofonları yardımıyla çıkan sesi kaydediyor ve bir veri tabanı ile karşılaştırıyor. Hasta ve sağlıklı ağaçların iç kısımlardaki boşlukların büyüklüğü farklı olduğu için çıkan ses ağacın sağlıklı olup olmadığı konusunda bilgi veriyor. Robot ağacın fotoğrafını da çekiyor ve yapay sinir ağlarını kullanarak %90 başarı oranıyla on ikiden fazla ağaç türünü tespit edebiliyor. Bu gibi projelerin başarılı olmasındaki önemli bir etken, insan faktörünü tamamen orta-

dan kaldırmaya çalışmak yerine onun işini kolaylaştıracak bir araç geliştirmek. Ormancı robot da orman patoloğlarının yerini almaya değil onlara yardımcı olmaya çalışıyor. Ülkemizdeki gençlerin de bu gibi projeleri örnek alarak insanların günlük hayatta yaşadıkları zorlukları azaltacak teknolojik çözümlere odaklandıklarında çok başarılı projeler geliştirebileceğini düşünüyoruz.

— <http://bit.ly/ormanci-robot>



Dijital Sağlık Akımı



Cep telefonlarının yaygınlaşmasıyla birlikte insanlar kendilerini telefon ekranına bakmaktan alıkoyamaz oldu. Birçok sorunu beraberinde getiren bu durumun önlenmesi için önlemler alınmaya çalışılıyor. Kullanıcılar en fazla neye vakit harcıyor diye bakıldığında sosyal medya, oyun, video ve sohbet gibi başlıklar öne çıkıyor. Bu bağımlılıktan kurtulmak için son günlerde dijital detoks akımı başladı.

Dijital detoks kişinin bir süre teknolojik cihazlardan uzak kalması olarak tanımlanıyor. İşiniz gereği telefonsuz yaşamınız mümkün değilse bile sadece arama yapabilen ve mesaj atabilen eski tip bir telefon kullanmanız gerekiyor. Dijital cihazlardan bir müddet uzak kalmak fena bir fikir olmasa da uzun vadede etkili olup olmayacağı tartışılır. Öte yandan dijital bağımlılıkla mücadeleyi sadece kullanıcılara bırakmak da doğru değil. YouTube kullanıcıların bu konudaki geribildirimleri üzerine kaç saat video izlediğinizi gösteren bir özelliği devreye aldı. Kullanıcılar YouTube profil sayfalarında son bir haftada kaç saat video izlediklerini görebilecek. Bunun yanı sıra uzun süre video izleyen kullanıcılara mola vermesini hatırlatan uyarılar da gösterilmeye başlandı.

Daha sert önlemler almayı gerektiren durumlar da var. Geçtiğimiz günlerde Florida'da düzenlenen bir sanal oyun turnuvasında oyunculardan biri çevresine ateş açarak üç kişinin ölümüne, on bir kişinin yaralanmasına neden oldu. Dijital oyun bağımlılığı ve oyunların olumsuz etkisi tüm dünyada ölümle ve yaralanmayla sonuçlanan facialara yol açabiliyor.

Sanal oyunlara ayrılan sürenin fazla olması, kimi oyunların bağımlılık yapması, çocukların şiddet eğiliminin artması, kimi oyunların da kumara özendirilmesi gibi nedenlerle, Çin hükümeti yeni oyun satışlarını onaylamıyor. Dünyanın en büyük bilgisayar oyun pazarına sahip olan Çin'de geçtiğimiz Mart ayından bu yana hiçbir yeni oyunun satılmasına izin verilmiyor. Sadece hâlihazırda onay almış olan oyunlar satılabilir. Üstelik oyun bağımlılığı sadece çocuklarla ilgili bir durum da değil. İngiltere'de 2018'de iki yüzden fazla çift eşlerden birinin bazı bilgisayar oyunlarına bağımlılığını neden göstererek boşanma davası açtı. Dünya Sağlık Örgütü oyun bağımlılığının toplum sağlığını etkilemesinden kaygı duyduklarını açıkladı.

Elbette bütün bu çabaların ne kadar işe yarayacağı belli değil. Gerçekten sağlıklı bir dijital yaşam için kullanıcıların, Facebook, YouTube gibi teknoloji platformlarının ve hükümetlerin birlikte hareket etmesi ve daha kalıcı ve uygulanabilir önlemler alınması gerekiyor.



—
<http://bit.ly/fazla-izleme>
<https://lat.ms/2xjFrGr>
<https://bloom.bg/2xrTclu>



Yapay Zekâ Göze Bakarak Hastalıkları Tespit Ediyor

Google'ın DeepMind adındaki yapay zekâ yazılımı üç boyutlu retina tarama görüntülerini inceleyerek neredeyse elli ayrı göz hastalığını tespit edebiliyor. *Nature Medicine*'de yayımlanan makaleye göre anonim sağlık verileri kullanılarak geliştirilen algoritma, sarı nokta ve göz diyabeti gibi hastalıkları neredeyse uzman hekimlerinkine yakın bir başarı oranıyla tespit edebiliyor. Ayrıca hastalara izlemeleri gereken tedavi yöntemleri ve acilen yapmaları gereken şeylerle ilgili bilgi de verebiliyor. Yazılım öncelikli olarak uzman hekimlerin işlerini kolaylaştırmayı hedefliyor. Bu çerçevede, bir hastalık tespit edildiğinde hangi bulgulara dayanarak bu kararın verildiği de hekimle paylaşılıyor. Hatta incelenen görüntüde hastalıkla ilişkili olabilecek kısımlar tahmin yüzdesiyle etiketleniyor. Böylece hekimin daha doğru bir değerlendirme yapmasına katkı sağlanıyor. Üç boyutlu retina tarama verilerinin incelenmesi uzun zaman alabiliyor ve o sırada hastalar geçici görme kaybına varacak sorunlar yaşayabiliyor. Yapay zekâ ile bu sürenin kısaltılması, özellikle ciddi bir sorunu olduğu düşünülen hastaların ön sıraya alınması mümkün olabilir.

Yapay zekânın hastalıkları tespiti gözle sınırlı değil. MIT'den araştırmacılar Tuka Alhanai, Muhammad Ghassemi ve James Glass tarafından geliştirilen algoritma kişiye ait yazıları ve sesleri inceleyerek o kişinin depresyonda olup olmadığını tahmin edebiliyor. Terapistler soru cevap yöntemi ve gözlemlerle kişinin ruhsal durumunu anlamaya çalışırken yapay zekâ bunu kişinin belli konularda ürettiği içeriklere bakarak yapmaya çalışıyor. Elbette terapist depresyonu tespit ederken, yapay zekâ sadece tahmin ediyor. Snapchat uygulaması da buna benzer bir yapay zekâ yazılımı geliştirdi. Bu uygulama bir özçekimdeki kişilerin ne kadar mutlu olduğunu 1-5 arasında derecelendirerek belirleyebiliyor. Bu tür yazılımlar, sosyal medya paylaşımları incelenerek depresyonda olabileceği "düşünülen" kişilerin tespit edilip önlem alınmasını sağlayabilir.

<https://read.bi/2PJYMW>

<https://tnw.to/bBSZm>



Sizce hangisi daha mutlu?



Teknolojik Gelişmenin Yan Etkisi

Gürültü Kirliliği

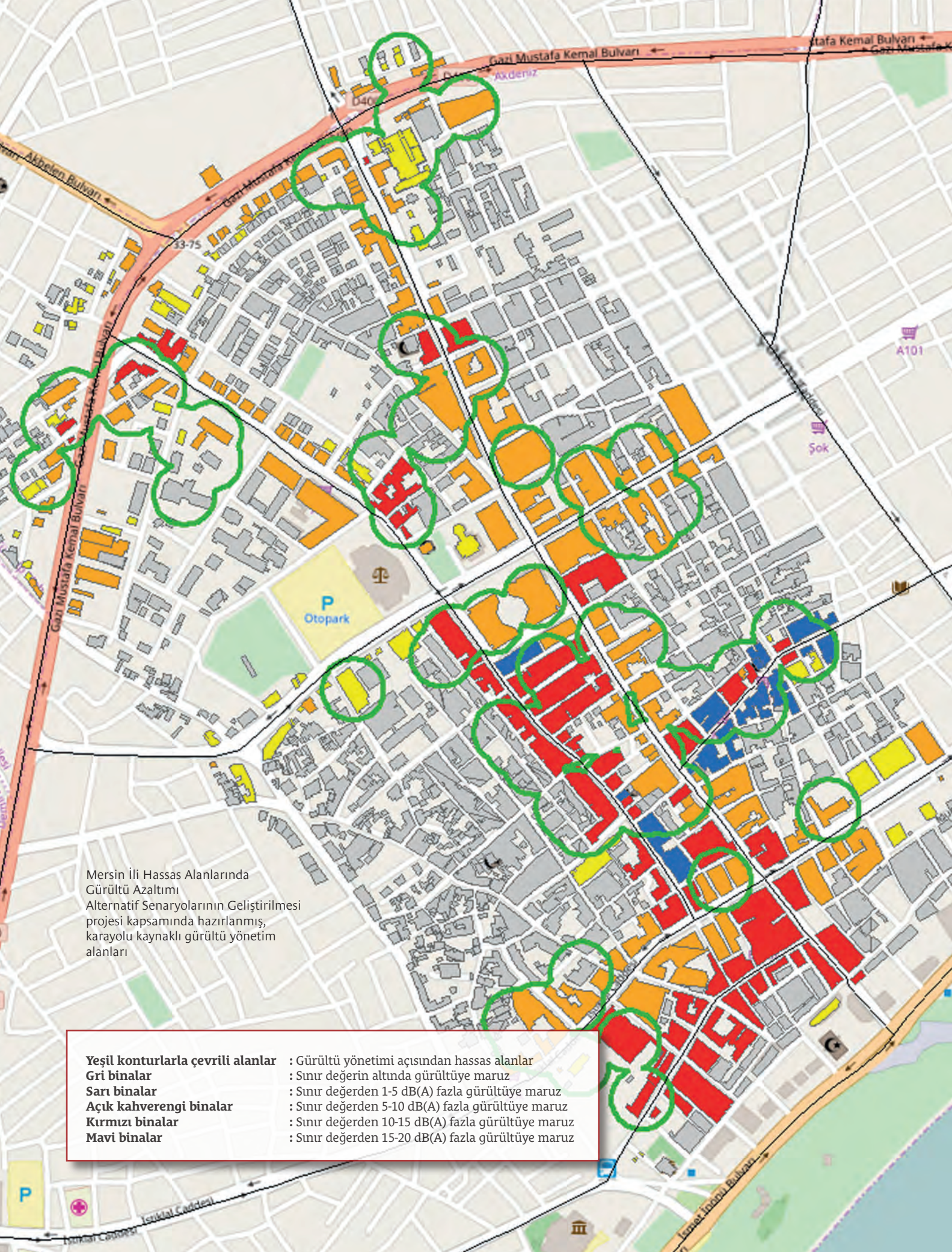
Doç. Dr. Nesimi Özkurt [*Başuzman Araştırmacı, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü*]

20. yüzyılın başında endüstrileşmeyle birlikte ortaya çıkan sanayi makinelerinin sesi, ilerlemenin ve daha iyi bir yaşamın sembolü kabul edilirken, günümüzde endüstrileşmenin olumsuz yönlerinden biri olarak kabul ediliyor. Gürültü, insan sağlığını hiç de azımsanmayacak ölçüde etkileyen önemli çevresel etkenler arasında. Özellikle trafikten, sanayiden ve eğlence faaliyetlerinden kaynaklanan çevresel gürültü önemli yerel çevre sorunlarından biri.

AB Çevresel Gürültü Direktifi kapsamında yapılan çalışmalar, ulaşımdan kaynaklanan çevresel gürültü bağlamında, ana gürültü kaynağının karayolu gürültüsü olduğunu ortaya koymuş. Buna göre Avrupa'da, insanların çalıştığı ve sosyal etkinlik yaptığı zamanları kapsayan gündüz diliminde 90 milyon, uyudukları ve dinlendikleri gece diliminde ise 50 milyon kişi karayolu gürültüsünden etkileniyor. Bu rakamlar demiryolu için gündüz 12 milyon, gece ise 8 milyon. Bilimsel birçok çalışmaya göre en az rahatsızlık algısına yol açan gürültü kaynağı demiryolu.

Karayolu trafiği gürültüsü, havalimanı gürültüsü ve demiryolu gürültüsüne uzun süre maruz kalmak uyku bozuklukları, stres ve kardiyovasküler hastalıklar gibi sağlık problemleriyle ilişkilendiriliyor. Araştırmalar gürültüye akut olarak maruz kalmanın tansiyon yükselmesine, kalp atış hızında değişimlere ve stres hormonlarının salınmasına sebep olduğunu gösteriyor. Gürültüye kronik olarak maruz kalmanın ise kalp ve damar sistemini etkileyen risk faktörlerinden olan tansiyonu, kan yağları konsantrasyonunu, kan yoğunluğunu ve kan şekeri konsantrasyonlarını artırdığı tespit edilmiş. Bu değişimler hipertansiyon, damar sertliği, kemik hastalıkları ve kalp krizi riskini artırıyor. Tüm dünyada gürültüden kaynaklanan hastalıklar nedeniyle her yıl 80 milyar avro sağlık harcaması yapıldığı tahmin ediliyor.





Gürültü Yönetimi Mümkün mü?

Gürültü kontrolü herhangi bir ses kaynağından yayılan gürültü niteliğindeki seslerin seviyelerini kabul edilebilir ölçüde azaltmak, akustik özelliklerini değiştirmek, etki sürelerini kısaltmak gibi yöntemlerle tam olarak gidermek veya makul bir seviyeye indirmek işlemi olarak tanımlanıyor.



Gürültü kontrolü üç farklı hedef üzerinde gerçekleştiriliyor: Gürültü kaynağı (kaynak izolasyonu/kaynakta azaltma), gürültünün yayıldığı çevre (kaynak-alıcı arasında bariyer tasarımı) ve gürültüden etkilenen alıcı (bina cephesi izolasyonu). Gürültüyü kaynağında kontrol altına almak, gürültüyü azaltmanın en uygun yöntemi olarak görülüyor. Gürültünün yayılmasının azaltılması için kaynağın çevresinde ya da alan sınırında bariyerler inşa edilebildiği gibi gürültü kaynaklarının ve konut alanlarının yerleri de değiştirilebiliyor. Alıcıda gürültü azaltılması ise en son seçenek olarak görülüyor. Bu çözümde gürültü kirliliği aynı şekilde kalıyor, ancak sadece insanların binanın içindeyken gürültüden daha az etkilenmesi sağlanıyor.

Gürültü Kirliliğinin Önlenmesine İlişkin Yasal Düzenlemeler

Bugüne kadar diğer çevre sorunlarını çözmek için alınan önlemlere öncelik verildiğinden çevre gürültüsünü azaltmak için yapılabilecek çalışmalar yetersiz kalmıştı. Çevre gürültüsünün azaltılması için yapılacak çalışmalara ilişkin eksiği gidermek ve gerekli önlemleri almak üzere 1993'te Avrupa'da sürdürülebilir kalkınma ve sorumluluğun paylaşılması temelinde "Beşinci Çevre Eylem Programı" başlatıldı. Söz konusu program kapsamında 2000'de Avrupa Birliği üyesi ülkelerde gürültüye maruz kalma hedeflerine ulaşılması için gürültü azaltma programlarının oluşturulması yer alıyordu. Bu bağlamda gürültü politikasının gelecekteki yaklaşımının kamuoyuyla tartışılmasında ilk adım olarak 1996'da "Green Paper" yayımlandı. Bu hedefe yönelik olarak, Avrupa Komisyonu tarafından üye ülkelerin ulusal gürültü politikalarının desteklenmesi, kentsel

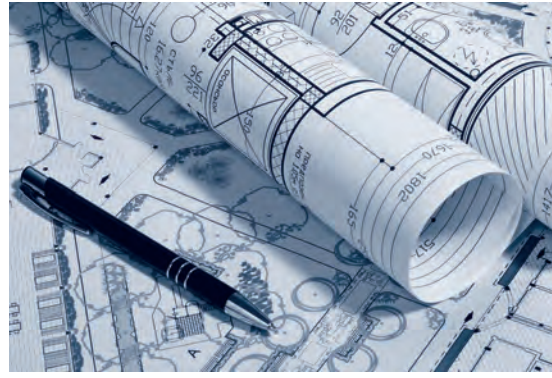
planlamalarında yol göstermesi ve gürültüye maruz kalma ile etkileri hakkındaki bilgilerin topluma ulaşmasının sağlanması amaçlarına hizmet etmek üzere 2002'de 49 sayılı Çevresel Gürültü Direktifi (*The Environmental Noise Directive*) yayımlandı. 2002/49 EC sayılı direktif paralelinde ülkemizde de, 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun ilgili hükümleri gereğince 04/06/2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (ÇGDYY) yürürlüğe girdi. Yönetmelik kişilerin beden ve ruh sağlığını, huzur ve sükununu gürültü ile bozmayacak bir çevrenin geliştirilmesi için, çevresel gürültüye maruz kalmanın etkileriyle mücadele etmeye yönelik esasların ve kriterlerin belirlenmesi ve bu kriterlerin gürültü kaynakları bazında uygulanması için çeşitli kaynaklardan yayılan gürültü emisyonuna sınırlamalar getiriyordu.

TÜBİTAK MAM Şehirlerde Gürültünün Yaşama Etkisini Belirliyor

Günümüz dünyasında artan şehirleşme ile birlikte, şehirlerdeki gürültü kaynaklarının sayısı ve bu kaynakların insan sağlığı üzerindeki olumsuz psikolojik ve fizyolojik etkileri de hızla artıyor. Havalimanları, karayolları, sanayi ve eğlence tesisleri gibi birincil gürültü kaynakları, etrafındaki yerleşim yoğunluğu ve gürültü kaynağına yakınlığı oranında insan sağlığını tehdit ediyor. İnsanın bu etkilere maruz kalma durumunun tespit edilmesi ve buna bağlı alınacak önlemlerle sağlıklı bir ortamda yaşayabilmesi için, stratejik gürültü haritalarının hazırlanması gerekiyor.

Stratejik gürültü haritalarıyla şehirlerin gürültü simülasyon modeli oluşturuluyor. Şehirlerdeki gürültü kaynakları tespit edilerek şehrin üç boyutlu coğrafi haritası üzerine gürültü kaynaklarının etkisi hesaplanıyor. Simülasyon sonucunda, yerleşim alanlarında temel gürültü kaynaklarından açığa çıkan gürültünün, hassas yapılar olarak adlandırılan mesken, hastane ve okul gibi yapılara olan etkisi harita üzerinde renk skalası ile gösteriliyor.

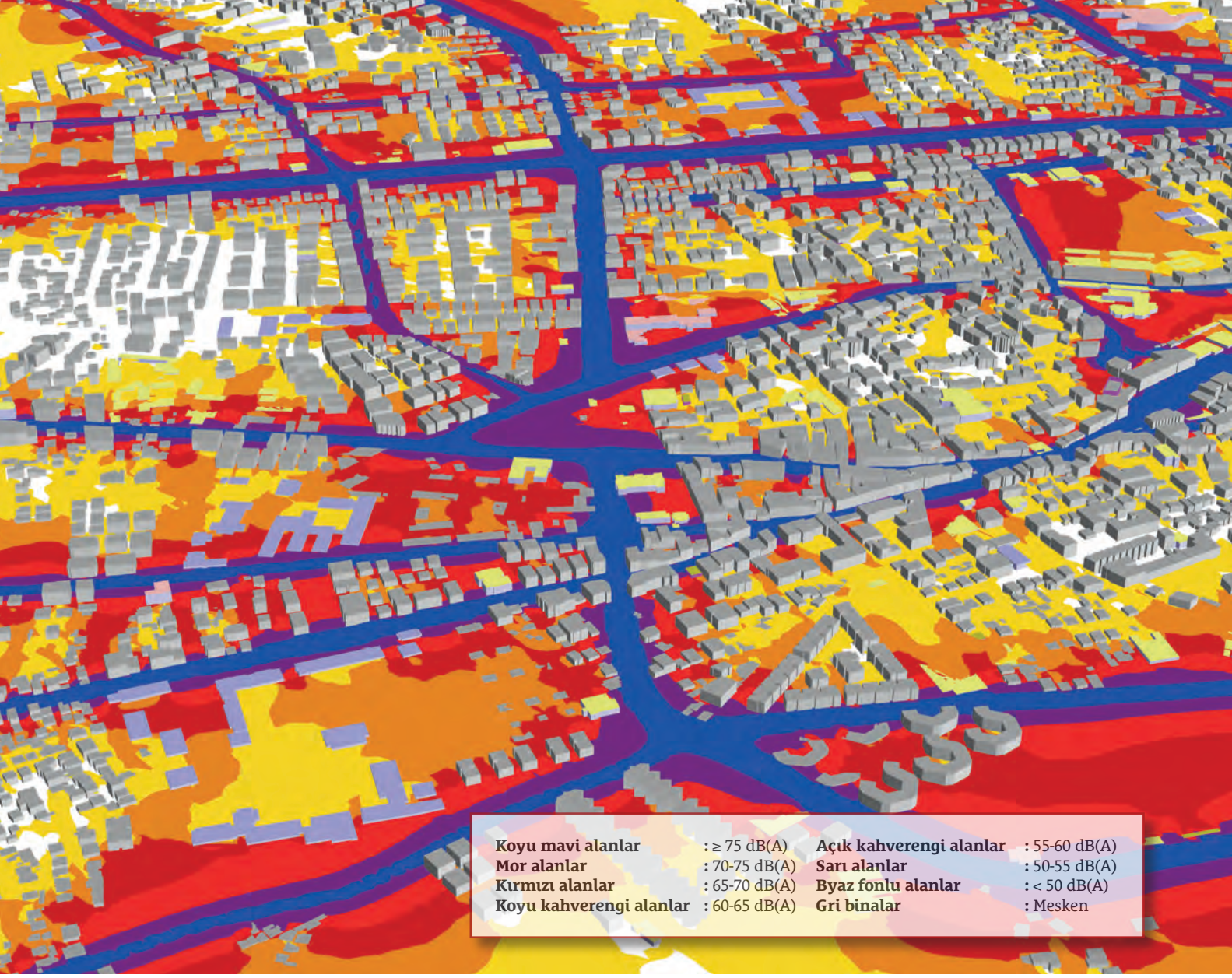
Hazırlanan gürültü haritaları, eş ses basınç seviyesi eğrilerini, konutların cephesindeki ses basınç seviyelerini, belirli ses basınç seviyelerine maruz kalan alanların büyüklüğünü ve etkilenen alandaki konut, okul, hastane ve ikamet eden kişi sayısını gösteriyor.



