

Aylık Popüler Bilim Dergisi Haziran 2024 Yıl 57 Sayı 679 - 29 TL

Yerel Değerlerimiz Olan COĞRAFİ İŞARETLER



Organ Nakli

Kütleçekimsel Dalgalar

İkinci Astronotumuz Uzay Yolcusu



“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır.”
Mustafa Kemal Atatürk



Bilim ve Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 57 Sayı 679
Haziran 2024

İmtiyaz Sahibi

TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Hasan Mandal

**Genel Yayın Yönetmeni ve
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü**
Ömer Kökçam

Dergiler Müdürü

Kübra Bal Çetinkaya

Yayın Yönetmeni - Editör

Dr. Özlem Kılıç Ekici

Yayın Danışma Kurulu

Ömer Kökçam
Fatma Başar
Kübra Bal Çetinkaya
Prof. Dr. Emine Adadan
Dr. E. Sümeyra Turaltı Emre
Prof. Dr. Ersin Göğüş
Dr. S. Enes Kotil
Prof. Dr. Evren Mutluguin

Araştırma ve Yazı Grubu

Dr. Özlem Ak
M. Furkan Aktaş
Dr. Bülent Gözcelioğlu
Dr. Mahir E. Ocak
Dr. Tuba Sarıgül
İlay Çelik Sezer
Hayriye Yetiş

Redaksiyon

Sinan Onuş

Grafik Tasarım-Web

Hüseyin Diker
Ayşe Dilara Cumhur

Mali Yönetmen

Adem Polat

Mali ve İdari Hizmetler

M. Furkan Aktaş

İletişim Bilgileri

TÜBİTAK Bilim ve Toplum Başkanlığı
Dergiler Müdürlüğü
Bilim ve Teknik Dergisi
Remzi Oğuz Arık Mah.
Tunus Cad. No:80
06540 Çankaya ANKARA
bteknik@tubitak.gov.tr
bilimteknik.tubitak.gov.tr

Abone İlişkileri

abone@tubitak.gov.tr
yayinlar.tubitak.gov.tr

Baskı

Başak Matbaacılık Tanıtım
Hizmetleri İth. A.Ş.
basakmatbaa.com

Baskı Tarihi

17.05.2024
Dağıtım Turkuvaz Dağıtım Pazarlama A.Ş.
tdp.com.tr

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 Ns:83] tarafından
Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

ISSN 977-1300-3380
Fiyatı 29 TL (KDV Dahil)

Her ayın 1'inde çıkar.



Tarihi, insanı, kültürü, doğası, iklimi, coğrafyası,
kokuları, tatları ve dokuları ile o kadar eşsiz ve güzel bir
ülkede yaşıyoruz ki...

Anadolu'nun bereketli topraklarından dumanlı
dağlarına, ovalarından bozkırlarına, Ege'nin ve
Akdeniz'in güneşli kıyılarından Karadeniz'in yaylalarına kadar her bölge,
kendine özgü lezzetler, el sanatları ve geleneklerle ülkemizin bu zengin kimliğine
katkı sağlıyor. Bu zenginliğin korunması ve gelecek nesillere aktarılmasının
merkezinde ise yerel değerlerimiz olan coğrafi işaretli ürünler yer alıyor.

Bu sayımızda Türkiye'de coğrafi işaretlerin tescili ve korunması konusuna yer
veriyoruz. Türk Patent ve Marka Kurumu'nun katkılarıyla hazırlanan yazıda coğrafi
işaretlerin kültürel mirasın korunması ve sürdürülebilir kalkınmanın teşvik edilmesine
için değerli bir araç olduğu, coğrafi işaretli ürünlerin özelliklerinin belirlenmesinde
bilimsel çalışmalara daha fazla yer verilmesi gerektiği üzerinde özellikle duruluyor.

Özlem Ak bu ayki yazısında, dünyadaki ilk rahim nakli ve Türkiye'deki ilk çift kol
nakli gibi bilimsel başarılarla imza atmış değerli bilim insanı Prof. Dr. Ömer Özkan ile
gerçekleştirdiği röportajın ayrıntılarını bizlerle paylaşıyor. İlay Çelik Sezer, Türkiye'nin
Uzay Bilim Misyonu kapsamında gerçekleştirilecek yörünge altı araştırma uçuşu
srasında yapılması planlanan deneyleri anlatıyor. Mahir Ocak ise kütleçekimsel dalga
araştırmaları üzerine çalışan bilim insanlarının uzayda dalga detektörleri kurma
planlarından bahsediyor.

“Temiz Uzay İçin İlk Somut Adım: Dünyanın İlk Uzay Çöpü İnceleme Aracı
Fırlatıldı”, “Genç Fizikçi Furkan Öztürk'ten Çığır Açıcı Keşif”, “Cildimize İyi Bakmak
Düşündüğümüzden de Önemli Olabilir” başlıklı yazılarımızı, ayrıca farklı ilgi
alanlarına hitap eden Bilim Haberleri, Bilim Çizgi, Tekno-Yaşam, Merak Ettikleriniz,
Bilim Tarihinden Notlar, Doğa, Gökyüzü, Düşünme Kulesi, Satranç, Ayn Sorusu,
Zekâ Oyunları ve Yayın Dünyası başlıklı köşelerimizdeki içerikleri beğenerek
okuyacağınızı umuyoruz.