Bolu Belediyesi'nin Stratejik Gürültü Haritaları ve Eylem Planlarının Oluşturulması projesi kapsamında 5 dB(A) kontur aralıkları ile karayolları için hazırlanmış Lgag gürültü haritası (sağda)

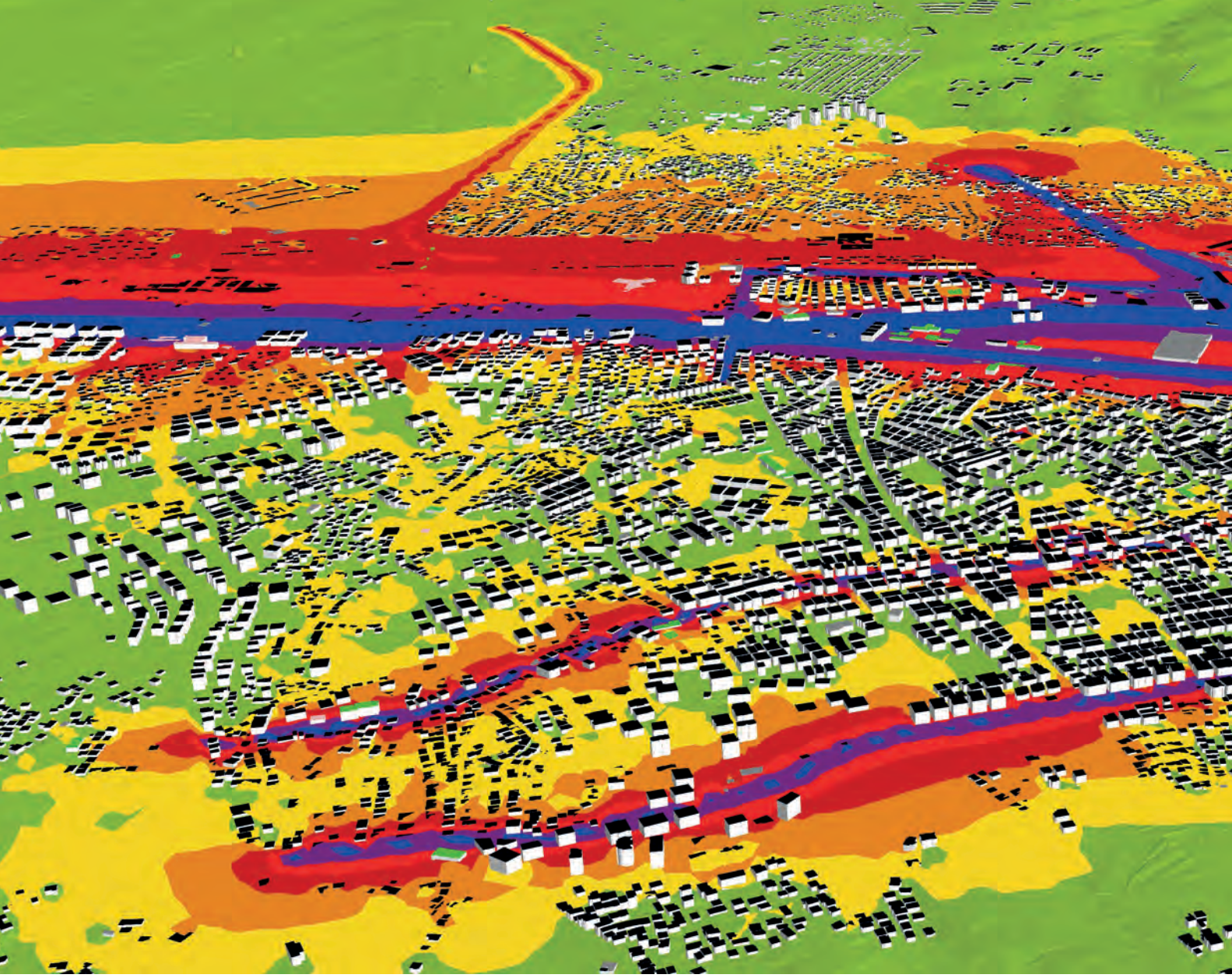
ÇGDYY stratejik gürültü haritalama esaslarına göre 100.000'den fazla yerleşik nüfusu olan ve nüfus yoğunluğu kentleşmiş alanda 1000/km²'den fazla olan yerleşim alanları, stratejik gürültü haritalarının hazırlanması gereken öncelikli alanlar olarak tanımlandı. Yönetmelik çerçevesinde yerleşim yerlerinde yer alan sanayi ve eğlence tesisleri, karayolları, demiryolları ve havalimanları için gürültü düzeylerini ve bu düzeylere maruz kalan konut, okul, hastane ve etkilenen kişi sayısını gösteren gürültü haritalarının hazırlanması ve bu harita sonuçları esas alınarak, özellikle çevresel gürültüye maruz kalma seviyelerinin insan sağlığı üzerinde zararlı etkilere yol açma potansiyeline sahip alanlar ile çevresel gürültü seviyesinin aşılmaması gereken yerlerde, gürültünün kontrol altına alınması öngörülüyor.

Ülkemizde çevresel gürültü azaltma ve kontrol teknolojilerinin kullanımına yönelik ilgili kurum ve kuruluşların stratejik planlarında çeşitli hedefler belirtilmiştir. Örneğin Karayolları Genel Müdürlüğü'nün 2017-2021 stratejik planı çerçevesinde "Yerleşim alanlarının yakınından geçen yollara gürültüyü engelleyici gürültü perdeleri inşa etmek" yatırım öncelikleri arasında listelenmiştir. T.C. Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü 2015-2019 stratejik planı kapsamında "gürültü kirliliğinin günümüzde anahtar çevresel konulardan biri ve çevresel açıdan sürdürülebilir ulaşım bağlamında demiryolları için en önemli hususlardan olduğu" ifade edilmiştir. Ayrıca "demiryolu gürültüsünün yakından takip edilmesi ve çevresel gürültü azaltılmasına ilişkin çalışmalar yürütülmesi gerektiği" de aynı planda vurgulanmıştır.



31 Mayıs 2017 tarihli resmi gazetede “Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik” yayımlanmıştır. İlgili yönetmelik inşa edilecek resmi ve özel her türlü yapı, bina, tesis ile işletmede iç mekânlarda insanların maruz kaldığı ulaşım, sanayi, yapım kaynaklı gürültüler gibi dış çevre gürültülerinin kontrol altına alınmasına yönelik önlemlere ilişkin temel kuralları içermektedir. Söz konusu yönetmeliğe göre mevcut ve yeni yapılacak binalarda belirlenmiş performans sınıfının sağlanması gerekmektedir. Yapı projeleri, diğer kanuni düzenlemelerin yanı sıra gürültüye karşı önlem bakımından bu yönetmelikte öngörülen şartlara uygun değil ise bu projelere yapı ruhsatı verilmeyeceği belirtilmiştir. Yeni yapılan veya proje tadilatı ile kullanım amacı değiştirilen bina veya binadaki bağımsız birimlerde yönetmelik-

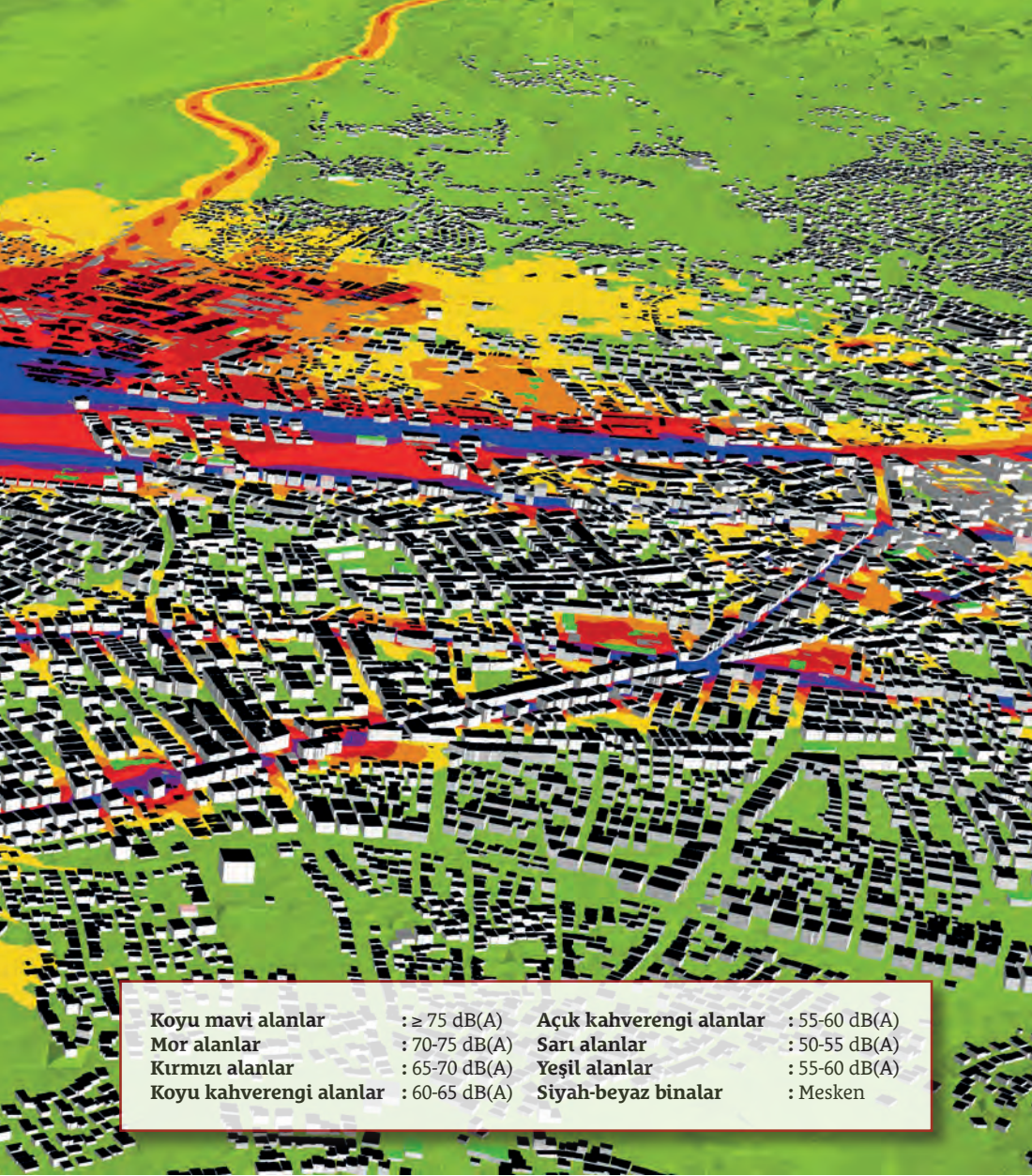
te öngörülen esaslara göre imalat yapılmadığının tespiti hâlinde, bu eksiklikler giderilinceye kadar binaya yapı kullanma izin belgesi verilmeyeceği vurgulanmaktadır. ÇGDYY rekreasyon ve eğlence yerlerinin çevresel gürültü kriterleri kapsamında, birden fazla eğlence yerinin bulunduğu alanlarda çevresel gürültü seviyesinin kontrol altına alınması amacıyla gerekli görülmesi halinde gürültü seviyesinin sürekli ölçülmesine yönelik sistem kurulabileceği belirtilmiştir. Yine aynı yönetmelikte havalimanları için belirlenen çevresel gürültü kriterleri kapsamında yılda elli binden fazla iniş/kalkışın yapıldığı havalimanlarında sorumlu kurum/kuruluş tarafından, havalimanı çevresinde çevresel gürültü seviyesini tespit etmek amacıyla gürültü ölçüm/kontrol/izleme sistemi kurulması gerekliliği ifade edilmiştir.



Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin Stratejik Gürültü Haritalarının Hazırlanması projesi kapsamında 5 dB(A) kontur aralıkları ile tüm kaynaklar için hazırlanmış L_{gag} gürültü haritası



Gürültü azaltma ve kontrol tedbirlerinin alınacağı bölgelerin tespitinde kullanılan stratejik gürültü haritaları, maruz kalınan gürültünün stratejik tahmini ile birlikte (etkilenen nüfusun seviyeye bağlı maruz kalma yüzdeleri) yerel, ulusal ve uluslararası düzeyde kamunun ve karar mercilerinin bilgilendirilmesi ve gürültü politikasının belirlenmesine yardımcı oluyor.



Koyu mavi alanlar	: ≥ 75 dB(A)	Açık kahverengi alanlar	: 55-60 dB(A)
Mor alanlar	: 70-75 dB(A)	Sarı alanlar	: 50-55 dB(A)
Kırmızı alanlar	: 65-70 dB(A)	Yeşil alanlar	: 55-60 dB(A)
Koyu kahverengi alanlar	: 60-65 dB(A)	Siyah-beyaz binalar	: Mesken

Hedef Değerler

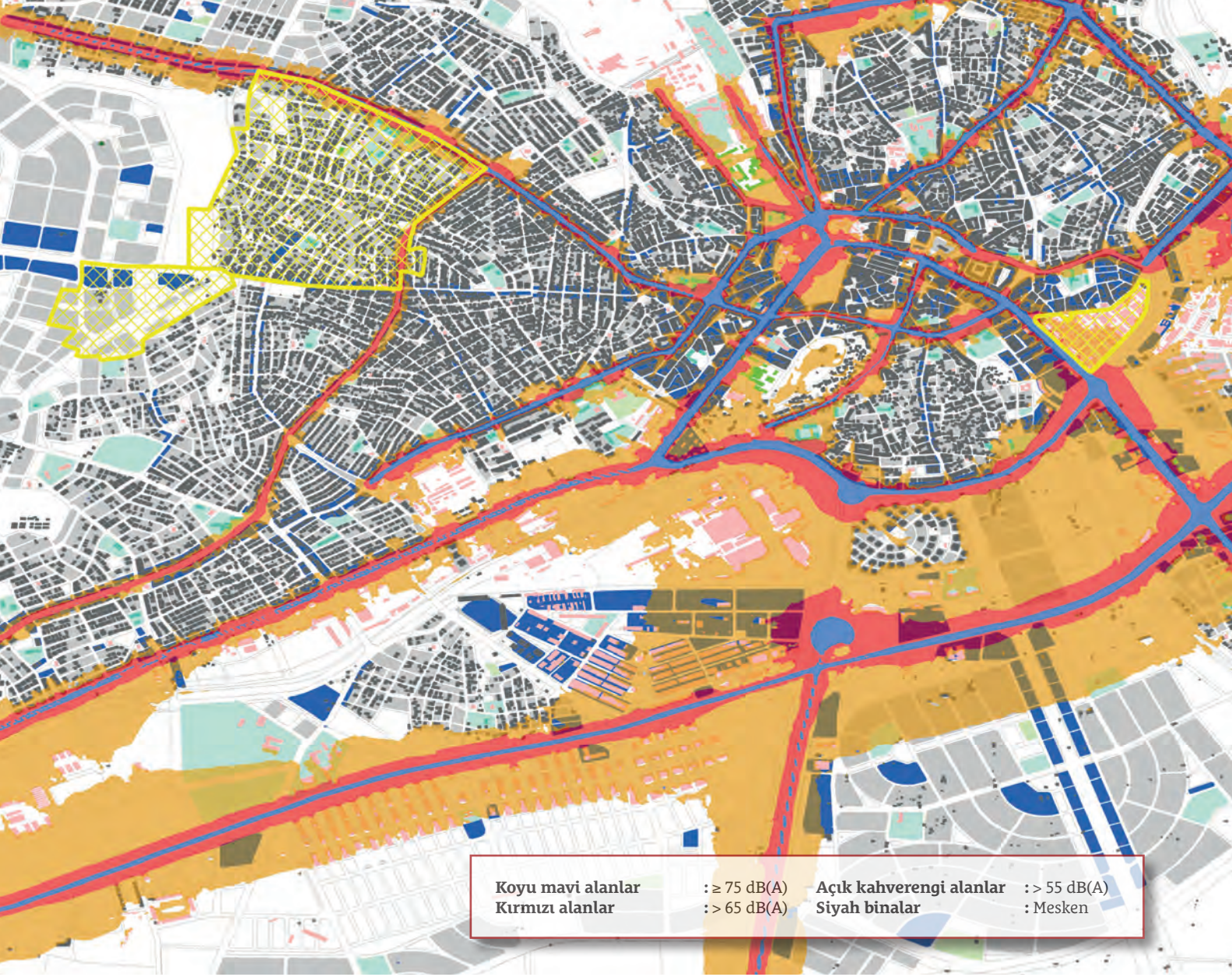
Alman Federal Çevre İdare-si ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından gürültü ile mücadele için hedef değerler belirlenmiştir. Bu değerler, kentsel kullanım alanlarını korumak için tanımlanmış eşdeğer gürültü seviyesidir. Sağlığa yönelik risklerin önüne geçmek için gündüz/gece zaman diliminde 65/55 dB(A) seviyesinin aşılması gerektiği belirtilmiştir (kısa vadeli hedef). Yüksek seviyedeki gürültünün önüne geçmek için ise orta vadede gürültü seviyesinin gündüz/gece için 55/45 dB(A) seviyesine indirilmesi hedeflenmiştir. Uzun vadede ise değerlerin gündüz/gece için 50/40 dB(A) seviyesinde olması amacıyla çaba gösterilmesi nihai hedef olarak belirlenmiştir.

Tasarlanan haritalar, şehir içi modellemeleriyle olası risk bölgelerinin tanımlanması ve kentsel yerleşim planlarının gözden geçirilmesinde, kırsal alan modellemeleriyle ise arazi planlamasının daha sağlıklı bir şekilde yapılabilmesinde kullanılıyor. Gürültü haritaları ile belirlenen hassas alanlar için gürültü azaltma senaryoları geliştiriliyor ve risk bölgelerindeki gürültünün azaltılması ve mevcut sessiz alanların korunması için gürültü eylem planları oluşturuluyor.

Ulusal sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda ve dünyadaki teknolojik gelişmelere paralel olarak, özellikle şehirleşmiş alanlarda çevre sorunlarına bilimsel ve teknolojik çözümler üretebilme yeteneğinin geliştirilmesi, bu kapsamda kurulan Ar-Ge ekiplerinin ve nitelikli laboratuvarların yetkinliği ile doğrudan ilişkili.

TÜBİTAK MAM Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü, kurumsal altyapısı ve yetişmiş proje ekibi ile Türkiye'de ilk kez gürültü yönetimi çalışmalarında öncü rol üstlenerek ülkemizde bu alandaki önemli bir boşluğu dolduruyor. Bu kapsamda 2011 yılından bu yana TÜBİTAK MAM'da Çevresel Gürültü Yönetimi Projeleri yürütülüyor. Söz konusu projelerle kaynak bazlı gürültü simülasyon modelleri geliştiriliyor, her kaynak türü için stratejik gürültü haritaları oluşturuluyor ve tespit edilen risk bölgelerinde gürültünün kontrol altına alınmasına yönelik olarak geliştirilen azaltma senaryoları ile birlikte gürültü eylem planları hazırlanıyor.

Hâlihazırda çalışmaları tamamlanmış olan çevresel gürültü yönetimi projeleriyle birlikte eş zamanlı olarak altı ayrı proje devam ediyor.



Yerleşim Alanlarının
Stratejik Gürültü Haritalarının Hazırlanması
projesi kapsamında hazırlanmış,
Sivas ili Lgag karayolu stratejik gürültü haritasında
>55, >65, >75 dB(A) düzeylerine
maruz kalan alanlar

Tamamlanan projeler kapsamında on sekiz ilin kaynak bazlı stratejik gürültü haritaları hazırlandı. Otuz dokuz havalimanının stratejik gürültü haritası tamamlandı. Elli dokuz ilde kaynak bazlı gürültü modellemesi için envanter altyapısı oluşturuldu. Yirmi bir ilde kaynak bazlı stratejik gürültü haritaları hazırlanıyor ve 2018'in sonunda tamamlanması planlanıyor. Hâlihazırda farklı projeler kapsamında 2020'ye kadar beş ilde gürültü azaltma senaryoları ve eylem planları geliştirme çalışmalarının tamamlanması hedefleniyor. ■

Kaynaklar

Alman Federal Çevre İdaresi: Yıllık Rapor, 1999.

BGKKHY, Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik-30082. 2017: Resmi Gazete.

ÇGDYY, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği-27601. 2010: Resmi Gazete.

ÇSB (2015a) Çıktı 8.1 Pilot Alanlarda Gürültü Azaltım Tedbirleri-Ek A:Olası Gürültü Azaltım Tedbirleri Kataloğu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı-Çevresel Gürültü Yönetimi.

ECGP, CoEC, *Future Noise Policy, European Commission Green paper*, C.o.t.E. Communities, Editor. 1996: Brussels, Belgium.

EEA (2014) Noise in Europe, European Environment Agency

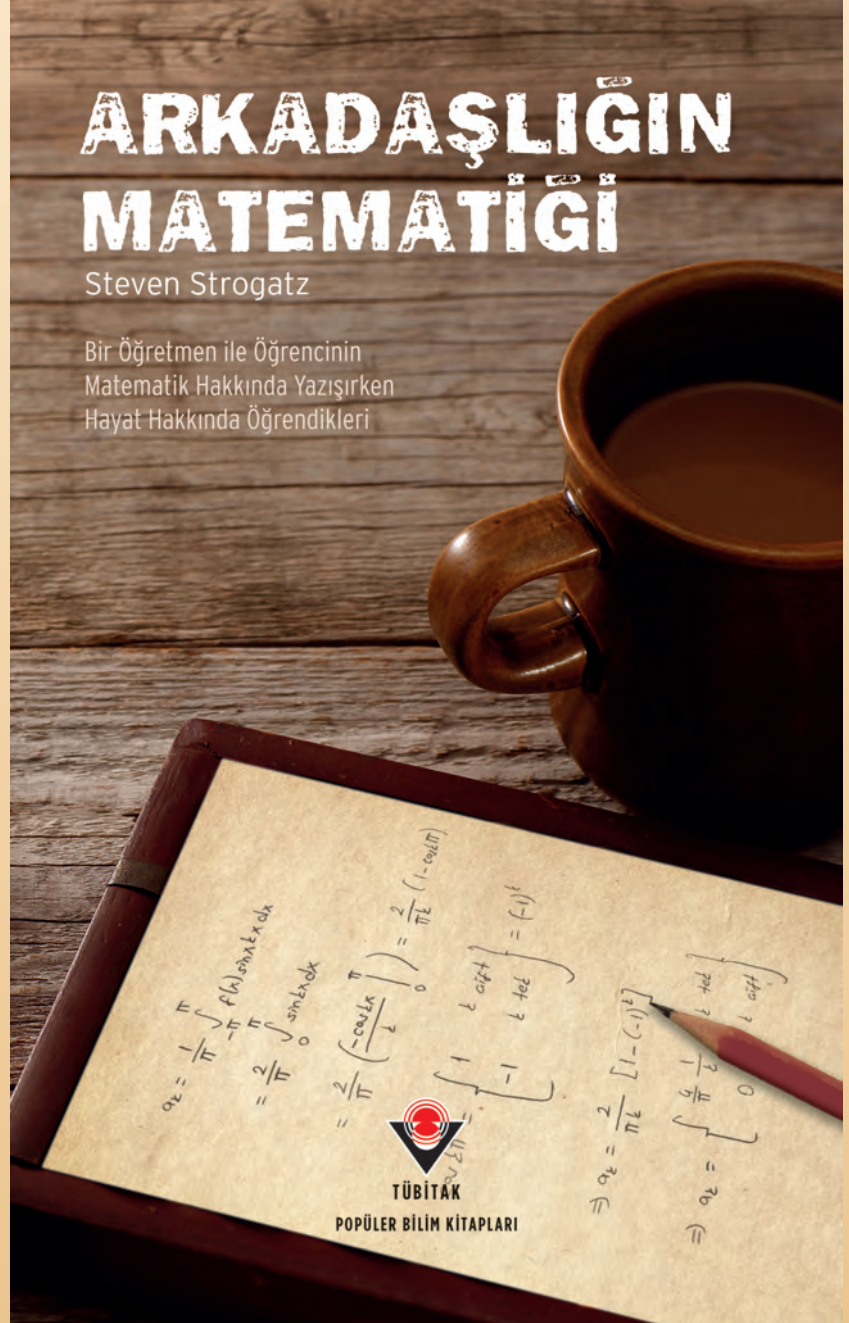
END, DIRECTIVE 2002/49/EC-Relating to the assessment and management of environmental noise, The European Parliament and of the Council: Official Journal of the European Communities, s. 12-25, 2002

KGM, Karayolları Genel Müdürlüğü 2017-2021 Stratejik Planı, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, 2016.

TCDD, T.C. Devlet Demiryolları Genel Müdürlüğü 2015-2019 Stratejik Planı, 2014.

WHO, Executive Summary of the Guidelines for Community Noise, Cenevre 2000.

Arkadaşlığın Matematiği
bir öğretmen ile öğrencisi arasındaki
olağan dışı bir bağa dair
gerçek bir hikâyedir. Onlar için analiz
matematikten fazlasıdır, birlikte oynamayı
sevdikleri bir oyundur, her şey değişirken
sabit kalandır. Dostlukları boyunca
öğretmen, meslek hayatının zirvesinden
emeklilik dönemine geçer,
oğullarından birini kaybeder.
Öğrencisi ise bu olgunlaşma süreci
boyunca yetenekli bir matematik
öğrencisinden Ivy League olarak anılan,
ABD'nin en saygın üniversitelerinden
birinde profesörlüğe yükselir,
ebeveynlerinden birini aniden
kaybeder ve yıkılmaya mahkûm bir
evlilik yapma hatasına düşer.
Bu süreç boyunca her ikisi de
analize sığır, ta ki bir gün analiz
artık yeterli olmayana dek.



Merak Ettikleriniz

merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr

Neden Ders Dinlerken Bazen Uykumuz Gelir?

Mesut Erol

Geçtiğimiz yıl sonuçları yayımlanan bir araştırmada, beynimizin ödül sisteminin bir parçası olan nükleus akumbens (NAcc) adlı bölgenin aynı zamanda uykuyu tetiklediği keşfedildi. Bu yeni bilgi ders dinlemek, yolculuk yapmak gibi uyaran miktarının düşük olduğu yani sıkıcı olabilen durumlarda neden uykumuzun geldiğini açıklamamıza olanak sağlıyor.

Normal şartlarda, uyanık olduğumuz saatler boyunca beynimizdeki adenosin molekülü miktarı artar ve uyku yollarını harekete geçirir. Adenosin almaçlarından A2A'nın NAcc bölgesinde yoğun olarak bulunması, bilim insanlarına bu bölgenin adenosin yığılmasına gerek kalmadan beyni yavaş dalga uykusuna sürüklediğini düşündürdü. Kahve ve çay aracılığıyla alınan kafein molekülleri, A2A reseptörlerini engelleyerek uyanık kalmaya yardımcı uyaran görevi görebilir.



Işıklandırmanın iyi olmadığı dersliklerde uykumuzun gelmesinin tetikleyicisi ise güneş ışığı bileşenlerinden mavi ışığın eksik olmasıdır. Beynimizde uyku-uyanıklık döngüsünü yöneten üst kiyazmatik çekirdek (SCN), gözdeki retinadan aldığı mavi ışık sinyalleriyle vücudumuzu uyanık tutar. Ortamdaki mavi ışık miktarı azaldıkça SCN, vücudu uyku periyoduna yönlendirmeye başlar.

Kaynaklar

<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/09/170929093400.htm>
<https://www.livescience.com/5269-study-sleepy.html>
<https://www.thenakedscientists.com/articles/questions/why-do-i-fall-asleep-lectures>

Parmak izimiz Değişir mi?

Mesut Erol

İnsanlarda gebeliğin on yedinci haftasında şekillenmeye başlayan parmak izi desenleri, eşsiz ve kalıcı olmaları sebebiyle 1920'lerden bugüne adli vakalarda kanıt olarak kullanılıyor. Kesilme, aşınma, yanma, asit dökülmesi veya bazı deri hastalıkları nedeniyle zarar gören ya da kaybolan parmak izi yaklaşık bir ayda eski haline döner.

Herkesin parmak izinin kendine özgü olduğu kanıtlanmış olsa da, ömür boyunca kalıcı olup olmadığı araştırılıyor. Yapılan uzun vadeli araştırmalar, parmak izi alınan kişinin yaşına ve parmak izi alma işlemleri arasındaki sürenin uzamasına bağlı olarak cihazların eşleştirme skorlarında düşüş olduğunu gösteriyor. Parmak izi eşleştirme cihazlarının zamanla parmak izimizin değiştiğini göstermesine rağmen, gözlenen hata payı kabul edilebilir sınırlar içinde. Ayrıca eskiden kaydedilmiş parmak izi görsellerinin kalitesinin düşük olması da eşleştirmeyi zora sokan bir etken.



Yaşlandıkça parmak uçlarındaki derinin esnekliğinin kaybolması, parmak izi desenlerindeki çıkıntıların kalınlaşması gibi sebeplerle parmak izimiz biraz değişse de adli kayıtlar için hâlâ güvenilir biyometrik veri kabul ediliyor.

Kaynaklar

www.sciencefocus.com/the-human-body/can-fingerprints-change-during-a-lifetime
www.sciencemag.org/news/2015/06/fingerprints-change-over-time-not-enough-foil-forensics

Böcekler Uyur mu?

Mesut Erol

Tüm bitkiler ve hayvanlar gibi eklem bacaklılar şubesine ait böcekler sınıfı da günlük aktiflik-pasiflik döngüsünü kontrol eden sirkadiyen ritme sahiptir. Böcek türlerinin birçoğu ya sadece gündüz ya da sadece gece aktiftir. Kalan vakitlerinde ise dinlenirler. Böceklerde uyku aşamaları türümüzünkinden farklılık gösterir. Örneğin karasal memelilerde ve kuşlarda görülen, uykunun rüya görme ile ilişkilendirilen bölümü olan Hızlı Göz Hareketi (REM) evresine böceklerde rastlanmaz.

Uyku davranışı memelilerinkine en çok benzeyen böcek türü meyve sineğidir. Gece uykusuz bırakılan meyve sineklerinin gündüz telafi uykusuna yönlendikleri gözlenmiştir. Uykusuzken basit labirentlerden kolayca çıkamayan ve öğrenme güçlüğü çeken meyve sinekleri kafeine ve uyku getiren kimyasallara karşı da insanlarınkine benzer tepkiler veriyor.

Akşamları dinlenmeye çekilen kelebekler sıcaklık belli bir noktanın altına düştüğünde hareket edemezler. Dışarıdan uyku gibi görünen, fizyolojik faaliyetlerin kısıtlandığı bu dinlenme şekline torpor adı verilir.

Uykusuz kalan arıların ise, buldukları yiyecek kaynaklarının yerini kovanlarındaki diğer arılara “dans ederek” bildirirken hatalı yön tarifi yaptıkları gözlemlendi.

Kaynaklar

<http://news.nationalgeographic.com/2015/05/150516-insects-sleep-animals-science-health-bees>
<https://www.sciencefocus.com/nature/do-insects-sleep/>





Günlük Hayatımızdaki Ekonomi

Prof. Dr. Zekeriya Mızrak [Necmettin Erbakan Üniversitesi İktisat Bölümü

**Ekonomi günlük hayatta sıkça duyduğumuz ve kullandığımız bir kavram.
Konuşma dilinde bireylerin günlük yaşamlarını etkileyen parayla ilgili unsurların
ortak ifadesi olduğu düşünülür.
Ancak bir bilim dalı olarak ekonomi yani iktisat
daha kapsamlı bir kavram.**

...

**Elimizdeki
belli bir miktar parayı
tarımda kullanıp
domates mi üreteceğiz
sanayide kullanıp
makine mi üreteceğiz?**

Ekonominin Temeli: İnsanların İhtiyaçları

Sabah kahvaltıda yediğimiz peynir, soğuktan korunmak için giydiğimiz palto, boş vakitlerimizde gittiğimiz sinema, belirli aralıklarla uğradığımız kuaför gibi birçok malın ve hizmetin üretimi insanların ihtiyaçlarını karşılamak, daha iyi koşullarda ve mutlu şekilde yaşamalarını sağlamaya yönelik. Bu mal ve hizmetlere duyulan ihtiyaç ile bunlar üretilirken kullanılan emek ve sermaye gibi araçların sınırlı olması ekonominin ana konusunu oluşturuyor.

Her Seçimin Bir Maliyeti Var

Toplumun elindeki kaynaklar sınırlı yani tükenebilir olduğundan bu kaynakların nasıl kullanılacağıyla ilgili bir tercih ve bir öncelik sıralaması yapmak gerekiyor. Örneğin elimizdeki belli bir miktar parayı tarımda kullanıp domates mi üreteceğiz yoksa sanayide kullanıp makine mi üreteceğiz?

Alternatifler arasında bir tercih yaptığımızda diğer alternatiflerden vazgeçmiş oluruz. Örneğin okul ya da iş dışındaki boş zamanlarımızda tiyatroya gitmek ya da spor yapmak arasında kaldığımızı düşünelim. Tiyatroya gittiğimizde spor yapmaktan feragat ederiz. Yani seçeneklerden her biri aslında diğerinin alternatiftir.

Üretilen mallar ya da hizmetler tüketiciler tarafından alındığında ve tüketildiğinde üretimin yenilenmesi gerekir. Bu da üretimin devamlılığını sağlar.

Ekonominin Temel Kavramlarının Gerçek Anlamlarını Biliyor musunuz?

Fiyat

Tüketim insanların fizyolojik, biyolojik ve psikolojik ihtiyaçlarının sonucudur. Bu nedenle üreticiler de aynı zamanda birer tüketicidir.



Tükettiğimiz her malın ve hizmetin karşılığı fiyat olarak isimlendirilir. Bir malın ya da hizmetin fiyatının belirlenmesi (fiyatların oluşumu olarak isimlendirilir) ve fiyatındaki değişimler (fiyat hareketleri olarak isimlendirilir) takip edilen ekonomik göstergelerden biridir.

Gelir

İhtiyaç duyduğumuz mallara ve hizmetlere ulaşabilmek için belli bir miktar gelire sahip olmamız gerekir. İnsanlar hayatlarını sürdürebilecekleri bir gelire sahip olmak için bir iş kolunda çalışır ve böylece üretime katkıda bulunur.



Tasarruf

İnsanlar elde ettikleri gelirden ihtiyaçlarını karşıladıktan sonra kalan kısmı ise gelecekte değişik amaçlarla değerlendirmek üzere biriktirebilirler. Bu değer tasarruf olarak isimlendirilir. Bir toplumda bireylerin yaptığı tasarrufun yüksek olması o ülkenin ekonomik kaynakları açısından olumludur.

Piyasa

Üretilen malların ve hizmetlerin alıcılar ve satıcılar arasında para ile değiş tokuş edildiği alan piyasa olarak isimlendirilir. Pazardan bir kilogram elma satın aldığımızda, ücretini ödeyerek bir işçi çalıştırdığımızda, alışveriş merkezinden bir ayakkabı satın aldığımızda ya da otomobilimize sigorta yaptırdığımızda farklı piyasa türlerinde işlem yapmış oluruz.

Gayri Safi Yurt İçi Hasıla ve Kişi Başı Milli Gelir

Bir ülkede yaşayan bütün bireylerin ürettiği tüm malların ve hizmetlerin parasal değeri o ülkenin “gayri safi yurt içi hasılasını (GSYH)” gösterir. Çoğunlukla “milli gelir” olarak bilinir.

Bir ülkede yıl içinde üretilen bütün mallar ve hizmetler (örneğin et, peynir, bisiklet, inşaat, araba, makine, eğitim hizmeti) yıl içindeki ortalama fiyatları ile çarpılır. Elde edilen toplam değer o ülkenin o yıla ait gayri safi yurt içi hasılasıdır.

Bir ülkenin “kişi başı milli geliri” toplam gelirinin (gayri safi yurt içi hasılasının) ülkede yaşayan kişi sayısına (nüfus) bölünmesi ile bulunur. Ülkelerin ekonomik özellikleri karşılaştırılırken bu kavramlardan sıkça yararlanılır.

Günümüzde bilgiye dayalı, teknoloji tabanlı mal ve hizmet üretmek ülkelerin milli gelirini artırmada anahtar role sahip. Örneğin kullandığımız tek bir akıllı telefonun ya da bilgisayarın satış fiyatına kaç kilo patates, kaç adet bisiklet veya ayakkabı alınabileceğini düşünürsek bu konunun önemini daha iyi kavrayabiliriz.

Bir ülkede yıl içinde üretilen bütün mallar ve hizmetler yıl içindeki ortalama fiyatları ile çarpılır.



İyi Yetiştirilmiş İnsan

Bilgiyi üreten ve bilgiyi kullanıp üretim yapan insan kaynağı da bir beşeri sermaye olarak ekonominin bir ögesidir.

Her alanda iyi yetiştirilmiş bireylerden oluşan toplumların ülke olarak ekonomik sıralamalarda önde olduğu görülür. ■

Türk Bilim İnsanları Termal Kamuflaj Üretti

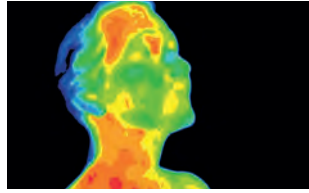
Doğada özellikle bukalemun gibi bazı sürüngenler renk pigmentleri sayesinde kendilerini avcılardan ve avlarından gizleyebilirler. Bilim insanları da özellikle son yıllarda doğayı taklit eden teknolojiler geliştirmeye çalışıyor. Çoğunluğu Türk bilim insanlarından oluşan bir grup araştırmacı ısıya duyarlı görüntüleme sistemlerinden gizlenmeyi sağlayan bir çeşit yüzey malzemesi tasarlayıp üretti.

Nurulhude Baykal [TÜBİTAK

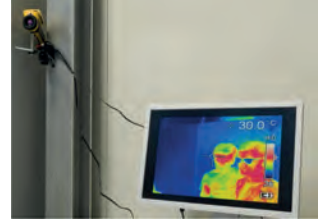
Isıya duyarlı görüntüleme sistemleri, örneğin termal kameralar, cisimlerden yayılan kızılötesi dalga boyundaki ışınların ölçülmesi ve bir ekran üzerinde gösterilmesi prensibi ile çalışır. Bu sistemlerden gizlenmeyi sağlayacak bir kamuflaj malzemesi üretmek için yüzeyden yayılan kızılötesi, yani termal ısımanın kontrol edilmesi gerekir. *Nano Letters* dergisinde yayımlanan araştırmayı yürüten ekip, bir cismin yüzeyinin gerçek sıcaklığı değişmeden yüzeyden yayılan ısıнын elektiriksel olarak kontrol edilebildiği ve bu yüzden de “aktif” olarak nitelenen grafen temelli bir malzeme geliştirerek bu zorluğun üstesinden geldi.

Geliştirilen yapı, kızılötesi ısımanın soğurulması ve yayılmasını elektronik olarak düzenleyebilir. Üretilen malzeme hafif ve mikrometre ölçeğinde ince ve esnek olduğundan rahatça kaplama materyali ola-

rak kullanılabiliyor. Kaplama malzemesindeki aktif termal yüzey, ısı verilerini işleyen mekanizması sayesinde, tıpkı bukalemunların renk değiştirmesine benzer biçimde, saniyeler içinde çevredeki değişimlere uyum sağlayabiliyor.

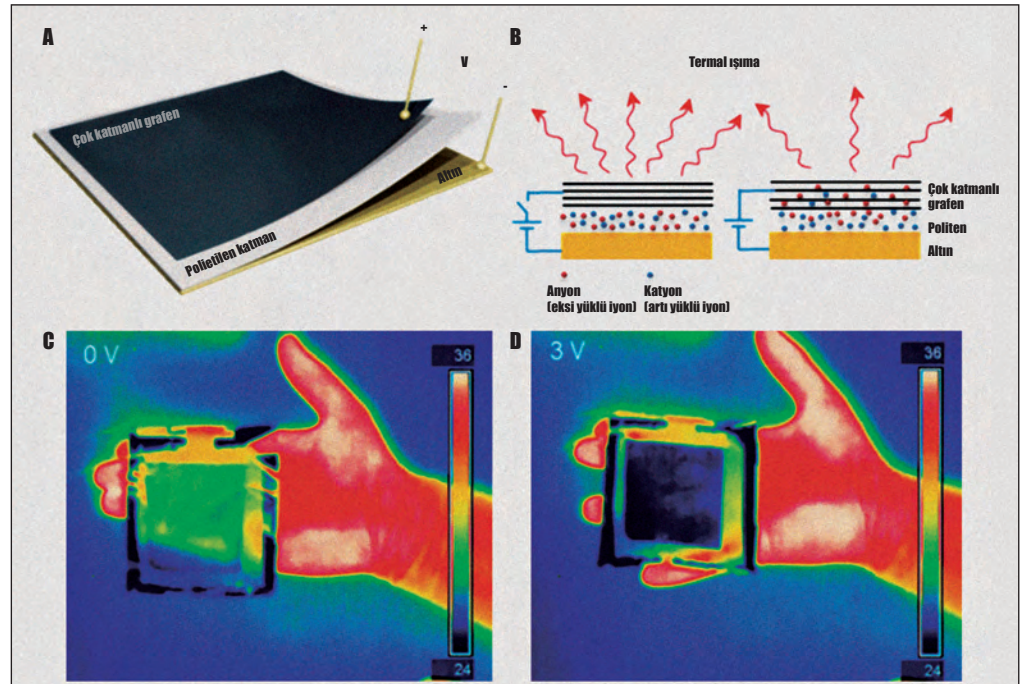


Isıya duyarlı görüntüleme sistemlerine yalnızca sıcaklığı yüksek cisimler yakalanmıyor. Sıcaklığı çevreden farklı herhangi bir cisim termal kameralarla tespit edilebiliyor. Bu yüzden araştırmacıların ürettiği malzeme, sıcak nesneleri olduklarından daha soğuk, çevrelerine göre soğuk malzemeleri ise daha sıcak göstererek tam bir kamuflaj sağlamak üzere tasarlanmış.



Araştırmacılar, bir cisimden yayılan ısıнын elektiriksel olarak kontrol edilebilmesinin kızılötesi görüntüleme sistemlerinden uzay uygulamalarına kadar pek çok alanda kullanılabileceğini öngörüyor. ■

Kaynak: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.nanolett.8b01746>



Sıvıların Gizemleri

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

**Sıvılar, maddenin temel hallerinin
en gizemlisidir.**

**Katıların ve gazların aksine
sıvıları tanımlamak ve
kuramsal yöntemlerle incelemek
çok zordur.**



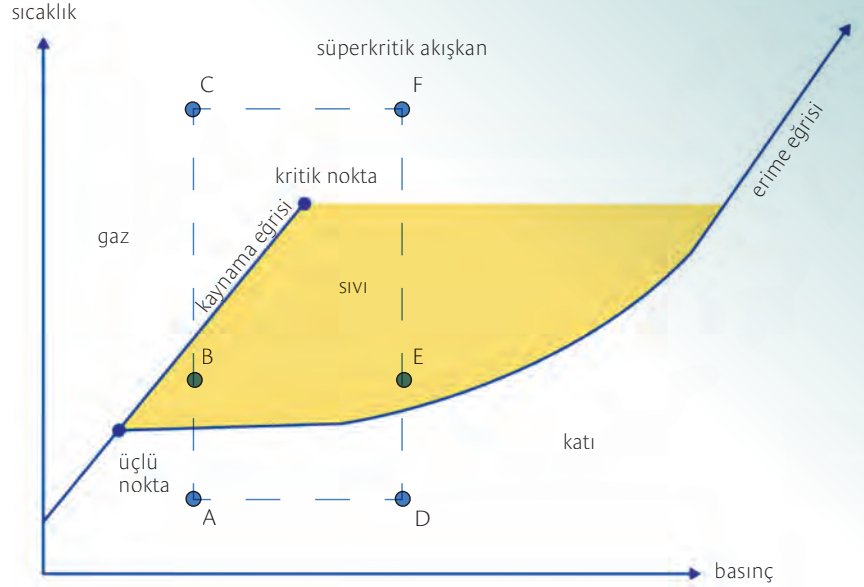
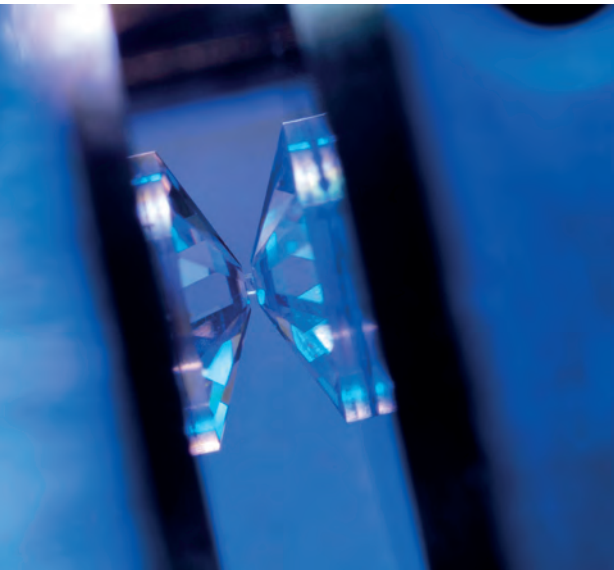
Kristalli bir katının yapısı hayli düzenlidir. Atomlar belirli konumların etrafında salınım hareketi yaparlar. Gazlarda ise düzensiz bir yapı ve parçacıklar arasında çok büyük boşluklar vardır. Öyle ki parçacıklar arasında neredeyse hiç etkileşim yoktur. Katıların ve gazların yapısının basitçe tanımlanabilmesi maddenin bu halleriyle ilgili modeller kurmayı ve benzetimler yapmayı hayli kolaylaştırır. Sıvı hali tanımlamak ve sıvılarla ilgili modeller kurmak ve benzetimler yapmaksa çok daha zordur. Ancak gün geçtikçe sıvıların yapısı daha iyi anlaşılıyor ve sıvılar hakkındaki bilinmeyenler giderek azalıyor.