Dergimizin daha düşük fiyata ve ücretsiz kargoyla sizlere ulaşacağı abonelik
fırsatından faydalanmak ayrıca hem yeni hem de eski sayılarımızı satın almak
için yayinlar.tubitak.gov.tr adresini ziyaret edebilir, “TÜBİTAK Yayınlar” mobil
uygulamasını da indirebilirsiniz. Dergimizin internet sayfasını
(bilimteknik.tubitak.gov.tr) ve sosyal medya hesaplarını da takip edebilir,
hayatınızdaki yerini ve size neler kattığını bizlerle paylaşabilirsiniz
(bteknik@tubitak.gov.tr).

Nesiller büyüten dergimizin bu sayısını da ilgiyle okumanızı diliyor, sonraki
sayılarımızı sabırsızlıkla bekleyeceğinizi umuyoruz.

Sağlıcakla ve bilimle kalın... Unutmayın #bilimokuyanbilir!

Saygılarımızla,
Özlem Kılıç Ekici

İçindekiler

24

Prof. Dr. Ömer Özkan ile Organ Nakli ve Mikrocerrahi Üzerine

Özlem Ak

100. Yıl TÜBİTAK Hizmet Ödülü alan Prof. Dr. Ömer Özkan, dünyadaki ilk rahim nakli ve Türkiye'deki ilk çift kol nakli gibi ulusal ve uluslararası düzeyde birçok başarıya imza atmış değerli bir bilim insanı. Kendisiyle günümüzde pek çok hastanın hayatına dokunduğu yolculuğunu, gençlere önerilerini ve bundan sonraki hayallerini konuştuk.

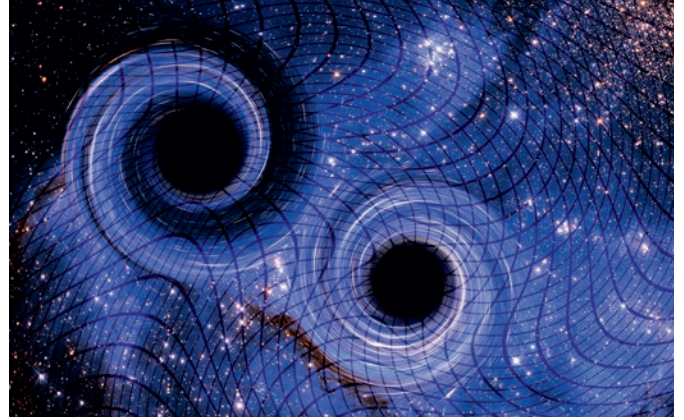


36

Kütleçekimsel Dalga Araştırmalarında Uzak Çağın Doğru

Mahir E. Ocak

Kütleçekimsel dalgaların 2015'te gözlemlenmeye başlamasıyla astronomide yeni bir dönem başladı. Kütleçekimsel dalgalarla gözlemlenemeyen süreçleri daha iyi anlamaya çalışan araştırmacılar, uzayda kütleçekimsel dalga detektörleri kurma planları yapıyor.



48

Yerel Değerlerimiz Olan Coğrafi İşaretlerde Bilimsel Çalışmaların Önemi

Gonca Ilıcalı, Deniz Karadurmuş

Coğrafi işaretli bir ürünün özelliklerinin belirlenmesinde ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasında bilimsel çalışmalara daha fazla yer verilmesi, bir taraftan bu ürünün güvenilirliğini pekiştirecek diğer taraftan da korunması ve tanıtılması için daha güçlü bir dayanak oluşturacaktır.



4

Bilim ve Teknik ile Büyüdüm

Özlem Ak

6

Haberler

16

Türk Uzay Bilim Misyonu Yörünge Altı Araştırma Uçuşu İçin Geri Sayım Başladı!

İlay Çelik Sezer

İlk Türk astronot Alper Gezeravcı'nın gerçekleştirdiği insanlı ilk uzay bilim misyonunun ardından ikinci astronotumuz Tuva Cihangir Atasever'in gerçekleştireceği yörünge altı araştırma uçuşu görevi için geri sayım başladı.

22

Bilim Çizgi

Margaret Hamilton

Sinançan Kara

30

Siz Hiçbir Şey

Yapmadığınızda Beyniniz Ne Yapıyor?

Hayriye Yetiş

32

Tekno-Yaşam

Gürkan Caner Birer

46

Mars'ta Devasa Bir Yanardağ Keşfedildi

Mahir E. Ocak

60

Temiz Uzay İçin

İlk Somut Adım:

Dünyanın İlk Uzay Çöpü İnceleme Aracı Fırlatıldı

Tuba Sarıgül

Uzay araştırmaları yürüten ülkelerin bazıları uzay çöplerinin ortadan kaldırılmasına yönelik projeler geliştiriyor.

62

Merak Ettikleriniz

Mesut Erol

64

Genç Fizikçi Furkan

Öztürk'ten Çığır Açıcı Keşif

Tuba Sarıgül

66

Cildimize İyi Bakmak

Düşündüğümüzden de Önemli Olabilir

Hayriye Yetiş

Ciltte oluşan hasarlar, derinin dış etkenlere karşı koruyucu bir bariyer olma özelliğine zarar vererek ciddi tehlikelere yol açabiliyor. Hatta daha basit cilt tahrişleri bile oluştukları bölgenin haricinde vücudu bir bütün olarak etkileyebiliyor.

70

Giyilebilir Ultrason Etiketli Organları İzleyebilecek

Özlem Ak

72

Nesnelerin Yerlerini Diğer Özelliklerinden Daha mı İyi Hatırlıyoruz?

İlay Çelik Sezer

İnsanların genellikle bir nesnenin diğer ayrıntılarından ziyade nerede bulunduğunu hatırlama eğiliminde olduğu yönünde bulgular elde edildi.

76

Uluslararası Uzay İstasyonu'ndan Nemrut Dağı

Tuba Sarıgül

78

Bilim Tarihinden Notlar: Parçacık Fizikindeki Gelişmeler III - Atom Altı Parçacıklar

Hüseyin Gazi Topdemir

82

Doğa - Fauna:

Balıkçı Kedi

Bülent Gözcelioğlu

84

Gökyüzü:

Tuba Sarıgül

88

Düşünme Kulesi

Ferhat Çalapkulu

90

Satranç

Kıvanç Çefle

93

Ayın Sorusu

Azer Kerimov

94

Zekâ Oyunları

Emrehan Halıcı

96

Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer

Dergimize "Bilim ve Teknik ile Büyüdüm!", "Düşünme Kulesi" ve "Ayın Sorusu" köşeleri ile ilgili içerik gönderen okurlarımız, "Kişisel Verileri Koruma Kanunu" kapsamında, paylaştıkları verilerin ve bilgilerin dergimiz tarafından yayınlanmasına açık rıza göstermiş sayılacaktır.

Elektronik dergi arşivimiz services.tubitak.gov.tr/edergi internet adresinde (son dört sayı hariç) ücretsiz olarak herkesin erişimine açıktır. Son dört aya ait sayılara ise sadece abonelerimiz erişim sağlayabilir.

yayinlar.tubitak.gov.tr

TÜBİTAK
Popüler Bilim
Kitaplarına ve Dergilerine
ulaşmak artık çok daha kolay.
Tıklayın ve keşfedin!

TÜBİTAK
BİLİM VE TEKNİK YAYINLARI
POPÜLER BİLİM YAYINLARI



TÜBİTAK
Popüler Bilim
Yayınları

yayinlar.tubitak.gov.tr
adresinden;
dergilerimizin hem yeni
hem de geçmiş sayılarını
satın alabilir, ayrıca
dergilerimize kolayca
abone olabilirsiniz.



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!* Çünkü Hayattaki En Hakiki Mürşit İlimdir”



Merhaba,

Bilim ve Teknik, bilime olan yeni bakış açıları ve aydınlanmama sağladığı katkılarla ve yeni bilgilerle benim için tam bir rehber. Küçüklüğümden bu yana beni ve tüm gençleri bir adım daha öteye yani en hakiki yol gösterici olan bilime yaklaştıracak bir gerçek kaynaktır *Bilim ve Teknik*. Bilimi çok daha ileriye götüreceğimiz, keşfedilmeyenleri keşfedeceğimiz günlere!

Irmak Koç

“Teşekkürler *Bilim ve Teknik!*”



Merhaba,

Bilim ve Teknik dergisini 1998 yılında Çorum’un Sungurlu ilçesinde ben ilkokul, ağabeyim ortaokul öğrencisiyken birlikte takip ederdik. Her ay alır, deneyler yapmaya çalışırdık. Şimdi abim çocuklarına Bilim Çocuk alıyor, ben de *Bilim ve Teknik* alıyorum. Dergi arşivimi gelecekte çocuklaruma bırakmak istiyorum. *Bilim ve Teknik* ailesine teşekkür ediyorum, ellerinize sağlık!

Uğur Yalabık

“Bize Işık Olmaya Devam Edecek”



Merhaba,

Bilim ve Teknik dergisinin küçük boy ve sarı sayfa olduğu ilk sayıları ile sanırım ya ortaokulda ya da lisenin ilk yıllarında tanışmıştım. Elime aldığı ilk sayıyı çok beğendiğimi ve her sayfasını zevkle okuduğumu hatırlıyorum. Yeni sayılarını da

heyecanla bekleyip gazete bayisine koşarak gittiğimi de biliyorum. Matematik ve fen bilgisine olan ilgimin artmasında *Bilim ve Teknik*'in önemini vurgulamak isterim. İzmir Atatürk Lisesi ve üniversitede makina mühendisliği bölümünde okurken dergideki birçok makalenin altını çizerek okuduğumu bilirim. Şimdi termodinamik profesörü olmuştam bana bilimi sevdiren dergimin de payından bahsetmek isterim. En büyük üzüntüm ise tümünü biriktirdiğim dergilerimin ilk sayılarının olduğu kutuya su girmesi ve dergilerin kullanılamaz olması. Ama tüm dergilerin olduğu CD'yi özenle saklıyorum. Dergimiz nice başarılı sayılarıyla bize ışık olmaya devam edecektir.