Hal Eğrisi

Bir maddenin çeşitli sıcaklık ve basınç koşulları altında hangi hallerde bulunacağını gösteren grafiklere hal eğrisi denir. Saf maddeler için tipik bir hal eğrisi yandaki gibidir. Düşük bir basınç ve düşük bir sıcaklık değerinden başlayan eğri, “üçlü nokta” olarak adlandırılan katı, sıvı ve gaz hallerin bir arada bulunabildiği bir basınç ve sıcaklık değerinde çatallanır. Altta devam eden eğri erime eğrisi, üstte devam eden eğriyse kaynama eğrisi olarak adlandırılır. Malzeme, erime eğrisinin altında kalan basınç ve sıcaklık değerlerinde katı, kaynama eğrisinin üzerinde kalan basınç ve sıcaklık değerlerinde gaz, iki eğrinin arasında kalan basınç ve sıcaklık değerlerindeyse sıvı halde bulunur.

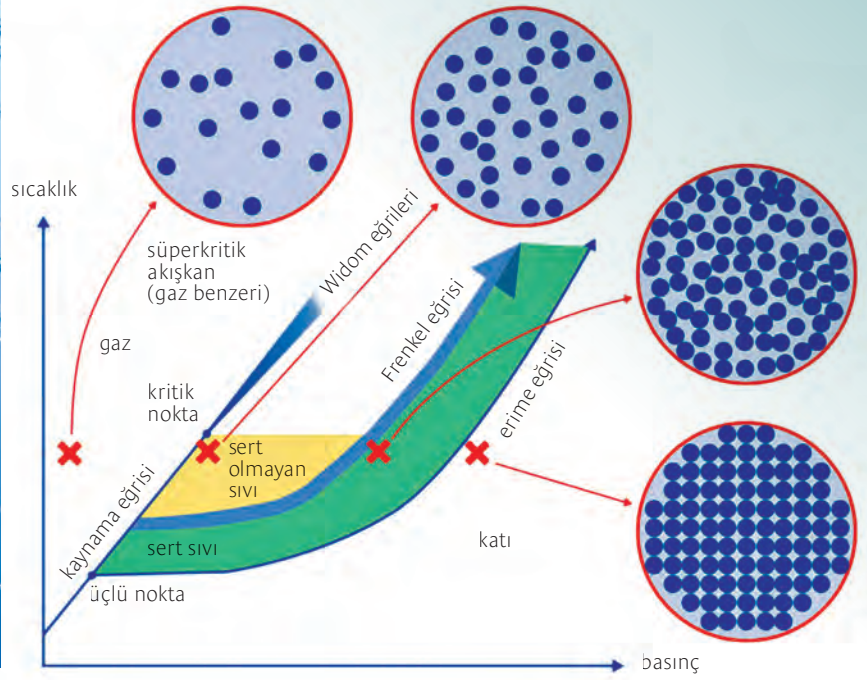
Saf bir maddeyi, sıcaklığı ne olursa olsun, üzerindeki basıncı yükselterek katılaştırmak mümkündür. Örneğin oda sıcaklığındaki azot gazı, uygulanan basınç 24.000 barın üzerine çıkarıldığında katılaşır. Oda sıcaklığındaki hidrojen gazını katılaştırmak içinse 55.000 bar basınç gerekir.

Yüksek basınç oluşturmak için kullanılan elmas örs göze



Ne kadar uçucu olursa olsun üzerindeki basınç artırılarak katılaştırılamayacak bir madde yoktur. Dolayısıyla üçlü noktadan başlayarak daha yüksek basınç ve sıcaklık değerlerine doğru ilerleyen erime eğrisi hiçbir noktada sonlanmaz. Ancak aynı durum kaynama eğrisi için geçerli değildir: Kritik nokta olarak adlandırılan, malzemenin türüne göre değişen belirli bir basınç ve sıcaklık değerinde sonlanır. Kritik basınçtan daha yüksek basınç değerlerinde kaynama görülmez. Sıvı ya da gaz haldeki bir maddenin sıcaklığı kritik sıcaklığın üzerine çıktığında madde süperkritik akışkan olarak adlandırılan bir hale geçer.

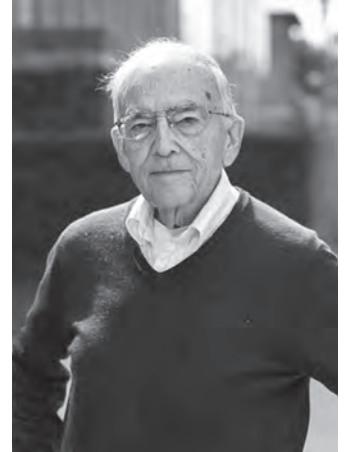
Bir maddeyi grafikteki A noktasından başlayarak C noktasına kadar yavaş yavaş ısıttığımızı düşünelim. Madde, AC doğrusunun erime eğrisini kestiği noktada katı halden sıvı hale, kaynama eğrisini kestiği noktada da sıvı halden gaz haline geçer. Erime ve kaynama, bilimsel yazında “birinci derece faz dönüşümleri” olarak adlandırılan faz dönüşümlerinin örneklerindendir. Bu faz değişimleri sırasında malzemenin yoğunluk, ısı kapasitesi gibi özelliklerinde “sürekli” değişimler olur. Örneğin bir malzemenin sıvı hali ile gaz



hali arasında çok büyük yoğunluk farkı vardır. Kaynama sırasında sıvı halden gaz haline geçen malzemenin yoğunluğunda süresiz bir değişim meydana gelir (belirli bir basınç ve sıcaklık değerinde ani bir değişim yaşanır).

Bir sıvının üzerindeki basınç arttıkça kaynama sıcaklığı da artar. Faz değişimi sırasında yoğunluk ve ısı kapasitesi gibi özelliklerinde meydana gelen değişimse giderek azalır. Örneğin daha yüksek basınç altında gerçekleşen bir kaynama sürecinde, sıvı ve gaz halleri arasındaki yoğunluk farkı daha küçüktür. Kaynama eğrisi boyunca daha yüksek basınçlara gidildikçe eninde sonunda yoğunluk, ısı kapasitesi gibi özelliklerde süresiz bir değişimin görülmediği kritik noktaya ulaşılır. Örneğin bir malzemeyi D noktasından başlayarak yavaş yavaş F noktasına kadar ısıttığımızda sıcaklık DF doğrusunun erime eğrisini kestiği noktaya ulaştığında malzeme erimeye başlar ve yoğunluk, ısı kapasitesi gibi özelliklerinde ani değişimler görülür. Ancak sıcaklık kritik sıcaklığın üzerine çıkarken benzer bir süreç yaşanmaz. Kaynama benzeri, birinci dereceden bir faz dönüşümü yoktur.

Üniversite ders kitaplarındaki bilgi seviyesinin üzerine çıktığında hal eğrisine bazı eklemeler yapılabilir (*bkz.* yukarıdaki grafik). Kritik noktanın üzerindeki, ancak yine de kritik noktaya çok yakın noktalardaki, faz dönüşümleri incelendiğinde yoğunluk ve ısı kapasitesi gibi özelliklerin dar bir basınç ve sıcaklık aralığı içinde -birinci dereceden faz dönüşümlerinin aksine- “sürekli” bir biçimde değiştiği görülür. Bu durum kaynama eğrisinin kritik noktanın üzerinde de devam ettirilebileceği anlamına gelir. Ancak sürekli bir biçimde değişen her bir özellik için farklı eğriler çizilmelidir. ABD’li kimyacı Benjamin Widom’a ithafen Widom eğrileri olarak adlandırılan bu eğriler, belirli bir özelliğin sürekli bir biçimde değiştiği basınç-sıcaklık noktalarını birbirine bağlar. Bu çizgilerin tamamı kritik noktadan başlar, ancak giderek birbirinden iraksar ve yavaş yavaş yok olurlar.



Benjamin Widom

Gazlardan Sıvılara

Sıvıları, birincil ilkelerden başlayarak tanımlamak ve özelliklerini açıklamak çok zor olduğu için bazı araştırmacılar sıvıları gazlara benzeterek modellemeye çalışır.

Gazlarla ilgili en basit model “ideal gazlar” içindir. Bu yaklaşımda gazı oluşturan taneciklerin uzayda bir hacim kaplamadığı ve aralarında hiç etkileşim olmadığı varsayılır. Daha gerçekçi bir modeldeyse gazı oluşturan tanecikler uzayda belirli bir hacim kaplar ve aralarında zayıf çekim kuvvetleri vardır. Sıvıları gazlara benzeterek modellemeye çalışan araştırmacılar genellikle bu “ideal olmayan gaz modeli”nden yola çıkarlar. Ancak bu yaklaşımla sıvılar her koşul altında modellenemez. Erime eğrisine yakın noktalarda, yüksek basınç altındayken sıvılardaki ve süperkritik akışkanlardaki tanecikler bir araya gelmeye zorlanır ve katılardakine benzeyen düzenli yapılar ortaya çıkmaya başlar. Hatta yüksek yoğunluklu akışkanların enine dalgaları aktardığını gösteren deneysel veriler var. Bu davranışların her ikisi de tanecikleri arasında çok büyük boşluklar olan düzensiz yapıdaki gazlarda gözlemlenmez. Dolayısıyla yüksek yoğunluklu sıvıları ve süperkritik akışkanları gazlara benzeterek modellemek çok zordur.



Katılardan Sıvılara

Sıvıları modellemek için kullanılan ikinci yaklaşımda katılardan yola çıkılır. Bu yaklaşımla yakın zamanlarda yapılan kuramsal çalışmalar, sıcaklıkları düşürüldükçe ve üzerlerindeki basınç artırıldıkça, yoğun akışkanların katılara benzer özellikler kazandığını gösterdi. Sıvıları katılara benzeterek modelleme çalışmalarını ilk başlatan Sovyet fizikçi Yakov Ilyich Frenkel’e ithafen yoğun akışkanların katılara benzer özellikler gösterdiği dar basınç-sıcaklık aralığı “Frenkel eğrisi” olarak adlandırılıyor. Deneysel çalışmalar, Frenkel eğrisi ile erime eğrisi arasındaki basınç ve sıcaklık değerlerinde, akışkanı oluşturan iki komşu tanecik arasındaki mesafenin araya yeni bir tanecik girmesine izin vermeyecek kadar küçüldüğünü, akışkanın yoğunluğunun neredeyse katı halinki kadar yüksek olduğunu gösteriyor. Kritik nokta civarındaki akışkanların yoğunluğu genellikle yüksek değildir. Dolayısıyla Frenkel eğrisi kritik noktanın hayli uzağından geçer. Yükselen sıcaklıkla birlikte süperkritik bölgeye, düşen sıcaklıkla birlikte sıvı bölgeye uzanır.

Frenkel eğrisinin yüksek basınç tarafında akışkan o kadar serttir ki, katı malzemeler gibi içinden enine dalgaların geçmesine izin verir. Sıcaklık yükseldikçe akışkanı “sert sıvı” bölgesine geçirmek daha çok basınç ister. Ancak kritik sıcaklığın üzerinde bile sert sıvı elde etmek mümkündür. Frenkel eğrisinin sonlanmasına sebep olabilecek tek şey süperkritik akışkanın iyonlaşarak plazma haline geçmesidir. Frenkel eğrisinin düşük basınç tarafındaki sıvı halin yapısı ise günlük hayatta aşına olduğumuz “sert olmayan” sıvılara benzer.



Yakov Ilyich Frenkel,

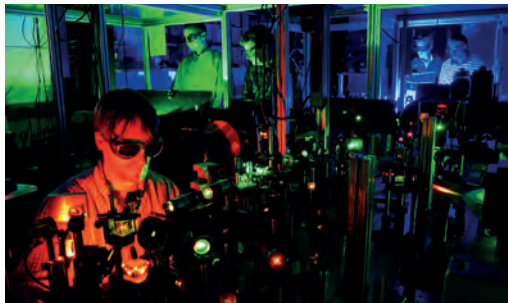
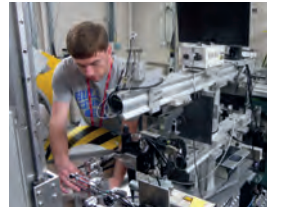
10 Şubat 1894 - 23 Ocak 1952

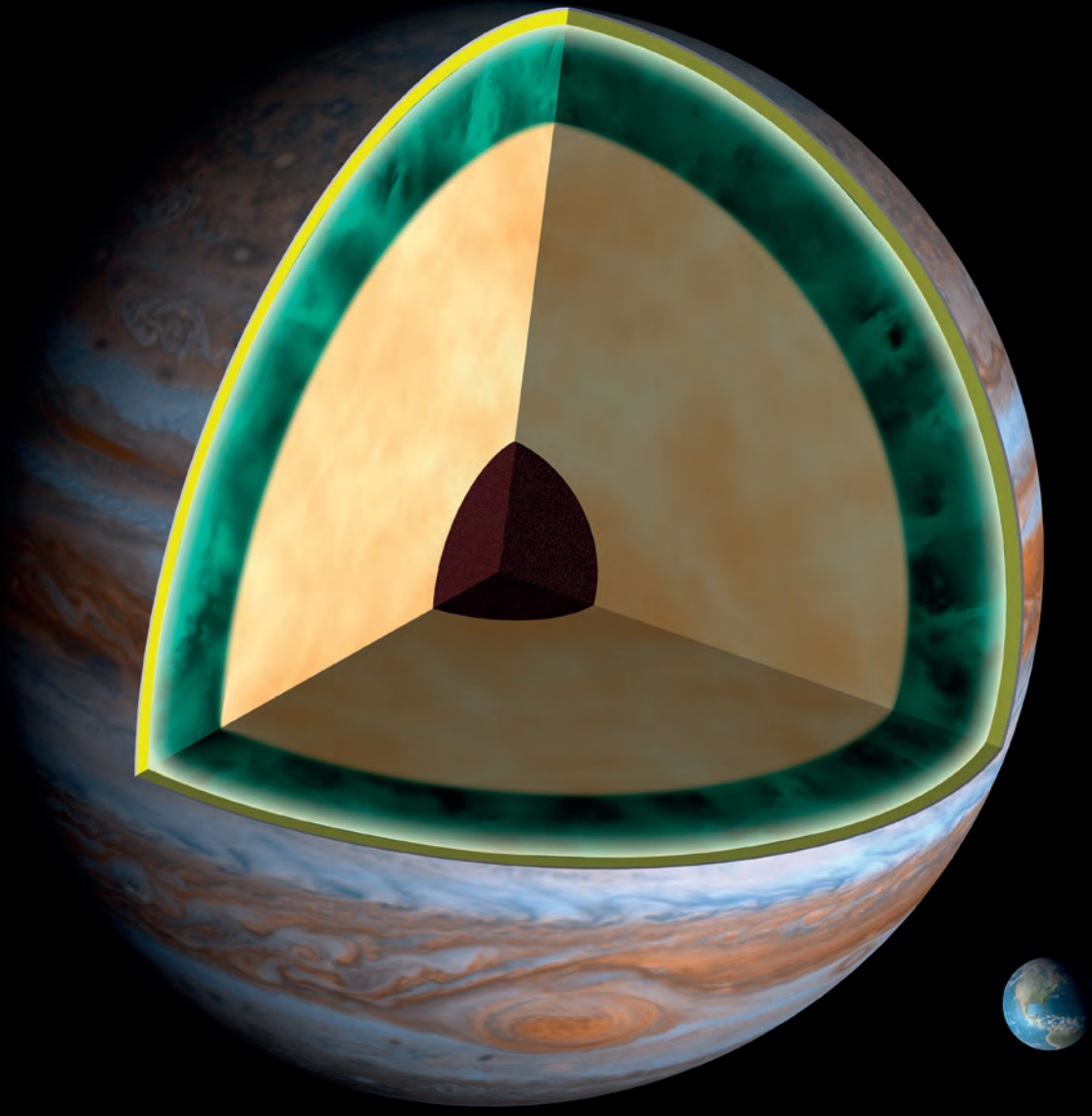


Sonuç

Widom eğrisinin önemi ve kritik bölgenin ne kadar üzerine uzandığı bugün hâlâ tartışma konusudur. Ancak gıda üretimi, enerji elde edilmesi ve soğutma gibi çeşitli endüstri dallarındaki önemlerinden dolayı, kritik nokta civarındaki akışkanlar üzerinde uzun zamandır yapılan araştırmalar sonucunda, bugün bilim insanları arasında Widom eğrisinin gerçekten de var olduğu üzerinde bir uzlaşma vardır. Aynı şeyleri görece yakın bir kavram olan Frenkel eğrisi için söylemekse zordur. Her ne kadar yoğun akışkanların katılara benzer özelliklere sahip olduğunu gösteren deneysel çalışmalar olsa da bu özelliklerin nasıl ortaya çıktığına dair bugüne kadar yapılmış çok az bilimsel çalışma var. Hatta katılara benzer özelliklerin yeteri kadar dar bir basınç-sıcaklık aralığında ortaya çıkıp çıkmadığı bile bilinmediği için Frenkel “eğrisi” teriminin gerçekten de uygun bir adlandırma olup olmadığı bile bilinmiyor.

Yakın zamanlarda yapılmış, Frenkel eğrisinin varlığına işaret eden iki deneysel çalışmadan bahsedilebilir. Almanya’daki Köln Üniversitesi’nde Prof. Dr. Clemens Prescher önderliğinde çalışmalar yapan bir grup araştırmacı, süperkritik akışkan halindeki neonu X-ışını kırınım deneyleriyle incelemiştir. Sonuçlar yükselen basınçla birlikte katılaşımına benzer, orta ölçekte düzenli bir yapının ani biçimde ortaya çıktığını gösteriyor ki bu durum Frenkel eğrisinin bir tarafından diğer tarafına geçildiği şeklinde yorumlanıyor. İngiltere’deki Salford Üniversitesi’nde Prof. Dr. John Proctor önderliğinde yapılan çalışmalarda süperkritik akışkan haldeki metanın özellikleri optik spektroskopi yöntemleriyle incelenmiştir.





Araştırmacılar, basınç düşürüldüğünde akışkanın özelliklerinin ani biçimde değiştiğini, başlangıçta sert sıvılarınkilere benzeyen özelliklerin daha sonra gaz benzeri malzemelerinkine benzer duruma dönüştüğünü gözlemlemişler. Bu sonuçlar da Frenkel eğrisinin bir tarafından diğer tarafına geçildiği şeklinde yorumlanıyor.

Yoğun akışkanlar ve Frenkel eğrisi üzerine yapılan araştırmalar özellikle Güneş Sistemi'nin dış kısmındaki devasa gezegenlerin yapısının daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir. Örneğin Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün çeşitli akışkanlardan oluşuyor ancak bu akışkanların ne ölçüde birbiriyle karıştığı bilinmiyor. Gazların aksine akış-

kanlar her durumda karışmazlar. Süperkritik akışkanların birbiriyle ne ölçüde karıştığı ve Frenkel eğrisinin bu duruma etkisi üzerinde yapılacak araştırmalar Jüpiter ve Satürn gibi gezegenlerin yapısı hakkında önemli bilgiler verebilir. Ayrıca enine dalgaları taşıyabilmeleri, sert sıvıların sert olmayan sıvılara göre ısı depolamanın bir başka yoluna daha sahip oldukları anlamına gelir. Dolayısıyla yoğun akışkanlar üzerine yapılan çalışmalar Jüpiter ve Satürn gibi gaz devlerinde ısının nasıl depolandığının daha iyi anlaşılmasını da sağlayabilir. ■

Kaynak

<https://physicsworld.com/a/liquid-mysteries/>

Geleceğin bilim insanları Bilimin Merkezinde buluşuyor!

TÜBİTAK destekli Bilim Merkezlerinde, etkileşimli sergiler, eğlenceli atölyeler, bilim gösterileri, bilim kampları ve çok daha fazlası seni bekliyor!