Prof. Dr. Hüseyin Günerhan
Ege Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü
Termodinamik Ana Bilim Dalı Başkanı

“Her Yeni Sayıda Farklı Pencere Açıyor”



Merhaba,

Çizgisini hiç bozmadan her yeni sayıda farklı pencereler açarak ufku genişleten bu eşsiz dergi ile geçirdiğim üniversite yıllarımı geride bıraktım. Şu an bir mühendis, daha önemlisi bir anneyim. *Bilim ve Teknik* dergisi artık evimize Meraklı Minik dergisi ile birlikte geliyor. Bu muhteşem çalışmaların arkasında ne denli güçlü ve deneyimli bir ekibin olduğunu tahmin edebiliyorum. Kucak dolusu selam ve sevgiler her birine...

En değerli servet olan bilimle büyümenin verdiği sevinci paylaşıyor, yeni sayıları büyük bir heyecan ve tutkuyla beklediğimi belirtmek istiyorum. Böyle bir ailenin bir parçası olmayı dilerdim. Kim bilir! Belki bir gün... *Bilim ve Teknik* okurları olarak yeni şeyler öğrenmenin verdiği mutluluğu seviyoruz çünkü biz gücümüzü bilimden alıyoruz.

Emine Bayram İnci

“Bilim ve Teknik ile Bilimi Sevdim”



Merhaba,

Afyonkarahisar'da İtfaiyecilik ve Yangın Güvenliği öğretmeniyim. İlkokulu köy okulunda okudum. *Bilim ve Teknik* dergisiyle o zamanlar tanıştım ve her zaman bilim, benim için keşfedilmesi gereken bir gizem oldu. Mümkün olduğunca okumak için uğraştım. En sonunda öğretmen olarak atanınca hemen abone oldum. Artık her ay dergimi düzenli okuyabiliyorum. Bu dergi sayesinde bilimi sevdim ve şu anda da biyokimya bölümünde doktora yapıyorum.

Fatma Calayır

“Bilim ve Teknik Dergisinin Hayatımdaki Yeri”



Merhaba,

Bilim ve Teknik dergisini 5. sınıftan beri okuyorum. Derginin bana öğrettikleri saymakla bitmez. Uzayın derinlikleri, kuantum dünyası, bilgisayar mekanikleri, psikolojik konular ve diğer sayamadığım birçok konu benim bilim üzerindeki fikirlerimi etkiledi. Bu fikirlerimi insanlarla paylaşmak ve çevremdeki insanların bu konular hakkındaki fikirlerini öğrenmek bana bu dergiyi okumak kadar da zevk veriyor. Şu an 8. sınıftayım ve sınavlarıma çalışıyorum. Çalışmalarımın vakit buldukça dergiyi okuyup güncel konular hakkında bilgi sahibi oluyorum. Siz değerli dergi ekibine böyle bir dergi hazırlayıp yayımladığınız için çok teşekkür ederim.

Ahmet Eymen Nuhoglu

Haberler

Su Altında Hayatta Kalabilen Yaban Arıları

Hayriye Yetiş

Laboratuvar deneyleri esnasında yaşanan bir kaza, kış uykusuna yatan yaban arısı kraliçelerinin su altında bir hafta boyunca hayatta kalabildiğini ortaya çıkardı.

Erkek ve işçi yaban arıları kış mevsiminden önce ölümlerini kraliçe arıların kış uykusuna yatması, onların sekiz aya kadar soğuğa dayanmasına ve ardından baharda uyanıp yeni bir koloni kurmasına olanak tanır. Kısacası, kraliçe yaban arılarının kış uykusuna yatmaları onların yaşam döngülerinde hayli önemli bir dönüm noktasıdır. Kraliçe arılar kış uykusuna toprakta yattıkları için kötü hava koşulları onların güvenli alanlarına zarar verebilir, ölmelerine sebep olabilir. Hayatta kalan kraliçe arıların sayısı ise gelecekteki arı nüfusu yoğunluğuyla dolayısıyla ekosistemlerin sürdürülebilirliği ile doğrudan ilişkilidir.



Kanada'daki Guelph Üniversitesinden Sabrina Rondeau, kış uykusundaki yaban arılarının laboratuvarında incelenmesi esnasında ilginç bir durumla karşılaştı. Buzdolabındaki toprakla doldurulmuş bir tüp içerisinde, kış uykusunda olan kraliçe yaban arılarını kontrol ederken dördünün suya batmış olduğunu fark etti. Araştırmacı, kraliçe arıların öldüğünü düşünürken suyu boşalttıktan sonra bu arıların uyandığını, hatta herhangi bir zarar dahi görmemiş olduklarını gözlemledi.

Bu sonucun doğruluğunu tam olarak tespit etmek isteyen Rondeau, yedi gün boyunca sistemli bir şekilde, uykudaki 21 kraliçe arıyı suyun altında tuttu. 21 arıdan 17'si hayatta kalmayı başardı. Bu oranın hayli yüksek olduğunu

belirten araştırmacı, bir kara hayvanının bir hafta boyunca suda kalmasına rağmen hâlâ hayatta olduğunu görmenin epey şaşırtıcı olduğunu ifade ediyor.

Kış uykusundaki kraliçe arıların metabolizma hızlarının düşmesinin bu sonuca sebep olduğu düşünülüyor. Metabolizma hızları düştüğü için daha az oksijene ihtiyaç duyan arılar, vücutlarında depolanan havayla yetinmiş olabilirler.