TÜBİTAK Bilim ve Toplum Daire Başkanlığı
Bilim Merkezleri Müdürlüğü
E-posta: bilimmerkezleri@tubitak.gov.tr
Telefon: 0312 298 95 21

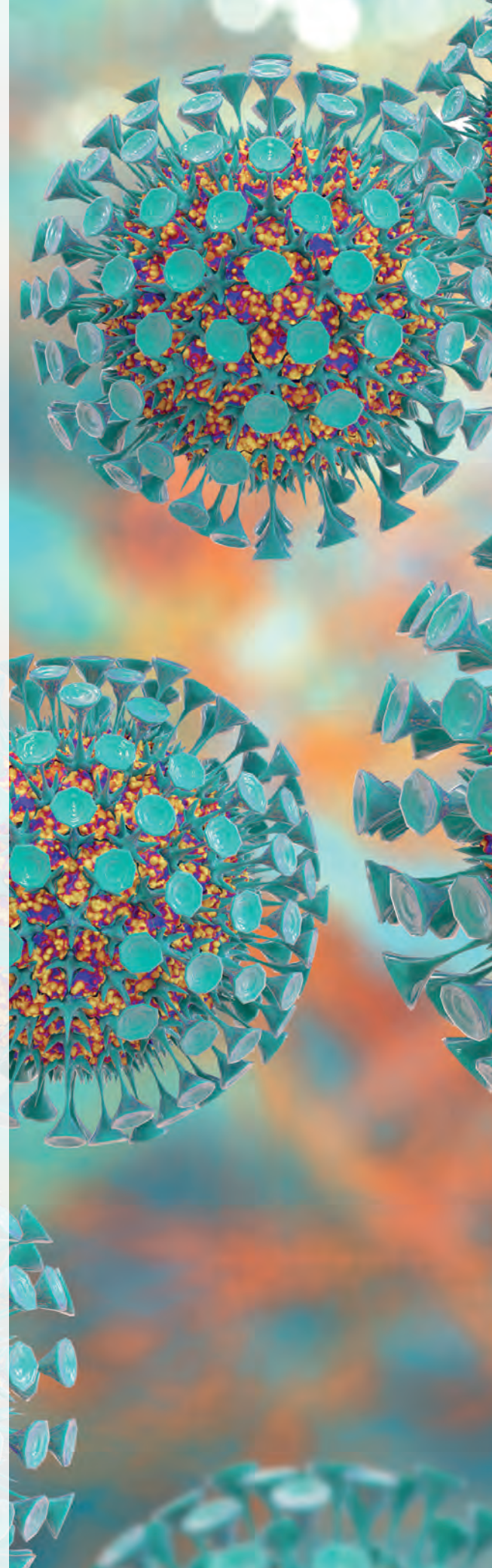


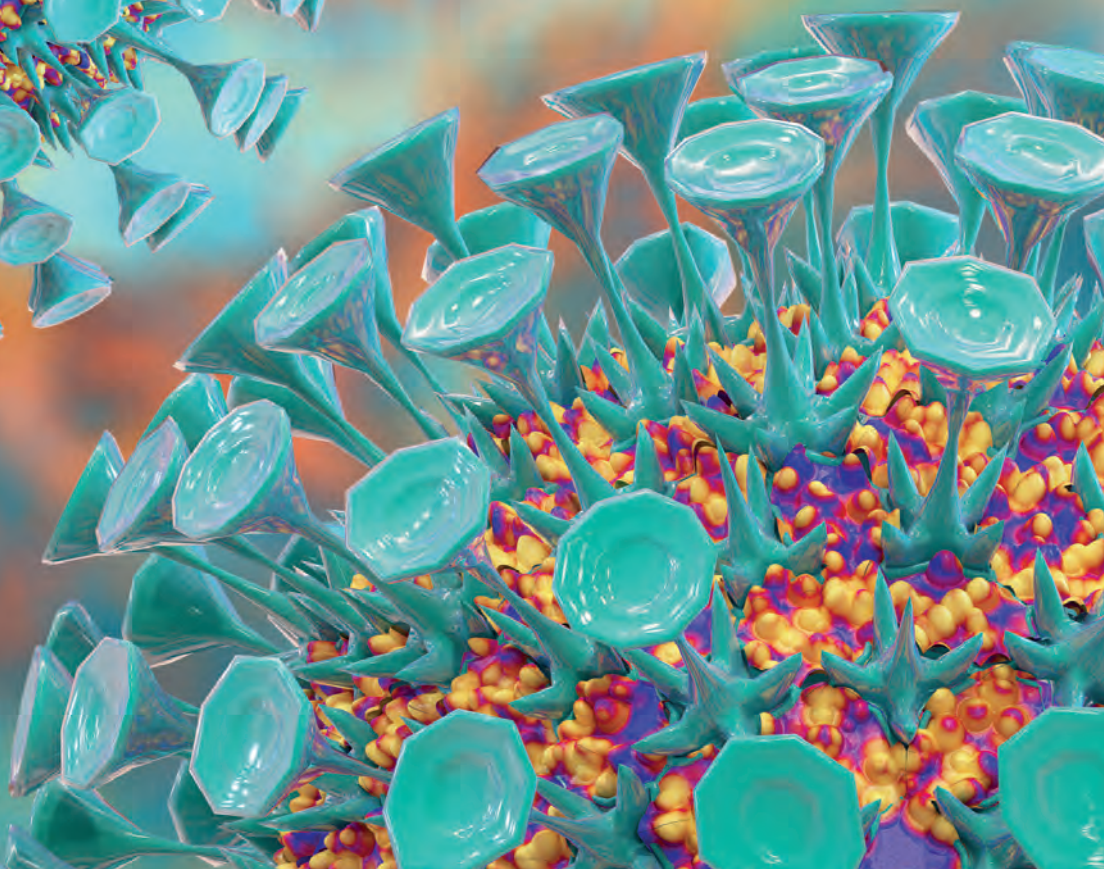
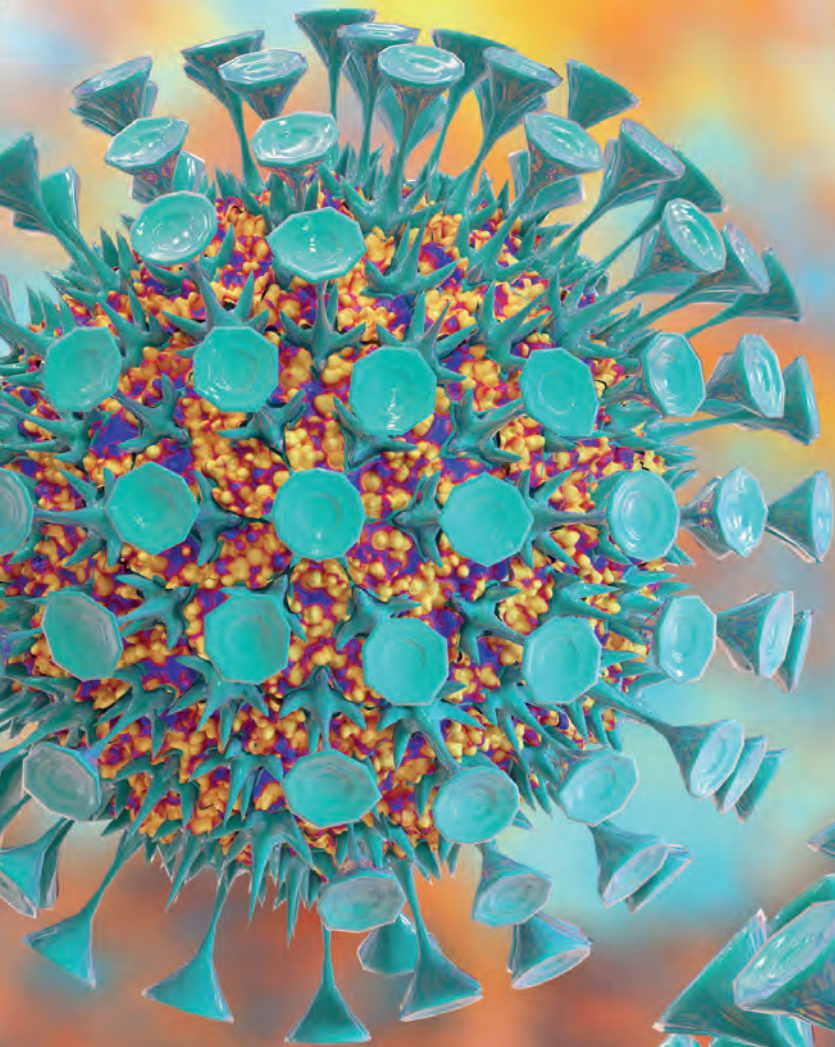
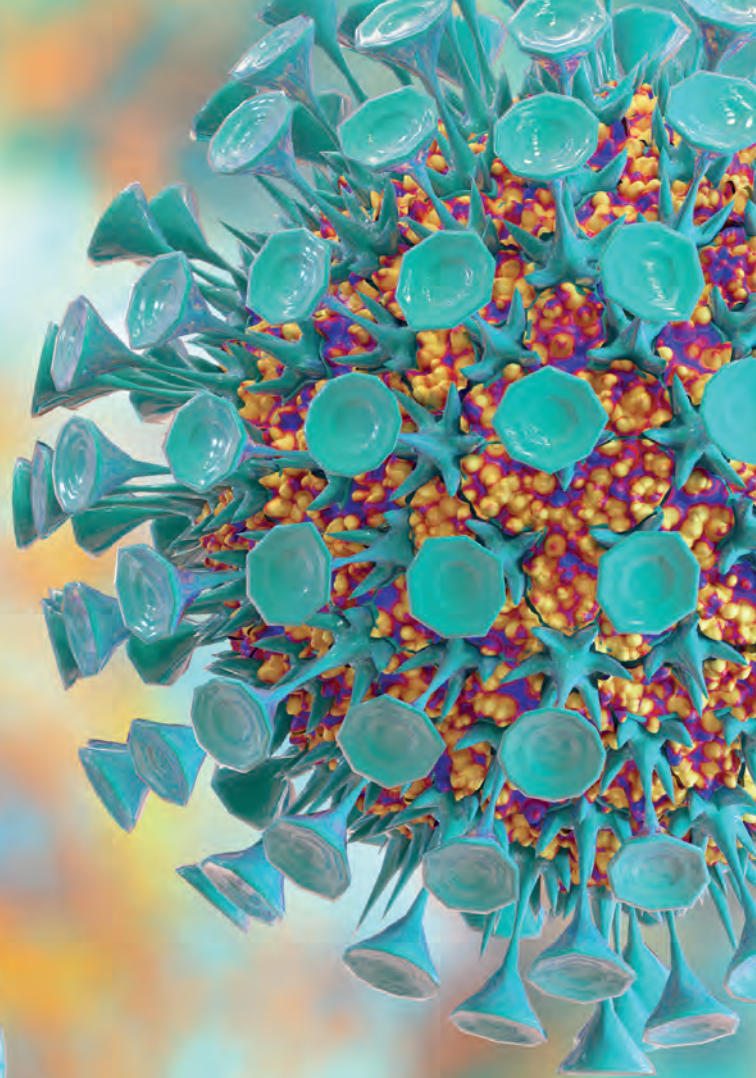
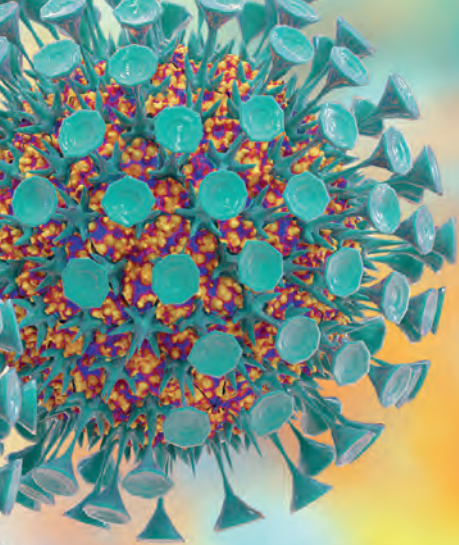
Bulaşıcı Hastalıkları Birkaç Saniyede Teşhis Edebilen

YENİ Optik Biyosensör

Dr. Yusuf Karakuş [TÜBİTAK-BİLGEM

Rus bilim insanları, lazer teknolojisine dayalı olarak enfeksiyon hastalıklarını saniyeler içinde teşhis edebilen yeni bir biyosensör geliştirdi. Kızılötesi lazer ışığı ile zararlı bakteri ve virüsleri çok kısa bir sürede ortaya çıkaran cihaz, kitlesel insan akışı olan ve sürekli gözlemlenmesi gereken yerlerde (örneğin hava alanlarında ve başka taşıma merkezlerinde) kullanılabilir. İlgili çalışma *Laser Physics Letters* dergisinde yayımlandı.





Biyosensör, doğal fluorit mineralinden imal edilmiş bir altlık üzerine kaplanmış ve düzenli mikro aralıklı gümüş bir nanofilmden oluşuyor. Bir biyomateryalin (örneğin burun mukozasının) çok ince bir kazıntısı film üzerine yerleştiriliyor. Daha sonra film, laboratuvarında kullanılan genel amaçlı bir kızılötesi spektrometresinden çıkan ışığa maruz bırakılıyor. Araştırmacılar numuneden ışık spektrumunun geçmesini sağlayarak bakteri veya virüs türünü tespit edebiliyor.

Bilim insanları bu biyosensörün patojen mikroorganizmaları anında tespit edip etmediğini sınamak için yaygın bir bakteri türü olan *Staphylococcus aureus*'u kullanmış. Bu hızlı analiz yöntemi, sürekli olarak çok sayıda yolcunun sağlık taramasından geçirilmesinin gerektiği yerlerde, yoğun yolcu trafiğinin olduğu hava alanlarında etkin bir şekilde kullanılabilir. Bu tip taramalar şimdilik vücut ısını algılayan termal kameralarla kısmen başarıyor. Yüksek ateşi olan bir yolcu potansiyel bir enfeksiyon kaynağı olabilir. Bu durumda, kişinin hasta olup olmadığının ve hastaysa sebebinin ne olabileceğinin anlaşılmasını sağlayacak bir analiz yapılması gerekir.

Staphylococcus aureus



Mevcut yöntemlerle (örneğin PCR) biyomateryal incelemesi birkaç gün sürebilir. Oysa bu teknikle anında tespit yapılabilir.

Bu araştırma ITMO Üniversitesi, Ulusal Nükleer Araştırma Üniversitesi MEPhI, Lebedev Fizik Enstitüsü ve Moskova Fizik ve Teknoloji Enstitüsü'ndeki bilim insanları tarafından, Moskova'daki Klinik Enfeksiyon Hastanesi'nin işbirliği ile gerçekleştirildi.

Bu yeni biyosensörün bir diğer avantajı da hassas olması. ITMO Üniversitesi Lazer Teknolojileri ve Enstrümantasyon Bölümü ve Lebedev Fizik Enstitüsü Gaz Lazerleri Laboratuvarı'nda yürütücü araştırmacı olan Sergey Kudryashov, yeni teknolojiyi kullanan optik biyosensörlerin tek bir bakteriyi bile algılayabileceğini belirtiyor: "Anaokulu, ilkokul, ortaokul, lise ve üniversitelerde ve kamu kurumlarında bulaşıcı hastalıkların erken teşhis edilmesi, özellikle mevsimsel salgınların kontrol altına alınmasına yardımcı olacak. Enfeksiyon hastanelerinde çalışan hekimler için ise bu teknik, daha erken ve daha çabuk teşhis koymak açısından paha biçilemez bir yardımcı olabilir."



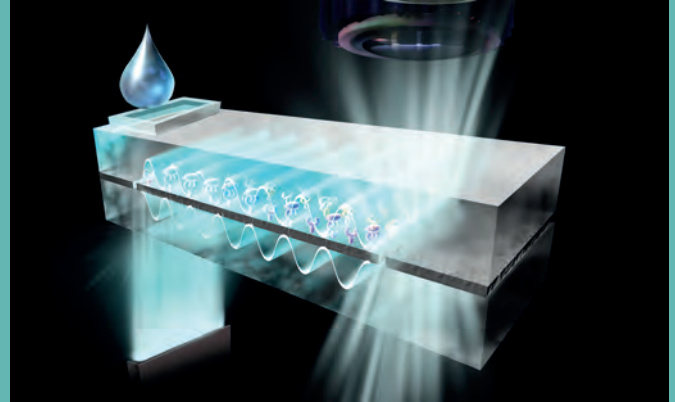
Biyosensörün hassaslığı gümüş filmin ağı benzer yapısından kaynaklanıyor. Kızılötesi ışık sensörden geçtiğinde yüzey boyunca düzenli olarak dağılır. Mikrohol-ler, ışığın yoğunluğu arttıkça sıcak noktalar haline gelir. Biyomateriyaldeki mikroorganizmalar mikroholleri doldurur ve sıcak noktalar ışığı daha etkin bir şekilde absorbe eder, bu da mikroorganizmaların algılanma olasılıklarını artırır. Saçıcı bir optik eleman aracılığıyla mikro demetler içine çoğullanan bir lazer kullanılarak milyonlarca mikroskobik hol açılmış, bu da araştırmacıların sensör üretimini otomatik hale getirmesine ve üretimin hızlanmasına olanak sağlamıştır.

“Şimdiye kadar bu tür sensörler sadece elektron mikroskoplarıyla ve yüksek büyütmede görülebiliyordu, dolayısıyla gerçek laboratuvar analizleri imkânsızdı. Bizim yöntemimiz ise çok daha geniş yüzey alanların -bir santimetrekareye kadar- mikrohollele kaplanmasına ve biyomateriyallerin kolaylıkla uyumlandırılabilceği gerçek laboratuvar uygulamaları için böyle bir sensör prototipinin yapılabilmesine olanak sağlıyor” diyor Sergey Kudryashov.

Analitik optik biyo algılama yöntemleri yeni değil, fakat uygulamaları hayli zayıf. Bu mevcut teknolojilerin, laboratuvar ortamında ve klinik uygulamalarda test edilebilecek gerçek prototipler üretilmesine imkân tanımamasından kaynaklanıyordu.

Bu yeni teknoloji tıbbi uygulamalarda kullanılmaya başlamadan önce bilim insanlarının ele alması gereken başka bir sorun doğuruyor: Kızılötesi spektrometre okumalarının karşılaştırılması için kullanılacak bir bakteri referans veritabanının (IR-spektral kütüphane) oluşturulması.

Kızılötesi spektrometre okumaları her zaman belirli fonksiyonel molekül gruplarının IR-aktif parmak izlerini kataloglayan spektral kütüphaneler ile karşılaştırılır. Örneğin bu çalışmada kullanılan *Staphylococcus aureus* mikrobunun kendine has bir parmak izi vardır - kaynağını havuca rengini veren madde olan karotenden alan karotenoid parçaları.



Üretim maliyetleri daha düşük ve fabrikasyon süreci hızlı olduğu, altlık malzemesi olarak da yaygın bulunan materyaller kullanıldığı için, bilim insanları bu yeni optik biyosensör platformun gelecekte geniş uygulama alanları bulacağını düşünüyor. Ayrıca araştırmacılara göre, spektral kütüphaneler kalibre edildikten sonra sensör, patojen mikroorganizmaların sadece türünü değil, yaklaşık miktarını bile belirleyebilecek. ■

Kaynaklar

Baikova, T. V. ve ark., “Diffraction microgratings as a novel optical biosensing platform”, *Laser Physics Letters*, Cilt 13, Sayı 7, s. 1-4, 2016.
[dx.doi.org/10.1088/1612-2011/13/7/075602](https://doi.org/10.1088/1612-2011/13/7/075602)



üretmek için yeni bir yöntem

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

ABD'deki Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı'nda çalışan bir grup araştırmacı DNA dizileri üretmek için yeni bir yöntem geliştirdi. Dr. Sebastian Palluk, Dr. Daniel Arlow ve arkadaşlarının Prof. Dr. Jay Keasling önderliğinde yaptıkları araştırmanın sonuçları *Nature Biotechnology*'de yayımlandı.

DNA kısaca A, G, C ve T olarak adlandırılan dört tür nükleotid içeren bir ikili sarmaldır. Bilim insanlarının 1970'lerden beri DNA sentezlemek için kullandığı geleneksel yöntem, DNA'yı oluşturan nükleotidlerin oligonükleotid ya da kısaca oligo olarak adlandırılan bir zincire tek tek eklenmesine dayanıyor. Zehirli organik maddelerin kullanıldığı bu yöntem hem çok yavaş hem de hata oranı görece yüksek olduğu için ancak 200 ya da daha az nükleotid içeren DNA dizilerinin üretilmesine imkân veriyor. Binlerce nükleotid içeren genleri bu yöntemle üretmekse neredeyse imkânsız.

Canlı organizmalar, DNA'yı laboratuvar ortamında kullanılan geleneksel yöntemden çok daha farklı bir biçimde üretir. Polimeraz olarak adlandırılan enzimler, bir DNA iplikçisindeki bilgileri okur ve bu iplikçikle eşleşecek DNA dizisini sentezler.

Bilim insanları uzun yıllardır polimerazlar kullanarak DNA dizileri sentezlemek için çalışmalar yapıyor.

Araştırmacıların özellikle üzerine odaklandığı bir enzim var: TdT. Bu durumun sebebi, TdT'nin, di-

ğer polimerazların aksine, DNA'ya yeni nükleotidler eklemek için bir iplikçiğe ihtiyaç duymaması.

Doğal TdT enzimi, bağışıklık sisteminin önemli bir parçasıdır. Vücuda giren yabancı maddelerle savaşan antikorlar, TdT tarafından üretilen milyonlarca çeşit gen arasından en yararlılarını seçerler.

TdT'nin laboratuvar ortamında DNA sentezlemek için kullanılmasının önünde önemli bir engel var. Araştırmacılar, belirli bir DNA dizisini üretmek isterler. TdT ise DNA dizilerine rastgele nükleotidler ekler. TdT kullanarak arzu edilen DNA dizilerini sentezleyebilmek için TdT'nin oligoya



her seferinde doğru türde sadece bir adet nükleotid eklemesini sağlamak gerekiyor. Prof. Dr. Jay Keasling'in laboratuvarında çalışan Dr. Sebastian Palluk, bu amaca ulaşmak için, ilk olarak nükleotidlere TdT'ye "dur emri" verecek kimyasal gruplar eklemiş. Böylece oligoya bir modifiye nükleotid eklendikten sonra sentezin durması sağlanıyor. Daha sonra oligo ayrıştırılıyor, yıkanıyor ve TdT'ye dur emri veren kimyasal grup oligodan çıkarılıyor. Araştırmacılar bu yöntemin yeteri kadar iyi çalışmadığını söylüyorlar. Her bir modifiye nükleotidin oligoya eklenmesi yaklaşık bir saat sürüyor ki bu süre herhangi bir pratik uygulama için çok uzun.



Araştırmacılar, denedikleri ilk tekniğin yeteri kadar iyi sonuç vermemesi nedeniyle Dr. Daniel Arlow'un da katkılarıyla yeni bir teknik geliştirmişler. Bu teknikte, başlangıçta her bir nükleotid için ayrı bir havuz oluşturuluyor. Her bir havuzda TdT'ye bağlanmış halde A, G, C veya T nükleotidleri var. Oligoyu büyütmek için havuzların birinden nükleotid ekleniyor. TdT nükleotidi oligoya ekledikten sonra bağlanmış halde kaldığı için oligoya başka nükleotidler eklenmesini ve büyümesini engelliyor. Daha sonra oligo ayrıştırılıyor ve bağlı TdT koparılıp ortamdan uzaklaştırılıyor. Bu şekilde her seferinde sadece bir tane nükleotid eklenerek oligo büyütülebiliyor. Şu an için bu yöntemle sadece 10 nükleotid içeren oligolar sentezlenebilmiş. Binlerce nükleotid içeren DNA dizilerinin bu yöntemle sentezlenebilmesi içinse hâlâ aşılması gereken sorunlar olduğu belirtiliyor. Şu an için bu yöntem %98 doğrulukla arzu edilen DNA dizilerini sentezlemeye imkân veriyor.

Her ne kadar ilk bakışta hayli yüksek görünse de bu doğruluk değeri binlerce nükleotid içeren DNA dizileri sentezlemek için yeterli değil. Örneğin 1000 nükleotid içeren bir oligo sentezleyebilmek için en azından %99,9 doğruluk seviyesine ulaşılması gerekiyor. Bu yöntemde yeni nükleotidlerin oligoya eklenmesi 10-20 saniye kadar, bağlı TdT'lerin koparılıp ortamdan uzaklaştırılmasıysa bir dakika kadar sürüyor. Dolayısıyla arzu edilen doğruluk seviyesine ulaşılması durumunda 1000 nükleotid içeren bir genin sadece bir gün içinde üretilmesi mümkün hale gelebilir. ■

Kaynak

Service, R. F., "New technique could help scientist create a gene in just a day", *Science*, 18 Haziran 2018.

Hayatımızı Kolaylaştıracak Biyosensörler

Nurulhude Baykal [TÜBİTAK Bilim ve Toplum Dairesi

2015 yılında sağlık bilimleri alanındaki çalışmalarıyla TÜBİTAK Bilim Ödülü'ne layık görülen Prof. Dr. K. Arzum Erdem Gürsan kimya alanında önemli çalışmalar yapmış saygın bilim insanlarına verilen Royal Society of Chemistry - Fellow unvanını aldı.

Prof. Dr. K. Arzum Erdem Gürsan ile araştırma konusu olan elektrokimyasal biyosensörler ve başarılı kariyeri üzerine bir söyleşi gerçekleştirdik.



1972 yılında İzmir'de doğan Prof. Dr. K. Arzum Erdem Gürsan, 1993 yılında Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi'nden mezun oldu. 1996'da yüksek lisansını, 2000'de ise doktorasını aynı fakültenin analitik kimya anabilim dalında tamamladı. 2009 yılında profesör unvanı aldı ve halen aynı anabilim dalında profesör olarak çalışıyor.

Varlığını anlamlı kılan hedefleriniz hiçbir zaman bitmemeli

“Elektrokimyasal biyosensörler”

ile ilgili çalışmalarınız ile hem Türkiye’de hem de dünyada saygın ödüller aldınız.

Üzerinde çalıştığınız elektrokimyasal biyosensör nedir?

Prof. Dr. K. Arzum Erdem Gürsan: Bulaşıcı ve kalıtsal hastalıkların tespit edilmesinde ve ilaç, gıda ve çevre analizlerinde ölçüm yapmak için kullanılan algılayıcı düzenekler var. Bu sistemlere “elektrokimyasal biyosensörler” adı veriliyor. Bu alanda yürüttüğümüz çalışmalarda kullan-at tipi elektrokimyasal ölçüm cihazları geliştirerek bazı kalıtsal ve bulaşıcı hastalıklar ile gıda ve çevre sağlığına yönelik riskleri tespit etmeyi amaçlıyoruz.

Hangi alanlara yönelik projeler geliştiriyorsunuz?

Prof. Dr. K. Arzum Erdem Gürsan:

Laboratuvarlarımızda sağlık, gıda, çevre ve savunma sanayiine yönelik biyosensör sistemleri geliştiriliyor. Bu sistemlerin çeşitli biyobelirteçlerin (örneğin ilaç, protein, nükleik asitler, zehirli maddeler vb.) analizinde kullanılması hedefleniyor.

Geliştirdiğiniz cihazlar hayatımıza ne gibi kolaylıklar getirecek?

Prof. Dr. K. Arzum Erdem Gürsan: Adli olaylarda örnek toplarken veya yaşlı hastalardan ya da bebeklerden örnek alınırken çeşitli zorluklar yaşanabiliyor. Yani her zaman fazla miktarda örnek ile analiz yapma imkânı olmayabiliyor. Geliştirdiğimiz sensörler sayesinde bir damla örnekle daha hassas sonuç alınabilecek ve daha kısa sürede tanı konulabilecek. Böylece daha düşük maliyetle analiz yapmak mümkün olacak.

Günümüzde sağlık bilimi araştırmaları belirli alanlara odaklanıyor.

Özellikle nörolojik rahatsızlıklar ve kanser en öne çıkan örnekler. Elektrokimyasal biyosensörlerin özellikle bu alanlarda kullanımı ya da bir katkısı söz konusu mu?

Prof. Dr. K. Arzum Erdem Gürsan: Elektrokimyasal biyosensörlerle bazı nörolojik ve metabolik hastalıkların (örneğin Alzheimer, Parkinson; obezite, diyabet) yanı sıra çeşitli kanser türleri tespit edilebilecek. Bu yöntemle pahalı ve zaman alan yöntemler yerine, doğrudan hastanın bulunduğu yerde kısa sürede testler yapılabilecek. Böylece hastanın yaşamı etkilenmeden hızlı bir şekilde tedavi süreci başlatılabilecek.

Ayrıca geliştirdiğimiz elektrokimyasal DNA biyosensörler (genosensörler) yardımıyla kanser tedavisinde kullanılan ilaçların DNA ile etkileşip etkileşmediği kısa sürede ve hassas bir şekilde incelenebiliyor. Yaptığımız çalışmalarda genosensörlerle ümit verici sonuçlar elde ettik ve geliştirdiğimiz yönteme ilişkin patent başvurusu yaptık.

Kanser tedavisinde bazı kemoterapi ilaçları uygulanıyor ve tedavi sırasında bu ilaçların istenmeyen yan etkileri olabiliyor. Hedefimiz kanserli hücreyi bulup seçebilen ve sağlıklı hücreye zarar vermeden sadece kanserli hücreyi yok eden moleküllerin geliştirilmesi aşamasında süreci hızlandıracak alternatif bir teknolojiyi geliştirmek.

Üzerinde çalıştığımız genosensörler kullanılarak yapılan ölçümler sayesinde ilacın kanserli hücre ile etkileşimi ve tedavide ne kadar etkin kullanılabileceği belirlenebilecek. Böylece hastalara verilen ilacın olası etkileri kısa sürede izlenip etkin tedavi şekli belirlenebilecek. Yeni ilaç geliştirme araştırmalarına katkı sağlayacak çalışmalarımız sayesinde sağlık harcamaları önemli oranda azaltılabilecek.



Biyosensör teknolojisini ilerleyen zamanlarda nasıl kullanabileceğiz?

Prof. Dr. K. Arzum Erdem Gürsan: Geliştirdiğimiz biyosensör teknolojisinin tanı kitlerine dönüştürülmesi ve bu sistemlerle birlikte çalışabilen taşınabilir cihazların geliştirilmesi sayesinde biyobelirteç düzeyleri hastanın bulunduğu yerde belirlenebilecek ve kirlilik içerdiği düşünülen doğal kaynaklar çok az miktarda örnek ile yerinde analiz edilebilecek.

Sanayi ile birlikte yürüttüğünüz ve uygulamaya geçirdiğiniz projeleriniz var mı?

Prof. Dr. K. Arzum Erdem Gürsan: Gıda sektöründe hastalık yapıcı mikroorganizmaların (örneğin *Salmonella spp.* ve *E. coli*) ve zehirli maddelerin, çölyak hastalarının tükettiği besinlerin içinde bulunmaması gereken “gluten” gibi bazı maddelerin, çevreyi kirleten kimyasal maddelerin ve farklı biyomoleküllerin geliştirdiğimiz biyosensör teknolojileri kullanarak hızlı ve yerinde tespit edilmesine yönelik çalışmalarımız devam ediyor.

Tüm bu çalışmalarını nasıl bir ekip ile birlikte yürütüyorsunuz? Grubunuzda hangi alanlardan öğrenciler çalışabiliyor?

Prof. Dr. K. Arzum Erdem Gürsan: Çalışma grubumuzda çeşitli fakültelerin farklı bölümlerinden öğrenciler var. Dolayısıyla disiplinler arası çalışmalar yürüttüğümüzü söyleyebilirim. Araştırma grubumuzda eczacılık, moleküler biyoloji ve genetik, biyokimya, kimya, fizik, biyomühendislik ve kimya mühendisliği bölümlerinden mezun öğrenciler bulunuyor.

Sizinle çalışan ekipteki öğrenciler akademik kariyer dışında hangi alanlarda çalışabilir?

Prof. Dr. K. Arzum Erdem Gürsan: Biyoteknoloji, biyomedikal mühendisliği, malzeme mühendisliği alanlarına yönelik Ar-Ge yapan firmalarda çalışabiliyorlar.

Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) tarafından aday gösterildiğiniz Asya Bilim Akademileri Birliği’nin (AASSA) ve Bilim ve Mühendislikte Kadın Komitesi’ne (WISE) üye seçildiniz. Bu konuda neler söylemek istersiniz?

Prof. Dr. K. Arzum Erdem Gürsan: 2017 yılından bu yana AASSA-WISE Komite Üyesi olarak bu alanda yürütülen çalışmalara katkı veriyorum. AASSA-WISE Komitesi’nin öncelikli amaçları üye ülkelerde kadın bilim insanlarının sorunlarını tespit etmek ve kadınların bilimde ilerlemesini teşvik etmek amacıyla yürütülecek politikaların oluşturulmasını sağlamak. Bu görevin kadın bilim insanlarının sorunlarına çözüm üretilmesinin yanı sıra ülkemizde ve dünyada rol model olacak kadın bilim insanlarının başarı hikâyelerinin paylaşarak toplumda farkındalık oluşturulması açısından çok önemli olduğunu düşünüyorum.

Bu aydınlatıcı söyleşi için çok teşekkürler.

Son olarak bilim insanı olmak isteyen okurlarımıza neler söylemek istersiniz?

Prof. Dr. K. Arzum Erdem Gürsan: Eczacılık fakültesinde 1989 yılında eğitime başladıktan sonra “akademisyen eczacı” kavramı ile tanıştım. Bilim insanı olmaya yönelmemde araştırmacı bilim insanı özelliğiyle bana rol model olan değerli hocalarımın katkısı büyük. Bu süreçte “araştırma yapmak, bilimde yeni bir şeyler keşfetmek” duygusunun anlamını ve mezun olduktan sonraki süreçteki önemini keşfettim. Bu duygu beni hiçbir zaman terk etmedi. Lisans ve lisansüstü öğrencilerime de her daim söylerim:

“Varlığınızı anlamlı kılan hedefleriniz hiçbir zaman bitmemeli... Hayatta daima daha iyi neler üretebilirim diye düşünüp, araştırıp daha çok çalışmalısınız. Ancak bu şekilde birey ve toplum olarak ülkenize katkı sağlayabilirsiniz. Ürettiklerinizle ve başarılarınızla daha iyilerini sizden sonraki nesillere kazandırabilirsiniz.” ■



...
Yürüttüğümüz çalışmalarda kullan-at tipi elektrokimyasal ölçüm cihazları geliştirerek bazı kalıtsal ve bulaşıcı hastalıklar ile gıda ve çevre sağlığına yönelik riskleri tespit etmeyi amaçlıyoruz.
...

K. Arzum Erdem Gürsan'ın saygın dergilerde yayımlanmış çalışmalarından bazıları:

Ekşin, E., Zor, E., Erdem, A., Bingöl, H., “Electrochemical monitoring of biointeraction by graphene-based material modified pencil graphite electrode”, *Biosensors & Bioelectronics*, Cilt 92, s. 207-214, 2017.

Erdem, A., Çongur, G., Ekşin, E., “Multi channel screen printed array of electrodes for enzyme-linked voltammetric detection of MicroRNAs”, *Sensors and Actuators B: Chemical*, Cilt 188, s. 1089-1095, 2013.

Ekşin, E., Çongur, G., Erdem, A., “Electrochemical assay for determination of gluten in flour samples”, *Food Chemistry*, Cilt 184, s. 183-187, 2015.

Erdem, A., Çongur, G., “Dendrimer enriched single-use aptasensor for impedimetric detection of activated protein C”, *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, Cilt 117, s. 338-345, 2014.

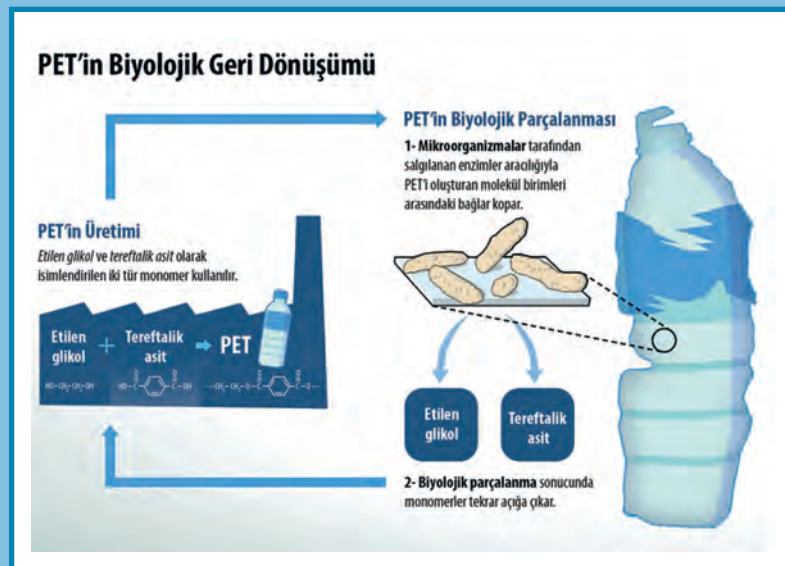
Plastikleri Parçalayan Enzim

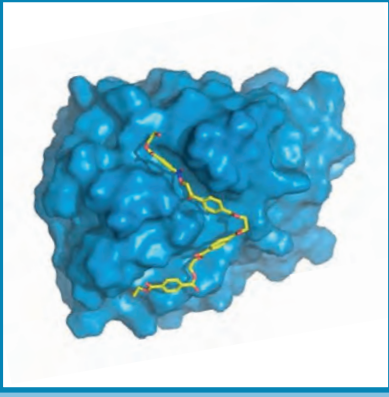
Uluslararası bir araştırma grubu, paketlenme ve tekstil alanlarında en sık kullanılan polimer türlerinden biri olan polietilen tereftalatı (PET) biyolojik olarak parçalayabilen enzimin verimliliğini artırmayı başardı.

Dr. Tuba Sarıgül [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Yapay olarak üretilmekte olan polimerlerden (günlük hayatta genellikle plastik olarak biliriz) birçok alanda yararlanıyoruz. Hayatımızı kolaylaştıran bu malzemelerin doğada kendiliğinden yok olma süreleri çok uzun olduğundan çevre ve canlılar üzerinde olumsuz etkileri var.

Bilim insanları bu sorunların üstesinden gelebilmek için polimerlerin geri dönüşüm süreçlerini verimli hale getirmeyi ve doğada biyolojik olarak parçalanarak yok olmalarını sağlayacak yöntemler geliştirmeyi hedefliyor.





Rodrigo Leandro Silveira -
PETaz enzimi (mavi)
ve PET molekül zinciri (sarı)

2016'da sonuçları *Science* dergisinde yayımlanan araştırmada Japon bilim insanları, PET şişelerin geri dönüştürüldüğü bir tesisin bulunduğu alandan; üzerine toprak, atık su, çamur ya da katı birikintiler bulaşmış PET atık örnekleri topladı. Araştırmacılar örneklerin birinde PET malzemele-
rin morfolojisinde (yüzey şekillerinde) değişim olduğunu fark etti. Bu değişimin nedeninin *Ideonella sakaiensis* 201-F6 olarak isimlendirilen bakteri türü olduğu ve bu bakterinin büyüme sürecinde

karbon ve enerji ihtiyacını karşılamak için PET'i kullandığı anlaşıldı. Araştırmacılar *Ideonella sakaiensis* 201-F6 bakterisinin ürettiği iki enzimin (PETaz ve MHETaz) PET'in biyolojik olarak parçalanmasını sağladığını buldu.

Polimerler, monomer olarak isimlendirilen küçük molekül birimlerinin birbirine bağlanmasıyla oluşan çok uzun moleküllerdir. PET'in üretiminde etilen glikol ve tereftalik asit olarak isimlendirilen iki tür monomer kullanılır.

Sonuçları *PNAS* dergisinde yayımlanan araştırmada ise bilim insanları PET'in biyolojik olarak parçalanmasında anahtar rolü olan PETaz'ın üç boyutlu yapısının nasıl olduğunu belirledi. Araştırmacılar aynı zamanda enzimin yapısal özelliklerinde bazı değişiklikler yaparak PET'i biyolojik olarak parçalama verimini artırmayı başardı. ■

Kaynaklar

Yoshida, S. ve ark.,
"A bacterium that degrades and assimilates poly(ethylene terephthalate)",
Science, Cilt 351, Sayı 6278, s. 1196-1199, 2016.

Austin, H. P. ve ark.,
"Characterization and engineering of a plastic-degrading aromatic polyesterase",
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS), 2018.

<https://doi.org/10.1073/pnas.1718804115>



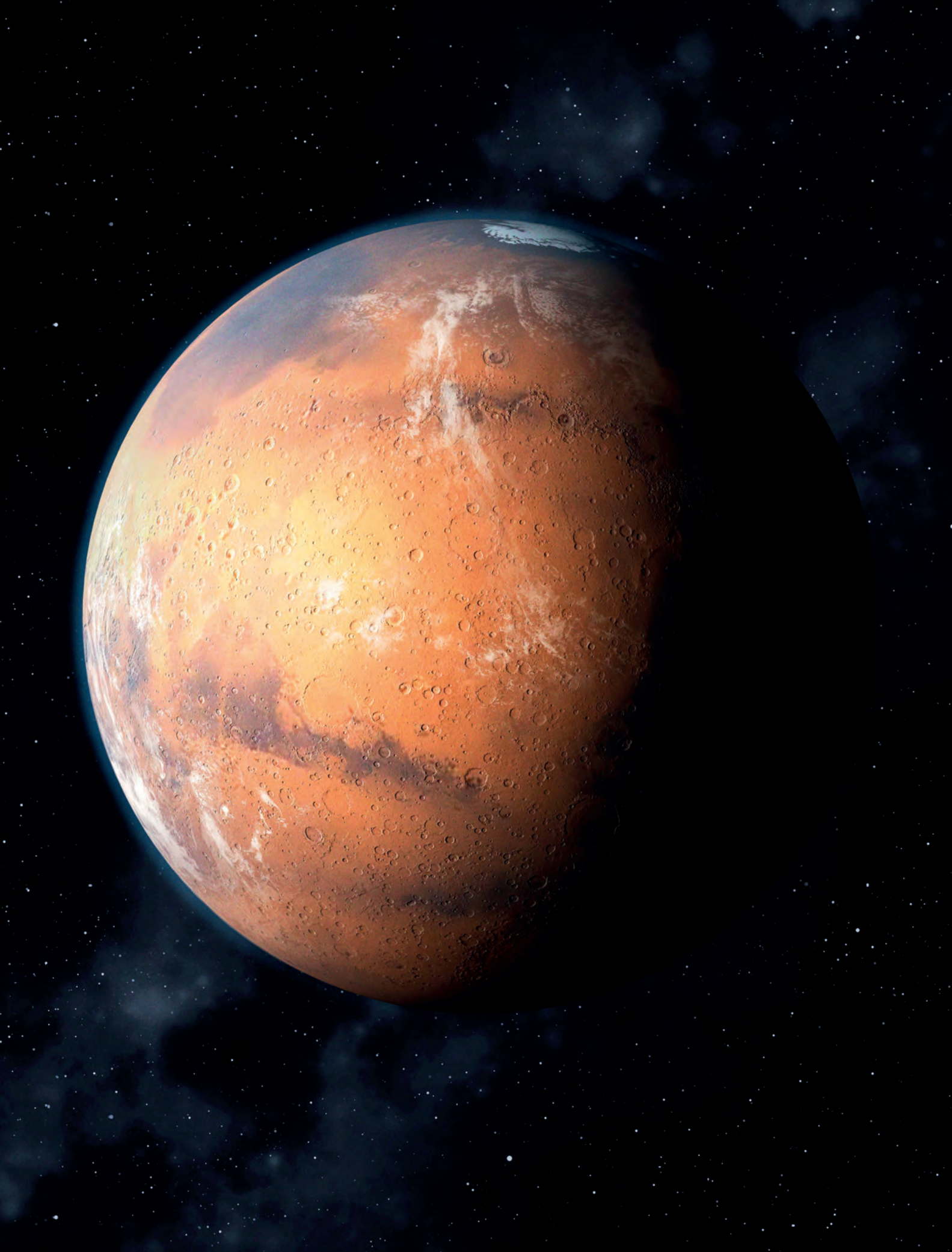


NASA’NIN TEMİZ ODALARI YETERİNCE “TEMİZ” Mİ?

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

NASA yıllardır Mars’a gönderilen uzay araçlarındaki mikroorganizmaları tespit etmek ve ortadan kaldırmak için pek çok yöntem geliştiriyor ve uyguluyor. Uzay aracında bulunan bir mikroorganizmanın Mars’ta çoğalıp yaşamını sürdürmesinin, Mars’ta yaşam olup olmadığına dair bilimsel çalışmalarda yanlış sonuçlara neden olabileceği düşünülüyor.

Bu kaygılar çok da yersiz sayılmaz, çünkü son bilimsel çalışmalar Mars’ta birçok yerde sıvı su bulunabileceğini ve Dünya’da çok düşük sıcaklıkta ve tuz yoğunluğunun yüksek olduğu ortamlarda yaşayan bazı mikroorganizmaların Mars’ta da hayatta kalabileceğini gösteriyor.





Rakesh Mogul

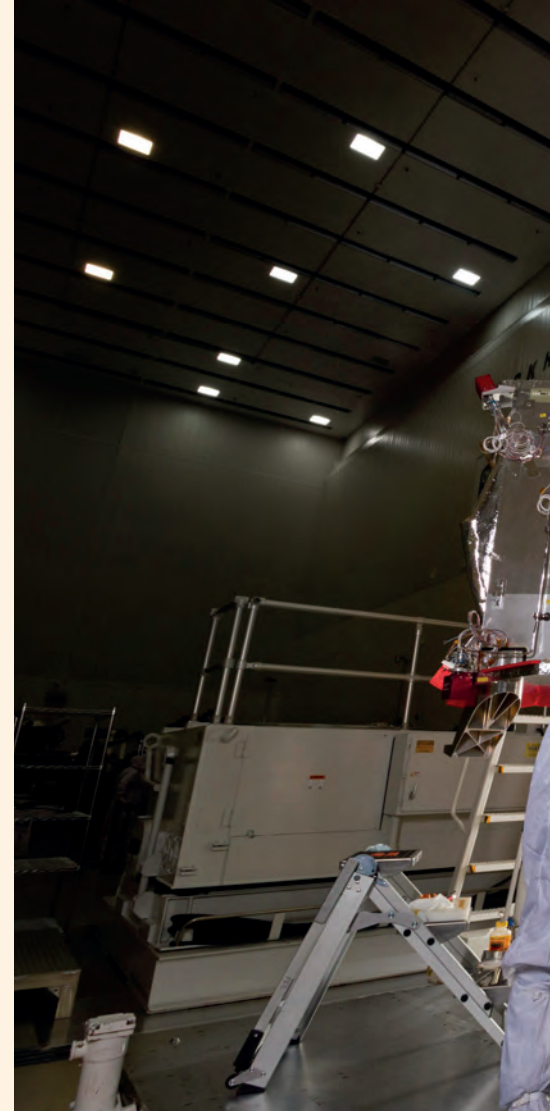
İşte bu yüzden NASA'daki uzay araçlarının montajının yapıldığı temiz odalar mikroorganizmalardan arındırılmaya çalışılıyor. Örneğin mikroorganizmaların hava yoluyla temiz odalara sızmasını önlemek için özel filtreler kullanılıyor. Alınan tüm önlemlere rağmen temiz odaya sızabilen mikroorganizmalar su ve besin olmayan bir ortamla karşılaşılıyor. Bu koşullarda hayatta kalmayı başarsalar bile, temiz odaların her köşesi sürekli alkol bazlı çözücülerle temizlendiğinden bunun uzun sürmesi beklenmiyor. Ancak temiz odaları tamamen steril hale getirmek mümkün değil. NASA'daki temiz odalarda bile çok etkili dezenfektanlar kullanılarak uygulanan sterilizasyon işlemlerine direnen mikroorganizmalar olabiliyor. Bu dirençli mikroorganizmaların büyük çoğunluğu normalde toprakta ve suda da bulunan *Acinetobacter* bakterileri. Temizleme sürecinde diğer mikroorganizmalar yok olurken *Acinetobacter* hayatta kalabiliyor. Bilim insanları *Acinetobacter* türlerini *Mars Odyssey*'in yüzeyinden, *Mars Phoenix* uzay gemisinin montajının yapıldığı Uluslararası Uzay İstasyonu'nun dışından, hatta İstasyon'un içme suyundan bile izole etti.