Yaban arıları, yabani çiçeklerin ve tarımsal ürünlerin önemli tozlayıcılarıdır. Bu arıların ekosistem için önemi düşünüldüğünde olası bir su baskını durumuna fiziksel olarak adapte olabilmeleri hayli umut verici. ■

<https://doi.org/10.1098/rsbl.2023.0609>

Sıcak Hava Dalgaları Eskisinden Daha Uzun Sürüyor

İlay Çelik Sezer

Kırk yıllık zaman dilimini kapsayan küresel ölçekli bir araştırma, sıcak hava dalgalarının daha sık ve daha uzun süreli hale geldiğini ortaya koydu. 1979-2020 aralığında tüm dünyada görülen sıcak hava dalgaları üzerindeki analizler, çalışmanın başladığı dönemde ortalama 8 gün süren bu uç hava olaylarının süresinin artık 12 güne ulaştığını gösteriyor.

Sıcak hava dalgaları genellikle belirli bir bölgeyi etkileyen hava olayları olarak düşünülse de aslında aşırı ısıdan etkilenen alan, sıcak hava koşullarından sorumlu hava sistemleri hareket ettikçe değişiyor. Araştırmanın bulgularına göre, sıcak hava dalgalarının ilerleme hızı 1980'lerde günde 340 kilometre dolayındayken günümüzde bu hız günde 280 kilometre civarına düştü. Üstelik bu yavaşlamanın hızının giderek daha da arttığını anlaşıldı.



Sıcak hava dalgaları artık daha uzun sürdüğü için ortalama olarak daha uzak mesafeler kat edebiliyorlar. Sıcak hava dalgalarının kat ettiği ortalama mesafe yaklaşık 2500 kilometreden 3000 kilometre civarına yükseldi. Bu da sıcak hava dalgalarının daha geniş bir alanı etkilemesi anlamına geliyor.

Araştırmada bu eğilimlerin nedenleri ise incelenmedi. Öte yandan araştırmacılar, gezegenimiz ısındıkça daha sıklaşan, daha yavaş ilerleyen ve daha uzun süren sıcak hava dalgalarının, küresel ısınmanın durdurulmasına yönelik daha fazla tedbir alınmaması durumunda insanlar ve doğal yaşam üzerinde çok daha yıkıcı etkilere neden olacağı konusunda uyarıda bulundu. ■

<https://www.newscientist.com/article/2424847-heatwaves-now-last-much-longer-than-they-did-in-the-1980s/>

Gülümsemeye Aynı Anda Gülümseyerek Karşılık Veren Robot

İlay Çelik Sezer

Yeni bir araştırmada, karşısındaki kişinin yüz ifadelerini izleyip o kişinin gülümseyeceğini bir saniye önceden tahmin ederek gülümsemesine eşlik etmeyi başarabilen yapay zekâ güdümlü bir

insansı robot geliştirildi. Yapay zekâ, insan dilini etkileyici ölçüde taklit edebilse de fiziksel robotların insanlarla etkileşim yeteneği için aynı şeyi söylemek pek mümkün değil. Bu, kısmen robotların insan iletişimde çok önemli olan mimikler ve vücut dili gibi sözel olmayan iletişim unsurlarını taklit edememesinden kaynaklanıyor. İnsansı robotlar hâlihazırda karşısındaki kişilerin duygularını algılayıp ancak o kişinin yüz ifadesi gerçekleştikten sonra bu yüz ifadesini taklit edebiliyor. Tabii bu gecikmiş gülümseme, karşısındaki kişininkiyle aynı anda beliren bir gülümsemeye göre yapaylık ya da samimiyetsizlik hissi verebiliyor.

Columbia Üniversitesinden Hod Lipson ve ekibi,

yapay zekâ ve yüksek çözünürlüklü kameralar kullanarak insanların yüz ifadelerini tahmin edip onları taklit etmeye çalışan Emo adlı bir insansı robot geliştirdi. Emo bir kişinin gülümseyeceğini 0,9 saniye öncesinden öngörüp kendisi de aynı anda gülümseyerek karşılık veriyor. Emo, göz yuvarlarında kameralar ve plastik derisinde mıknatıslarla tutturulmuş 23 ayrı motor bulunan bir yüze sahip. Robot, biri insanların yüzlerine bakıp yüz ifadelerini tahmin etmeye diğeri ise kendi yüzündeki ifadeyi nasıl oluşturacağını çözmeye yarayan iki yapay sinir ağı kullanıyor. Araştırma ekibi, Emo'daki teknolojinin insan-robot etkileşimlerini geliştirmesini umuyor fakat önce robotun

Emo senkronize yüz ifadesi gösterirken



Yüz ifadesinin gecikmeli olarak taklit edildiği durum



süre = 0.00 s

süre = 0.33 s

süre = 0.67 s

süre = 1.00 s

sergileyebildiği yüz ifadeleri yelpazesini genişletmeleri gerekiyor. Araştırmacılar ayrıca robotu, insanların sadece yüz ifadelerine göre değil söylediklerine göre de yüz ifadeleriyle karşılık verebilecek şekilde eğitebilmeyi umuyor. ■

<https://www.newscientist.com/article/2424545-this-robot-predicts-when-youre-going-to-smile-and-smiles-back/>

Yürürken Su Arıtımı

Özlem Ak

İçme suyuna su kaynaklı patojenlerin bulaşma riski bulunuyor. Günlük içme suyunda patojen mikroorganizmaların bulunması ciddi hastalıklara yol açabiliyor. Özellikle su kaynaklı patojenler merkezi su arıtımından sonra bile depolama ve borulu dağıtım sırasında musluk suyunu kirletebiliyor. Ayrıca sanitasyon yani arıtma tesislerinden yoksun kırsal, izole veya afetten etkilenmiş bölgelerde suyun içilmeden önce mutlaka dezenfekte edilmesi gerekiyor. Bu nedenle su güvenliğini sağlamak için taşınabilir kaplarda suyun doğrudan yerinde

dezenfeksiyonu özel bir öneme sahip. Güney Kore'deki Yonsei Üniversitesinden Sang-Woo Kim ve meslektaşları yeniden kullanılabilir 500 mililitrelik bir su şişesinin içine iletken polimer polipiroiden yapılmış bir dizi nano tel içeren polimer elektrot yerleştirdiler. Bu nano teller yürüme sırasında insan vücudunda biriken elektrostatik yükleri yoğunlaştırarak bakteri ve virüsleri öldürecek ya da etkisiz hale getirecek kadar güçlü elektrik alanları yaratıyor. Şişenin dışına yerleştirilen küçük bir alüminyum folyo parçası bir tutma noktası görevi görürken, aynı zamanda kişinin elindeki statik elektriği topluyor ve bu elektrik daha sonra bakır bir tel boyunca akarak şişenin içindeki elektroda ulaşıyor. Deney sonuçlarına göre, yürüme gücüyle çalışan bu yöntem hem bakteri hem de virüs içeren nehir suyunu 10 dakika içinde tamamen dezenfekte edebiliyor ve şişeyi tutan kişinin yürüme hızını artırması halinde bazen dezenfeksiyon daha da hızlı oluyor. Ayakkabı seçimi ise ayakkabı malzemeleri ile zemin arasındaki



sürtünmeden elde edilen elektrostatik yük miktarını etkiliyor. Araştırmanın yazarları arasında yer alan Çin Renmin Üniversitesinden Zheng-Yang Huo, polikarbonat, kauçuk ve polivinil klorürden (PVC) yapılan ayakkabıların, deriden yapılan ayakkabılara kıyasla önemli ölçüde daha yüksek elektrik sağladığını söylüyor. Diğer yandan çok nemli koşullar bu yöntemin etkinliğini azaltabiliyor. Yine de su dezenfeksiyon yönteminin kendi kendine yetebilmesi ve az bir maliyete sahip olması nedeniyle insanların hem temiz su kaynaklarından hem de sabit elektrikten yoksun bulundukları hallerde önemli olacağı düşünülüyor. Araştırma ekibi şimdi nano çubuklar için daha verimli bir üretim süreci geliştirmeye, su arıtma maliyetini daha da düşürmeye ve

sürdürülebilir taşınabilir kaplar için de ticari olarak uygulanabilir bir teknoloji geliştirmeye odaklanmış durumda. ■

<https://www.newscientist.com/article/2426626-water-purifier-is-powered-by-static-electricity-from-your-body/>

Kuantum Şifreleme ile 100 Kilometre Mesafeye Bilgi Aktarıldı

Mahir E. Ocak

Günümüzde internet üzerinden aktarılan bilgilerin güvenliğini sağlamak için kullanılan şifreleme yöntemleri, şifreleri kırmanın imkânsızlığına değil, zorluğuna dayanıyor. Günümüzün en güçlü bilgisayarlarıyla bile şifreli metinleri çözmek yüzyıllar alabiliyor. Ancak gelecekte bu durum değişebilir.

Kuantum bilgisayarların, çeşitli problemleri klasik bilgisayarlara kıyasla çok daha kısa süre içinde çözmeleri mümkün. Her ne kadar günümüzün kuantum bilgisayarları şifreli metinleri kısa süre içinde çözebilecek kapasitede olmasa da kuantum bilgisayar teknolojileri gelişmeye devam ediyor. Yakın gelecekte günümüzde kullanılan şifreleme yöntemleri internet

imkân verebilir. Kuantum kriptografi üzerine 1980'lerden beri çalışmalar yapıyor. 1984 yılında geliştirilen ilk kuantum kriptografi protokolü olan BB84 protokolü, bilginin sadece belirli değerler alabilen "süresiz değişkenler" (örneğin, kuantum spin) ile kodlanmasına dayanıyordu. Daha sonraları bilginin "sürekli değişkenler" (örneğin, elektrik alanının

işlevi, metinlerin şifrelenmesi ve şifreli metinlerin çözülmesi için kullanılacak "anahtarlar"ın bir noktadan başka bir noktaya iletilmesi. Bu süreci zorlaştıran en önemli etkense kuantum mekaniksel sistemlerin çevresel etkenlere karşı aşırı duyarlı olması nedeniyle kodlanmış bilginin kolaylıkla bozulabilmesi.