Ponoma'daki Kaliforniya Politeknik Devlet Üniversitesi'nden liderliğini Rakesh Mogul'un yaptığı bir araştırma ekibi *Acinetobacter* bakterilerinin hayatta kalma stratejilerini keşfetti.

Mogul, NASA'nın temiz odalarda bakterilerin çoğalmasını önlemek için çok sayıda farklı yöntem uygulamasına rağmen, genetik analizlerin bu odalarda bakteri, arke ve mantarlar da dahil olmak üzere çok çeşitli türde mikroorganizma bulunduğunu gösterdiğini söylüyor. *Acinetobacter* türü bakteriler ise uzay araçlarında görülmesi en muhtemel bakteriler. Mogula ve grubu temiz odalardaki uzay araçlarında bulunan mikroorganizmaların ne kadarının hayatta kalmayı başardığını belirlemek için çeşitli *Acinetobacter* türlerini inceledi. Özellikle de *Mars Odyssey* ve *Phoenix* göreve gönderilmeden önce her ikisinden de izole edilen bakteriler incelendi.

Bilim insanlarına göre bu bakteriler onları yok etmek için kullanılan temizlik ürünleriyle beslenebiliyor. Mogul'un çoğu lisans öğrencisi olan asistanları temiz odalardan izole ettikleri *Acinetobacter* türlerini çok az miktarda besin içeren ortamlara ekli. Son derece sınırlı besin içeren ortamlarda bakteriler ana enerji kaynağı olarak etanolü kullanarak çoğalabildi.

Bakteriler etanolü metabolize ederek DNA'larını, proteinlerini ve kendileri için gerekli diğer temel molekülleri üretmek için etanolün yapısındaki karbonu kullandı. Ekip, *Acinetobacter*'in temiz odaların yüzeylerini silmek için kullanılan ana kimyasal olan izopropil alkolde ve odaların zeminlerini temizlemek için kullanılan Kleenol 30 isimli deterjanda da çoğalabildiğine dair ipuçları buldu. Bu maddeleri enerji kaynağı olarak kullanamıyorlarsa da parçalayabildikleri tespit edildi.



Bakterilerin deterjanlarda ve dezenfektanlarda bulunan ve beyazlatıcı olarak da bilinen hidrojen peroksit bile direnebildiği keşfedildi.

NASA'da görevli olan Lisa Pratt, yirmi yıldan fazla zamandır uzay araçlarının montajının yapıldığı temiz odalarda mikroorganizmaların önemli bir sorun olduğunu söylüyor. Ancak bu yeni çalışmanın, bazı mikroorganizmaların kendilerini yok etmek için kullanılan



kimyasallarla beslendiğini ve bu tür kimyasallara direndiğini ortaya çıkardığını belirtiyor.

Temiz odaların kuru ve kimyasal dolu ortam koşullarına direnebilen bakteriler hayatta kalıyor.

Aslında *Acinetobacter* türlerinin bu koşullarda hayatta kalabileceği düşünülüyordu. Oysa bu bakterilerin hidrojen peroksit, nemsiz ortama, radyasyona, yüksek basınca ve 80°C sıcaklığa dayanabildiği görüldü.

Mogul ve meslektaşları tüm bu sonuçları göz önünde bulundurduklarında başka gezegenlere Dünya'ya özgü karasal mikroorganizmaların taşınmasını engellemek için daha sıkı önlemler alınması ve hâlihazırda kullanılan temizlik maddelerinin yerine bakterilerin çoğalmasını önleyecek olan maddelerin kullanılması gerektiğini düşünüyor.

Mogul elde ettikleri sonuçları temiz odalardaki kirlenmenin ilk biyokimyasal kanıtı olduğunu söylüyor. ■

Kaynaklar:

<https://phys.org/news/2018-06-team-microbes-survive-rooms-contaminate.html>

Mogul, R., Barding, G. A. Jr., Lalla, S., ve arkadaşları "Metabolism and Biodegradation of Spacecraft Cleaning Reagents by Strains of Spacecraft-Associated *Acinetobacter*", *Astrobiology*, Cilt 18, Sayı 11, 2018.



Doğa
Fauna

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

Pullu Memeli Hayvan Pangolin



“Aklınıza gelen en ilginç hayvan nedir?” sorusuna verilecek cevaplar arasında pangolin muhtemelen ilk sıralarda yer alır. Pangolin, derisi pullarla kaplı tek memeli hayvandır. Pangolinlerin vücutları, başları, kuyruk ve üyelerinin üst kısmı keratinden oluşan pullarla kaplıdır. Pullar, vücut ağırlıklarının %20’sini oluşturur. En büyük özellikleri herhangi bir tehlike karşısında hızlıca top gibi yuvarlak hale geçmeleridir. Çok güçlü kolları ve pençeleri vardır. Çok sert zeminleri dahi kolayca kazabilirler. Geceleri etkindirler ve tek başlarına yaşarlar. Böcekçil olarak beslenirler. Karınca ve termitleri sıklıkla tüketirler. Karınca saldırılarından korunmak için kulak ve burunlarını kapatabilirler. Vücutlarından bile uzun olabilen dilleri vardır. Çalılık yerler ve otlak alanlarda yaşarlar.

Adlarını Malay dilinde yuvarlanan bir şey anlamına gelen “penngguling” kelimesinden alırlar. Dünyada dördü Afrika’da, dördü de Asya’da olmak üzere sekiz pangolin türü yaşar. En büyükleri 180 cm uzunluğundaki dev yer pangolini, en küçüğüse 95 cm uzunluğundaki siyah belli pangolindir.

Tüm türlerin soyları tehlike altındadır. Yuvarlak hale geçtiklerinde onları dış düşmanlarına karşı koruyan keratinli zırh, kaçak avcılara karşı koruyamaz. Bundan dolayı yasak olmasına rağmen avcılar tarafından sıklıkla avlanırlar. Hatta dünya üzerinde en fazla yasa dışı ticareti yapılan hayvan olarak biliniyor. Afrika’da etleri için Çin’deyse bazı hastalıklara iyi geldiği inancıyla yoğun biçimde kaçak olarak avlanıyor.



Düşünme Kulesi

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

Ayın Oyunu

İkili Latin Karesi

Latin karesi, satır ve sütunda her rakamı bir kez kullandığımız çok temel bir zekâ oyunudur. Bu temel mantık üzerine bazı kurallar eklenecek birçok zekâ oyunu türetilmiştir: Sudoku, Kendoku, Apartmanlar, ABC Kadar Kolay, Kropki vb.

İkili Latin Karesi sorusu aslında iç içe geçmiş, farklı iki Latin karesi sorusu gibi düşünülebilir. Biri harflerden oluşuyor, diğeri ise rakamlardan. Bu iki farklı soruyu birleştiren ise harf-rakam çiftlerinin tekrar etmemesi kuralı, yani bir karede A1 olduğunu bulduysanız, başka bir yerde A1 kullanamazsınız.

Soruyu çözerken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, kullanılan harf çiftlerini takip etmek. Örneğin ilk soruda sağ sütundaki D'nin yanına 3 gelmesi gerektiğini hemen görebiliyoruz. D3 ikilisini kullandığımız için en alt satırdaki D'nin yanına gelecek rakamı da tespit edebiliyoruz.

İyi oyunlar!

İkili Latin Karesi Oyununun Kuralları

Her hücreye bir harf (A-E) ve bir rakam (1-5) yerleştirin. Satır ve sütunlarda her harf ve her rakamdan birer tane olmalıdır. Hücrelerdeki harf-rakam çiftlerinin hepsi birbirinden farklı olmalıdır.

C	5	A	3	B	2	D	1	E	4
E	3	C	2	A	1	B	4	D	5
D	2	E	1	C	4	A	5	B	3
B	1	D	4	E	5	C	3	A	2
A	4	B	5	D	3	E	2	C	1

Örnek Çözüm

3	D	1	E			B	2
	E					D	
			2			4	
			B			A	5
		5	D			C	1

D							C
3				A			
	C	1	E		2	B	
B			3	C		1	
1		C	2	4	A		

A					3
1	B	E			A
4	1		B		2
	D		C		
2	4	D	1		5

	5	B			
					5
3			2	A	
C	2	3	E	D	
	3		1		

Ödüllü soru

4		C	B		1
	A		E	4	
		5		1	E
					5

Ok olan satırların içeriğini belirtin. Örnek sorunun ilk satırı C5A3B2D1E4 şeklinde yazılmalıdır.

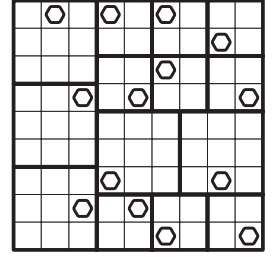
İkili Latin Karesi sorusunu çözüp ok olan satırların içeriğini yazıp ad, soyad ve adres bilgileri ile birlikte dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek 10 kişiye TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Yayınları'ndan *Bilimin Arka Yüzü* adlı kitap hediye edilecektir. Çekiliş sonuçları dergimizin sosyal medya hesaplarından ay sonunda duyurulacaktır. Geçen ayın ödüllü Komşular sorusunu doğru yanıtlayan ve kitap ödülü kazanan okurlarımızın listesi sosyal medya hesaplarımız üzerinden duyurulmuştur.

www.bilimteknik.tubitak.gov.tr

Kareleme

Tabloyu öyle bölgelere ayırın ki her bölge kare şeklinde olsun ve her bölgede tam olarak bir çember yer alsın.

Örnek Çözüm



Rakam Avı

Tablodaki karelerden bazılarını karalayın. Tablonun dışındaki sayılar ilgili satır ve sütundaki karalanmamış karelerin toplamını göstermektedir.

Örnek Çözüm

	13	16	28	11	12	20	21
28	7	3	9	5	3	8	3
21	8	1	5	5	1	4	7
	1	3	8	3	9	4	8
	4	7	7	6	8	8	4
10	8	5	5	9	7	1	6
	6	9	6	2	6	9	3
30	1	8	8	1	5	8	1

	4	20		13		22	
20	5	9	6	1	9	2	4
9	2	6	9	7	9	8	6
11	3	1	6	4	1	5	5
22	4	8	4	4	1	2	8
11	5	3	4	9	3	3	7
25	1	8	7	9	2	5	3
10	7	2	1	4	1	3	6

	19	15	22		6	32	
12	1	7	5	7	8	5	8
16	2	9	4	1	8	8	8
25	5	9	7	9	3	8	8
18	8	1	6	9	2	1	9
15	9	9	2	4	5	1	9
23	7	6	8	2	4	4	8
27	8	3	7	9	9	2	7

Çözüm: Komşular

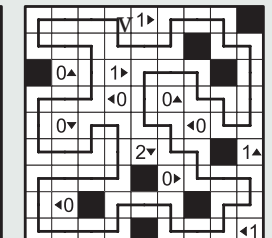
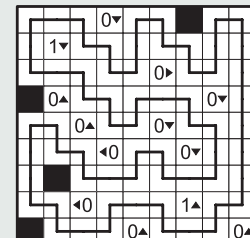
			1	3	2	
1	2		2	4	2	
		3	2		2	3
		2	4	2		2
			2	4	2	3
				1		1

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

Çözüm: Ödüllü Soru Komşular

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

Çözüm: Yajilin



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

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

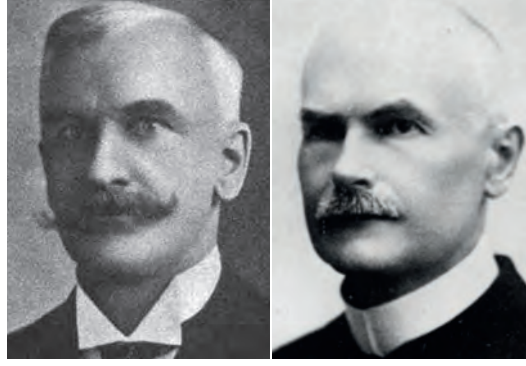
Çözüm: Bölgeleme

C	D	B	A	A	D	C	C
C	A	B	D	A	C	B	A
B	D	B	B	A	B	C	B
C	A	B	D	A	D	D	D
C	D	C	D	C	C	D	A
A	D	B	A	B	A	B	C

B	B	A	B	B	D	A	C
A	D	C	C	D	D	D	B
D	D	A	B	A	C	C	A
C	C	A	B	D	B	C	C
C	A	B	A	C	D	A	D
D	A	B	B	C	D	B	A

Satranç

Kıvanç Çefle [btsatranc@tubitak.gov.tr]



William Shinkman

Wolfgang Pauly

Beyaz Mat Olmak İsterse...

İnsanoğlunun akli boş durmuyor, çeşitli yenilikler peşinde koşturuyor. Nasıl olmuşsa olmuş, günün birinde bir sivri akıllının zihnine garip bir fikir düşmüş: “Satranç problemlerinde hep beyaz mı mat edecek? Neden siyahlar beyazı mat etmesin? Hatta, beyazlar kendilerini mat ettiremez mi?” İşte böylece İngilizce literatürde “selfmate” denen satranç problemi türü doğmuş. Burada beyaz, satrancın bildiğimiz kuralları çerçevesinde, siyahı kendisini mat etmeye zorlar. Başka bir deyişle beyaz mat olma-ya, siyah da mat etmemeye uğraşır. Kurması da, çözmesi de zor bir tür.

İlk satranç problemlerini 9. yüzyılda Arapların kurduğu biliniyor. Ama ilk selfmate örnekleri, ancak 13. yüzyılda Batı kaynaklarında görülmeye başlıyor. Türün ustaları

ise asıl 19. yüzyılda ortaya çıkıyor. Özellikle ABD’li William Shinkman selfmate’in olanaklarını ilk fark edenlerden. Daha sonraki dönemlerde Alman-Romen kökenli Wolfgang Pauly (1876-1934), Alman Hugo Rohr (1865-1937), İngiliz George Hume (1862-1936) türün seçkin örneklerini vermişler. Günümüzde ise Fransız Michael Caillaud, Bulgar Petko Petkov ve Avusturyalı Camillo Gamnitzer en bilinen selfmate kurucuları arasında yer alıyor.

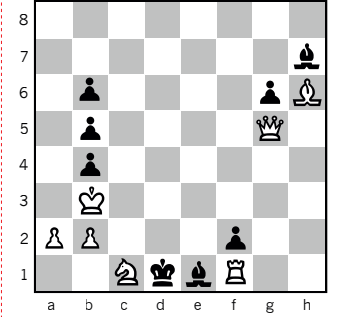
Elbette, bu arada selfmate sözcüğünü nasıl Türkçeleştireceğimiz sorusu da ortaya çıkıyor. Selfie fotoğraf çekimini “özçekim” diye Türkçeleştirdik, buradan yola çıkarak selfmate için de özmat diyebilir miyiz? Ama bu ayrı bir tartışma konusu, biz şimdilik bunu bir tarafa bırakıp örneklerle geçelim.

Türün ilk ustalarından olan Shinkman’ın bir problemiyle başlayalım (diyagram 1):

Diyagram 1

William Shinkman

British Chess Magazine, 1896



Beyaz iki hamlede kendini mat ettirir.

Çözüm:

Siyahın tek hareketli taşı h7’deki fil ve eğer hamle siyahta olsaydı yapabileceği tek hamle 1...Fg8+. Buna karşılık beyaz 2. Vd5+ oynar ve siyahı 2...Fxd5 ile kendini mat etmeye zorlayabilirdi. Güzel, ama hamle sırası beyazda! Anahtar hamle şaşırtıcı:

1.Vc5!

Bu hamle siyaha mevcut olana ek yeni iki hamle daha yapma fırsatı vermesine rağmen onu zugzwang’da bırakır:

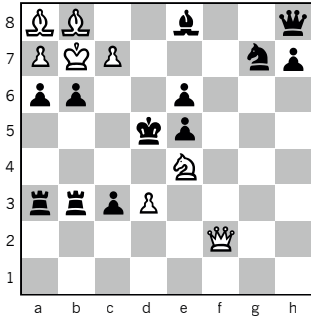
1...Fg8+ 2. Vd5+ Fxd5 mat
1...g5 2. Vc2+ Fxc2 mat
1...bxc5 2. Fg5! Fg8 mat
(ya da 2...c4 mat)

Şimdi biraz daha karmaşık, yine iki hamlelik bir problem.

Kurgu sanatının her alanında eserler vermiş, 20. yüzyılın en büyük yaratıcılarından ABD'li Milan Vukceviç (1937-2003) tarafından kurulmuş (diyagram 2).

Diyagram 2

Milan Vukceviç
Problem, 1969-1970
İkinci Ödül



Beyaz kendini
iki hamlede mat ettirir.

Çözüm:

1. Ve3! (tehdit 2. Şc8+ Fc6 mat). Şimdi siyah filin (şahın c8'e gelmesini önlemek için) yapacağı herhangi bir hamle (**1...Fd7, f7, g6, h5**) bir "genel hata"ya yol açar: c8'i siyah vezirin kontrolüne açmak. Beyaz bundan yararlanarak **2. Vc5+** oynar, siyah **2...bxc5** ile mat etmek zorundadır.

Ancak siyah filin yapabileceği, bu "genel hata"yı düzeltene iki hamle daha var:

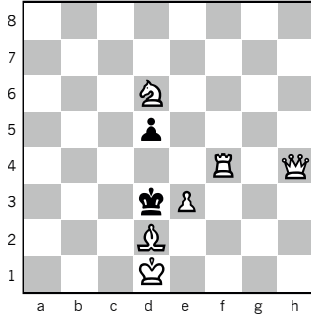
1...Fa4!? **2. Şxa6+ Fc6 mat;**
ya da **1...Fb5!?** **2. Şxb6+!**
Fc6 mat

Bu iki hamlenin yarattığı yeni hata siyah filin a3 ve b3 kalelerini engellemesi.

Üçüncü örneğimiz her türden satranç problemi kurmuş olan, kaynaklarda yapıtlarının toplam sayısının 4000-5000 dolayında olduğu yazılı Wolfgang Pauly'ye ait (diyagram 3).

Diyagram 3

Wolfgang Pauly
Deutsches Wochenschach,
1906



Beyaz kendini
üç hamlede mat ettirir.

Çözüm:

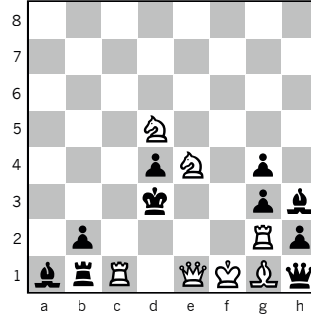
1.Kc4! (bekleme hamlesi).
Varyasyonlar:
1...d4 2.Kc1 dxe3 3.Fe1 e2 mat
1...dxc4 2.Ve1 c3 3.Fc1 c2 mat

Burada olduğu gibi, beyaz taşların kendi şahlarının etrafında bir kafes oluşturmaları selfmate problemlerde sıkça görülür.

Ayın Soruları

Diyagram 4

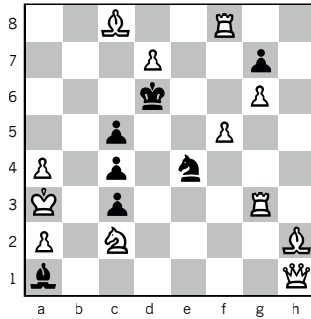
George Hume
The Chess Amateur,
1920 (versiyon)



Beyaz iki hamlede kendini
mat ettirir.

Diyagram 5

Leonid Kubbel
Schweizerische Schachzeitung,
1911



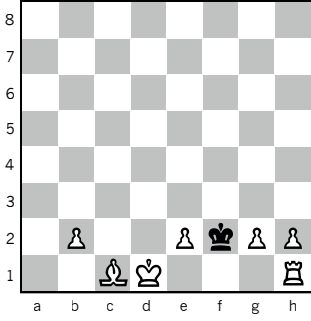
Beyaz iki hamlede kendini
mat ettirir.



Eylül ayında sorulan soruların çözümleri

Geçen ay ünlü bir mantıkçi ve matematikçi olan ve sihirbazlık, piyanistlik gibi hünere de sahip sıra dışı kişilik Raymond Smullyan'ın "The Chess Mysteries of Sherlock Holmes" isimli kitabından bir retrograd analiz problemi sizinle birlikte çözmüştük. "The Chess Mysteries of the Arabian Knights" adlı bir diğer kitabından alınmış başka bir problemin çözümünü de size bırakmıştık (diyagram 6). Soru şöyleydi: Diyagramda görülen pozisyonda son hamleyi siyah yaptı. Bu hamle neydi? Eğer e2'deki beyaz piyon olmasaydı bu sorunun ikinci bir yanıtı daha olacaktı. Sizden bu yanıtı da bulmanızı istemiştik.

Diyagram 6



Çözüm:

Siyahın son hamlesini şahla yaptığı açık. Hamlesini yapmadan önce e3, f3 ve g3 karelerinde duruyor olamaz. Çünkü bu pozisyonlar kural dışıdır; f3 ya da g3'te duruyorsa hiç yerinden kımıldamamış piyonlarla şah çekilmiş oluyor. E3 karesinde duruyor olması da imkânsız. Bu kez de c1'deki fil tarafından nasıl şah çekilmiş olduğunu açıklayamayız. O halde birinci yatayda duruyordu ve durabileceği tek kare de f1.

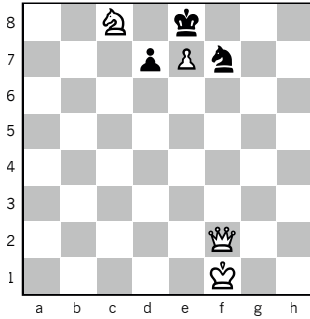
Peki h1'deki kale nereden gelip de şah çekti? Bir yerden gelip de şah çekmedi! Aslına bakarsanız g1'de bir beyaz fil vardı ve beyaz 1.Fg1-f2+ hamlesini yaptı (açarak şah). Siyah da 1...Şf1xf2 oynadı ve diyagramdaki pozisyon ortaya çıktı.

E2'deki piyon olmasaydı bir çözüm daha var demıştik. Bu durumda siyah şahın hamlesini yapmadan önce e3'te duruyor olması mümkün:

Beyaz d2'deki kalesiyle 1. Kd2-f2+ (açarak şah) oynamış ve siyah da 1...Şe3xf2 ile karşılık vermiş olabilirdi.