Danimarka Teknik Üniversitesinden bir grup araştırmacı, *Science Advances*'ta yayımladıkları bir makalede 100 kilometre mesafeye, fiber optik kablolar üzerinden, güvenli bir biçimde "sürekli değişken anahtar aktarımı" yapmayı başardıklarını açıkladı. Bu mesafe sürekli değişken yöntemleri için bir rekor olarak kayıtlara geçti. Araştırmacılar, bir sonraki hedeflerinin aralarında uzak mesafeler bulunan noktalar arasında güvenli bir iletişim ağı kurmak olduğunu söylüyor. ■

Hajomer, A. A. E., ve ark., "Long-distance continuous-variable quantum key distribution over 100-km fiber with local local oscillator", *Science Advances*, Cilt 10, Makale No: eadi9474, 2024.

Fiziksel Aktivite Kalp Damar Hastalıkları Riskini Düşürüyor

Tuba Sarıgül

Sonuçları *Journal of the American College of Cardiology* dergisinde yayımlanan araştırmada, fiziksel aktivitenin stresle ilişkili beyin aktivitesini azaltarak kalp damar hastalıkları riskini düşürdüğünü ayrıca bu etkinin depresyon gibi stresle ilişkili psikolojik sorunlar yaşayan kişilerde daha belirgin olduğu anlaşıldı.

Fiziksel aktivitenin, kardiyovasküler risk faktörleri (örneğin damar sertliği, kan basıncı, kan yağları) üzerindeki olumlu etkisi sayesinde, kalp-damar hastalıklarını azalttığı biliniyor. Ancak bu faktörler fiziksel aktivitenin kalp-damar hastalıkları üzerindeki olumlu etkilerinin %59'undan sorumlu.

Fiziksel aktivite, stres seviyesini de düşürüyor. Kronik stres, kalp-damar hastalıkları riskini artıran faktörlerden biri olduğundan, fiziksel



üzerinden aktarılan bilgilerin güvenliğini sağlamak için yetersiz kalabilir.

Kuantum bilgisayarları çağında bilgi güvenliğini sağlamanın bir yolu, şifreleme yöntemlerinde de kuantum fiziğinden yararlanmak olabilir. Klasik kriptografinin aksine kuantum kriptografinin kusursuz uygulamaları kırılsız şifreli metinler oluşturulmasına

büyüklüğü) ile kodlandığı kuantum kriptografi yöntemleri üzerine de çalışmalar yapıldı. Bu yöntemlerin süresiz değişken yöntemleri karşısındaki önemli bir avantajı, günümüzde var olan internet altyapısı ile uyumlu olmaları, uygulanmaları için önemli teknolojik gelişmelere ihtiyaç olmaması.

Kuantum kriptografi yöntemlerinin temel

aktivitenin stresle ilişkili psikolojik bozuklukların belirtilerinde iyileşme sağlayarak, kalp-damar hastalıklarında olumlu etki gösterdiği düşünülüyor.

görüntüleme testleri uygulanarak stresle ilişkili beyin aktiviteleri ölçüldü.

Katılımcıların ortalama 10 yıl boyunca takip

algılayan amigdala) işlevlerini sınırlandıran ve düzenleyen sinir ağlarının aktivitesinin artmasından kaynaklandığı düşünülüyor.

Çeşme Suyunu Kaynatarak Mikroplastikleri Temizleyebilir miyiz?

Hayriye Yetiş

Nano ve mikroplastikler (NMP), çapı 0,001 ila 5 milimetre arasında değişebilen polistiren, polietilen ve polipropilen gibi hayli küçük yapıdaki plastik parçalarıdır. Bu parçacıkların sağlık üzerindeki etkileri araştırılmaya devam edilse de uzmanlar, NMP'lerin canlılar için uzun vadede tehlike oluşturabileceğinden şüpheleniyor.



Bu etkinin altında yatan mekanizmayı aydınlatmayı amaçlayan bilim insanları fiziksel aktivitenin, stresle ilişkili beyin aktivitesinin azaltılmasını sağlayıp sağlamadığını test etti. Bu amaçla ABD'de bulunan Mass General Brigham veri bankasındaki fiziksel aktivite araştırmasına katılan 50.359 kişinin tıbbi verileri analiz edildi.

Ayrıca bu katılımcılardan 774'üne beyin

edildiği araştırmanın sonucunda, fiziksel aktivite tavsiyelerini uygulayan kişilerde kalp-damar hastalıkları görülme riskinin uygulamayanlara kıyasla %23 daha düşük olduğu belirlendi. Ayrıca fiziksel aktivite seviyesi daha yüksek olan kişilerin stresle ilişkili beyin aktivitelerinin de daha düşük olduğu anlaşıldı. Bu azalmanın temel olarak beyinde stres merkezi olarak bilinen yapıların (örneğin, potansiyel tehlikeleri

Ayrıca araştırmada fiziksel aktivitenin geçmişte depresyon gibi strese bağlı psikolojik bozukluklar yaşayan kişilerde kalp-damar hastalıkları riskinde azalma oranının, depresyon görülmeyen kişilere kıyasla belirgin düzeyde daha yüksek olduğu belirlendi. ■

<https://www.massgeneral.org/news/press-release/physical-activity-reduces-stress-cvd-risk>

Çeşme suyundan aldıkları örneklerin NMP miktarını ölçen Çin'deki Jinan Üniversitesi'nden Eddy Zeng ve meslektaşları, yapılan ölçümde 1 litre nin ortalama 1 miligram NMP içerdiğini tespit etti. Daha sonra bu örnekler 5 dakika kaynatılıp soğumaya bırakıldı ve ölçülen NMP miktarında %80 azalma olduğu görüldü. Kaynatılmış su tüketildiğinde günlük olarak alınan NMP miktarının kaynatılmamış çeşme suyuna göre 2 ila 5 kat daha az olabileceğini

ifade eden araştırmacılar, bu basit ama etkili yöntemi NMP'lerin potansiyel tehlikelerini zararsız şekilde önlemenin bir yolu olarak görüyor.