Diyagram 7

Yuri Gordian,
Viktor Melniçenko
Krivograd yarışması, 1995
Birinci Ödül



İki hamlede mat

Çözüm:

Bu “minyatür” problemde (toplam taş sayısının yedi ya da daha az olduğu problemler) beyaz vezir ile siyahın atı ve piyonu arasında adeta bir düello var. Beyaz vezirin biri hariç bütün tehditlerini başarıyla engelliyorlar.

Şimdi “deneme” hamlelerini gözden geçirelim:

- 1.Vf3?1...d5!(1...A≈2.Vf8 mat;
1...d6 2. Vc6 mat)
1.Vf5?1...d5!(1...A≈2.Vf8 mat;
1...d6 2. Vb5 mat)
1.Ve2?Ae5!(1...A≈2.Ad6 mat;
1...d6/d5 2. Vb5 mat)
1.Va2?Ah6!(1...A≈2.Vg8 mat;
d6/d5 2. Va4 mat)
1.Vh4?Ag5!(1...A≈2.Ad6 mat;
d6/d5 2. Va4 mat)

Anahtar hamle:

1. Vf4! (zugzwang)...

A≈ 2. Vf8 mat

ya da

1...d6/d5 2. Va4 mat.

Burada hem deneme hamleleri hem de anahtar hamle tehdit yaratmayan, siyahın yapacağı hamleden sonra ortaya çıkan zayıflıktan yararlanarak mat etmeyi hedefleyen bekleme hamleleri.

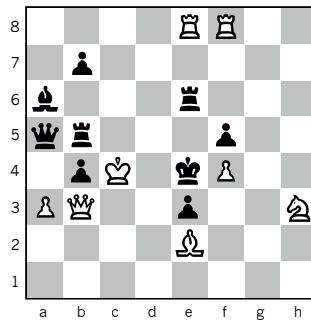
Ancak yalnızca

1. Vf4! hamlesi siyahı gerçekten zugzwang'a sokuyor.

Bu yazının ana konusu olan selfmate'lere bir alıştırma olsun diye aşağıdaki problemi sormuş, anahtar hamleyi ve varyantlardan birini vermiştik. Diğer varyantları bulmayı size bırakmıştık.

Diyagram 8

G. Hume
Brighton Society, 1897
Birinci Ödül



Beyaz kendini
iki hamlede mat ettirir.

Çözüm:

1. Fg4! (bekleme hamlesi)
a) 1...fxg4 2. Ag5+ Kg5 mat (b5-g5 hattı açıldı)
b) 1...bxa3 2. Vb1+! Kb1 mat (b5-b1 hattı açıldı)
c) 1...e2 2. Fxf5+! Kxf5 mat (b3-f3 hattı açıldı)
d) 1...b6 2. Kxe6+ Ke5 mat (3. Kxa6?? mümkün değil, a6-e6 hattı kapandı)

Bunlardan “a” varyantını size geçen yazıda vermiştik. Bu karmaşık ve usta işi problemde tematik “a, b, c ve d” varyantlarının hepsinde beyaz bir hattın açılmasından ya da kapanmasından yararlanarak kendini mat ettiriyor.

Tematik olmayan varyantlar:

- 1...Kxe8 2. Kxe8+ Ke5 mat;
1...Vb6 2. Kxe6+ Ve6 (ya da Ke5) mat;
1...Va4 2. Vc2+ Vxc2 mat;
1...Vxa3(d8) 2. Ve3+ Vxe3 mat

Ayın Sorusu

Prof. Dr. Azer Kerimov [bteknik@tubitak.gov.tr
Bilkent Üniversitesi Fen Fakültesi
Matematik Bölümü

Soruyu çözüp cevabı
ad, soyad ve adres bilgileri ile birlikte
bteknik@tubitak.gov.tr adresine
gönderenler arasından
çekilişle belirlenecek beş kişiye
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları
Yayınları'ndan bir kitap
hediye edeceğiz:

Bu ay:

**Çevre Terimlerinin
Küçük Kitabı**



Çözümü ile birlikte gönderilmeyen cevaplar
değerlendirmeye alınmayacaktır.

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

Bilim ve Teknik Ekim 2018

Matematik Kitabı Soruları



(Matematik)

Çiftlikte yaşayan 60 cüceden her biri
tam olarak 5 cüceyle arkadaşır.

Keloğlan çiftlikte bir
matematik etkinliği düzenliyor ve
cücelere hazırladığı kitapçıktaki
matematik sorularından istediklerini
çözmelerini söylüyor.

Etkinlik sonunda Keloğlan
soruların çözümlerini cücelerle tartışarak
kitaptaki her soruyu
tam olarak üç cücenin çözdüğünü ve
arkadaş olan herhangi iki cücenin
her ikisinin de çözdüğü
en az bir ortak soru bulunduğunu
fark ediyor.

Buna göre kitaptaki toplam soru sayısı
en az kaç olabilir?

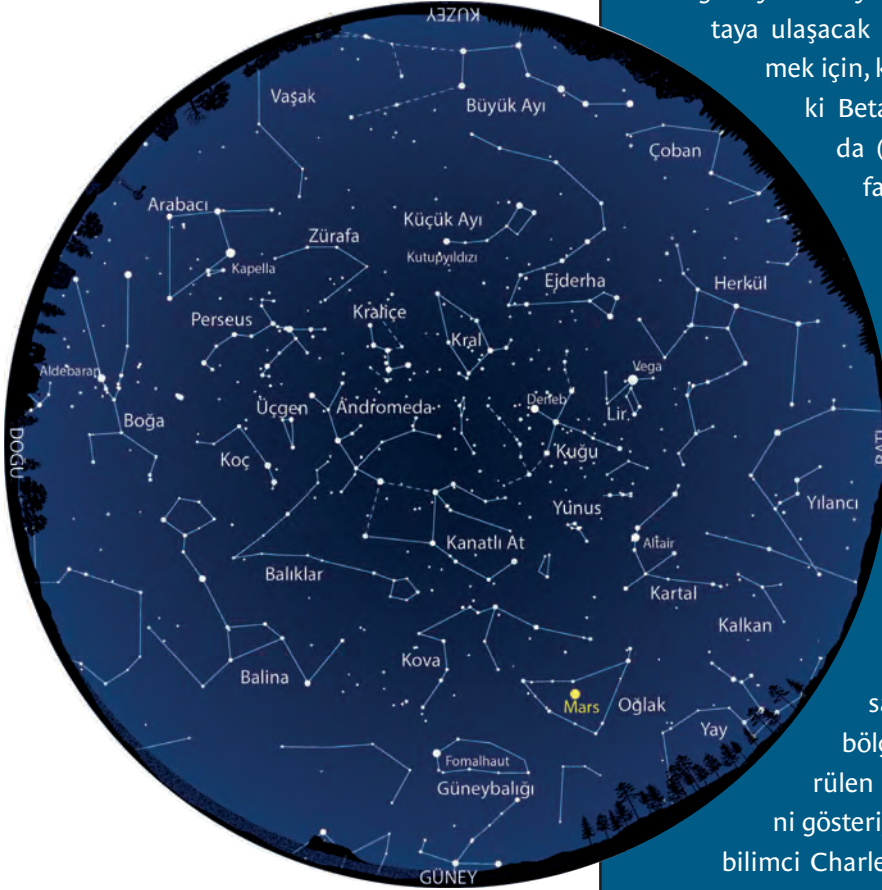


Gökyüzü

Dr. Tuba Sarigül [tuba.sarigul@tubitak.gov.tr

Üçgen Gökadası

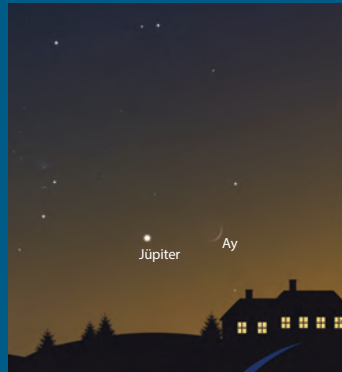
Sonbaharda Kuzey Yarımküre'den gözlemlenebilecek derin uzay cisimlerinden biri Üçgen Gökadası. 14 Ekim'de gece yarısına yakın saatlerde gökyüzünde en yüksek noktaya ulaşacak Üçgen Gökadası'nı gökyüzünde bulabilmek için, köşelerinde Andromeda Takımyıldızı'ndaki Beta Andromeda (Miraç), Gama Andromeda (Almaç) ve Üçgen Takımyıldızı'ndaki Alfa Trianguli adlı yıldızların olduğu hayali bir üçgen çizin. Üçgen Gökadası'nı Beta Andromeda ve Alfa Trianguli yıldızları arasındaki çizgi üzerinde bulabilirsiniz. Işık kirliliğinden uzak ve berrak bir gökyüzünde Üçgen Gökadası'nı çıplak gözle görmeyi deneyebilir ve bir dürbün ya da basit bir teleskop yardımıyla da gözlemleyebilirsiniz. Dünya'dan 3 milyon ışık yılı uzakta-ki Üçgen Gökadası, Andromeda'dan sonra gökadamıza en yakın ikinci büyük sarmal gökada. Üçgen Gökadası'nın sarmal kollarında çok sayıda yıldız oluşum bölgesi var. Fotoğrafta sarmal kollarda görülen pembe bölgeler yıldız oluşum bölgelerini gösteriyor. Üçgen Gökadası 1764'te Fransız gökbilimci Charles Messier tarafından keşfedildi. Charles Messier yıldız kümelerini ve bulutsuları sınıflandırdığı listesine Üçgen Gökadası'nı M33 koduyla ekledi.



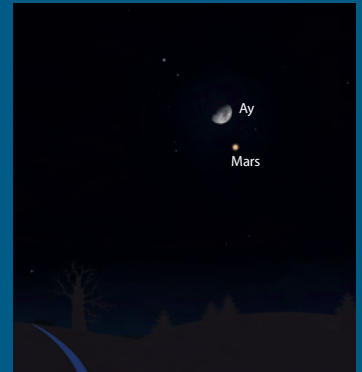
1 Ekim saat 23.00, 15 Ekim saat 22.00 ve 31 Ekim saat 21.00'de gökyüzünün genel görünümü

Ekim Ayının Önemli Gök Olayları

- 06 Ekim** Ay Dünya'ya en yakın konumunda (366.400 km)
- 11 Ekim** Ay ve Jüpiter gün batımında yakın görünümde
- 14 Ekim** Ay ve Satürn yakın görünümde
- 17 Ekim** Ay Dünya'ya en uzak konumunda (404.230 km)
- 18 Ekim** Ay ve Mars birbirine çok yakın görünümde
- 31 Ekim** Ay Dünya'ya en yakın konumunda (370.210 km)



11 Ekim akşamı gün batımından sonra güneybatı ufku



18 Ekim gecesi gece yarısına doğru güney ufku



Ekim Ayında Ay ve Gezegenler

Ay ve Jüpiter 11 Ekim'de gün batımında yakın görünümde. 14 Ekim'de ise Satürn ile Ay gökyüzünde birbirine yakın görünecek. Her iki gök cismi Güneş'in batışından sonra güneybatı ufkunun üzerinde birlikte gözlemlenebilir. 18 Ekim'de Ay ve Mars çok yakın görünümde. İlkdördün evresinden iki gün önce ayrılan Ay'ı ve Mars'ı gün batımından sonra güney ufkunun üzerinde birlikte gözlemleyebilirsiniz. Yaz ayları boyunca Mars, Satürn, Jüpiter ve Venüs'ü Güneş'in batışından sonra gökyüzünde birlikte gözlemleme fırsatı bulmuştuk. Geçen ay yüksekliği iyice azalmış olan Venüs, Ekim'in ilk günlerinden itibaren gün batımından sonra gözden kaybolmaya başlıyor ve bu dörtlüden ayrılıyor.

Merkür Geçen ay Güneş'in arkasından geçen Merkür'ün Güneş'le arasındaki açısal mesafe gün geçtikçe artıyor. Ancak Güneş'in batışından sonra ufku üzerinde çok yükselmediğinden Merkür'ü bu ay gözlemlemek hayli zor.

Venüs Gezegen ayın ilk günlerinde Güneş'in batışından sonra batı ufkunun üzerinde kısa süreliğine görülebilir. Ayın ilerleyen

günlerinde Güneş'le arasındaki açısal mesafe giderek azalan Venüs, 26 Ekim'de Güneş ile Dünya'nın arasından geçecek ve bu süreçte birkaç hafta boyunca gözlemlenemeyecek.

Mars Kızıl gezegen Mars gün batımından sonra güneydoğu ufkunun üzerinde ortaya çıkacak ve gece yarısına yakın saatlerde güneybatı ufkundan batacak. Dünya'dan uzaklaşmaya devam eden Mars'ın parlaklığı her geçen gün azalıyor. Ancak Mars ufkun üzerinde yükselmeye devam ettiğinden bu ay Mars gözlemi için uygun zamanlardan.

Jüpiter Terazî Takımyıldızı'ndaki gezegen gün batımından sonra güney batı ufkunun üzerinde ortaya çıkacak ve yaklaşık 1,5 saat sonra batacak. Ufku üzerinde çok yükselmeyen Jüpiter'in gözlem süresi ayın ilerleyen günlerinde daha da kısılıyor.

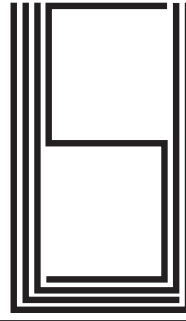
Satürn Satürn bu ay havanın kararmasından sonra güney ufkunun üzerinde ortaya çıkacak ve yaklaşık üç saat gözlemlenebilecek. Satürn'ün gözlem süresi ayın ilerleyen günlerinde giderek kısılıyor.

Zekâ Oyunları

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

Göz Aldanması

Yanda
ne yazıyor?



DİNOZÖLM

Yazı

Yukarıda ne yazıyor?

Mesaj

"Dün yolladığım mesaj sayısı
üç gün önce yolladığım
mesaj sayısından az,
on gün önce yolladığım
mesaj sayısından çok."

Bu cümle, doğru olmak koşuluyla,
arka arkaya en fazla kaç gün
söylenebilir?

Soru İşareti

Soru işaretinin yerine
hangi harf gelecek?

B, C, Ç, D, G, Ğ, J, ?, ...

Zar Çarpımları

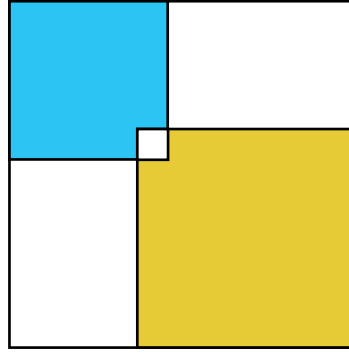
Altı yüzlü bir zarın
her yüzünde farklı bir pozitif
tam sayı bulunmaktadır.
Bu zar arka arkaya
dört kez atıldığında gelen
dört sayının çarpımının
zardaki altı sayının toplamına
tam olarak bölünmesi
garanti olduğuna göre zardaki
altı sayının toplamı en az
kaç olabilir?



Kareler

Bir karenin sol üst ve sağ alt
köşesine şekilde görüldüğü gibi
iki kare yerleştirilmiştir.

Mavi renkli alan 75,
sarı renkli alan ise 104
birim karedir.

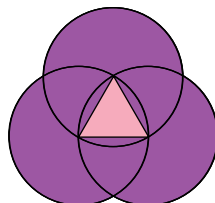


Şekildeki tüm karelerin
kenar uzunlukları tam sayı
olduğuna göre ortadaki
beyaz karenin alanını bulunuz.

Üç Daire

Kenar uzunluğu 1 birim olan
bir eşkenar üçgenin
köşelerini merkez alan ve
yarı çapları 1 birim olan
üç daire çizilmiştir.

Bu şeklin toplam alanı nedir?



Yağmur Olasılığı

Bir haftada tam olarak
5 günün yağmurlu olma olasılığı ile
tam olarak 6 günün
yağmurlu olma olasılığı
eşit olduğuna göre herhangi bir
günün yağmurlu olma
olasılığı nedir?

Notlar:

- Her günün yağmurlu
olma olasılığı eşittir
ve sıfırdan büyük, birden küçüktür.
- Yağmurlu günler
(5 gün ve 6 gün) herhangi bir
sırada olabilir.

Son Rakam

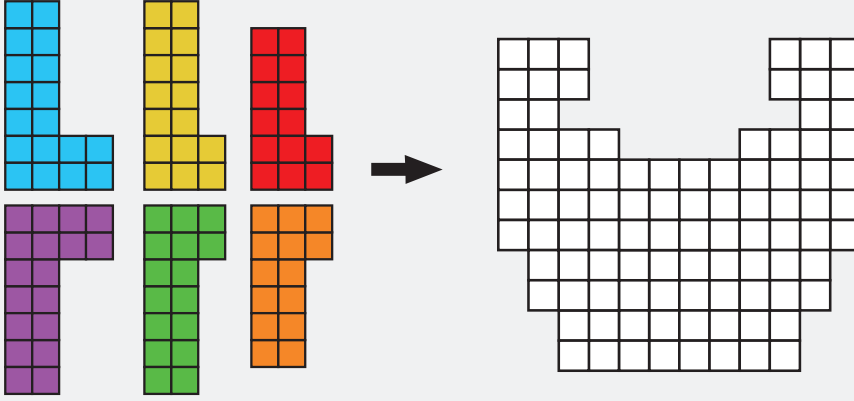
Bu toplama sonucunun
en son rakamı nedir?

$$1^1 + 2^2 + 3^3 + \dots +$$

$$(10^{100}-1) (10^{100}-1) + (10^{100}) (10^{100})$$

Altı "L"

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



Geçen Sayının Çözümleri

Soru İşareti

217 gelecek (toplam altıgen sayısı)

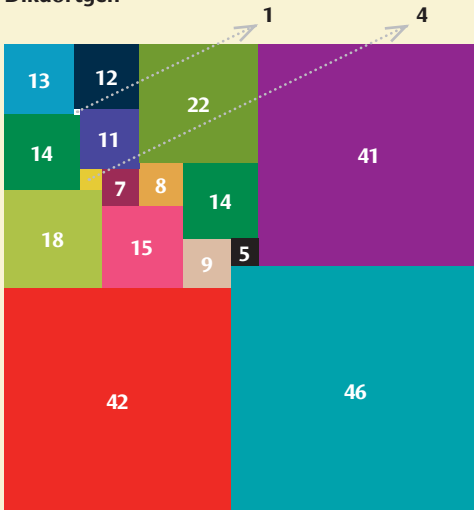
Robot

A komutu 2 kez,
B komutu 4 kez,
C komutu 3 kez
verilmiştir.

Yüz Altın

1325
farklı biçimde yapılabilir.

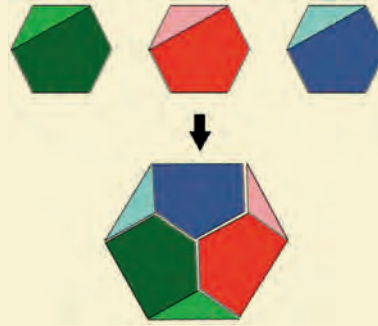
Dikdörtgen



Altı Sayı

9, 19, 29, 39, 59, 95

Altıgen

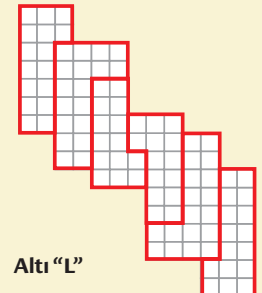


Farklı Toplamlar

879 olabilir:
(99, 98, 97, 95, 91, 84, 75, 70, 65, 53, 35, 17)

Soru İşareti

74



Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Nanoteknoloji Nedir ve Neden Önemlidir? - Bilimden Etiğe

Fritz Allhoff, Patrick Lin,
Daniel Moore

Çeviri: Özge Özgür

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları,
Yetişkin Kitaplığı, 2018



Nanoteknoloji Nedir ve Neden Önemlidir? bu önemli teknolojiyi ve beraberinde getirdiği toplumsal ve etik meseleleri dengeli bir şekilde anlamamızı sağlıyor. Üç kısımdan oluşan kitap nanoteknoloji bilimine kapsamlı bir girişle başlıyor, ardından nanoteknolojinin etkilerini değerlendirmek için gerekli olan risk ve düzenlemeler gibi temel konulara ve ilkelere eğiliyor, son kısımdaysa en önemli uygulamalardan bazılarını, aynı zamanda bu uygulamaların toplumsal ve etik yansımalarını dikkatle inceliyor. Etik ve nanoteknoloji alanlarında eğitim alanlar için tasarlanan kitap aynı zamanda politika yapanlar, bilim insanları ve endüstri alanındaki yöneticiler için de son derece değerli bir kaynak niteliğinde. F. Allhoff Western Michigan Üniversitesi Felsefe Bölümü'nde yardımcı doçent, aynı zamanda üniversiteye bağlı Mallinson Institute for Science Education (Mallinson Bilim Eğitimi Enstitüsü) üyesi. P. Lin San Luis Obispo'daki California Polytechnic State Üniversitesi'nde Ethics + Emerging Sciences Group (Etik + Yeni Bilimler Grubu) direktörü. Dartmouth College'da, ABD Deniz Harp Akademisi'nde ve Western Michigan Üniversitesi'nde çalışıyor. D. Moore IBM için nano ölçekte yarı iletken malzemeler üzerine araştırmalar yapan bir bilim insanı ve Georgia Institute of Technology'nin onursal komite üyesi.

"Nanoteknoloji Nedir ve Neden Önemlidir?" nanoteknoloji konusuna kısa ama öz bir giriş, aynı zamanda nanoteknolojinin etik ve toplumsal yansımaları hakkında mükemmel bir bakış sunuyor."

James Moor, Dartmouth College



Matematik Her Yerde - Bora'nın Pazar Heyecanı

Barbara deRubertis

Çeviri: Tuba Öngün

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 7 Yaş+, 2018

Bora pazarda sebze satarken büyükannesine yardım edeceği için çok mutluydu. Ancak kimse tezgâhlarından alışveriş yapmıyordu. Bora buna müthiş bir çözüm buldu. Çok ama çok lezzetli bir çözüm!

Matematik Her Yerde - Hazine Avı

Lucille Recht Penner

Çeviri: Tuba Öngün

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 7 Yaş+, 2018

Güneş ve Doruk büyükbabalarının evine taşındılar. Ancak iki kardeş bundan hiç de memnun değildi. Ta ki tavan arasında bazı haritalar bulana kadar... Ne dersiniz? Acaba gizli hazineyi bulmayı başaracaklar mı?

Matematik Her Yerde serisi eğlenceli resim ve öyküleriyle çocukların okulda öğrendikleri matematik ile gündelik hayatları arasında ilişki kurmalarına yardımcı oluyor. Her öykü tek bir matematik kavramına odaklanıyor, çocuklara matematiği hayatlarında nasıl kullanacaklarını gösteriyor, çocukların okuma becerisinin gelişmesine katkıda bulunuyor. Bu güzel öyküleri okul öncesi dönemdeki çocuklara da okuyabilirsiniz.