NMP'lerin sudaki kalsiyumdan oluşan kristal kireç yapılarına hapsolması ve suyun dibine çökmesinin ardından sudan uzaklaştırılabildiğini söyleyen Zeng, yüksek düzeyde kalsiyum içeren "sert" sudan, daha düşük düzeyde kalsiyum içeren "yumuşak" suya göre daha fazla miktarda mikroparçacık çıkarıldığını belirtiyor. Su kaynama noktasına ulaştığında ise kristal yapı çoğalarak yoğun miktarda NMP'nin uzaklaştırılmasına olanak sağlıyor. Aynı zamanda suyu kaynatmanın, hastalık yapan etmenleri, parazitleri ve mikroorganizmaları yok etmek ve suda az miktarda da olsa yer alabilen ağır metalleri uzaklaştırmak gibi başka yararları da bulunuyor.

Çeşme suyundaki mikroplastikler ve bunların oluşturabileceği potansiyel tehlikeler, dünya genelinde çözülmesi gereken bir



sorun. Bu sorunu çeşme suyu evlere ulaşmadan önce arıtma tesislerinde çözmek de NMP'lerin halk sağlığı üzerindeki olası zararlarını önlemek için bir ilk adım olabilir. ■

<https://doi.org/10.1021/acs.estlett.4c00081>

Öfkeli misin? Hislerini Kâğıda Yaz, Çöpe At ve Sakinleş!

Tuba Sarıgül

Öfkeyi yönetme beceresi sosyal ilişkilerimiz açısından son derece önemli. Çünkü öfke her insanın yaşayabileceği normal bir duygu olsa da doğru yönetilmediğinde kişisel ilişkilerde ve iş ortamında problemlere neden olabiliyor. Bu sebeple öfkenin kontrol edilmesini sağlayacak stratejiler geliştirilmesine yönelik bilimsel araştırmalar devam ediyor.

Sonuçları *Scientific Reports* dergisinde yayımlanan bir çalışmada Nagoya Üniversitesinden araştırmacılar, insanların olumsuz bir olay karşısındaki düşüncelerini yazmalarının ve ardından yazdıkları kâğıdı ortadan kaldırmalarının öfke duygusunun azalmasına yardımcı olduğunu belirledi.

Araştırmada deneklerden, toplum içinde sigara içmenin yasaklanması gibi sosyal bir problem hakkındaki düşüncelerini yazmaları istendi ve kendilerine bu yazdıklarının doktora öğrencileri tarafından değerlendirileceği söylendi. Yazdıkları ne olursa olsun katılımcıların hepsine olumsuz ifadeler içeren yorumlar yapıldı. Ardından katılımcılardan verilen dönütlerle ilgili düşüncelerini, kendilerinde hissettirdiği duyguları yansıtacak şekilde yazıya dökmeleri

istendi. Katılımcıların hepsi aldıkları yorumların öfke seviyelerinin artmasına neden olduğunu ifade etti.

Daha sonra katılımcıların yarısı yazdıklarını çöpe atarak ya da parçalayarak yok ederken diğer yarısı yazdıklarını sakladı. Sonuçta yazdıklarını ortadan kaldıran kişilerin öfke seviyesi normal seviyeye dönerken, yazdıklarını saklayan kişilerin öfke düzeylerinin deneyden önceki seviyenin üstünde olduğu belirlendi.

Önerilen yöntem, öfke duygusunu kontrol etmenin kolay ve etkili bir yolu olması açısından önemli bilgiler sağlıyor. ■

<https://doi.org/10.1038/s41598-024-57916-z>



Yarıiletken GaAs İçinde Graviton Benzeri Parçacık Gözlemlendi

Mahir E. Ocak

Elektromanyetik, güçlü ve zayıf etkileşimi açıklayan kuantum kuramlarında etkileşimlere kuvvet parçacıkları aracılık eder. Fotonlar, elektromanyetik kuvvetin; glüonlar, güçlü kuvvetin; W ve Z bozonları, zayıf kuvvetin taşıyıcılarıdır.

Günümüzde pek çok fizikçi, kütleçekiminin de bir kuantum kuramıyla açıklanması gerektiğini düşünüyor. Kütleçekimine aracılık ettiği varsayılan farazi kuvvet parçacıkları ise gravitonlar olarak adlandırılıyor.

Bugüne kadar gravitonların gerçekten de var olduğunu doğrulayan herhangi bir bulguya ulaşılamadı. Ancak bir grup araştırmacı, yakın zamanlarda, yarıiletkenler içerisinde özellikleri gravitonlara benzeyen parçacıklar gözlemledi. Yoğun fazlar içerisindeki parçacıklar, çeşitli koşullar

altında toplu olarak hareket etmeye, tek bir parçacık gibi davranmaya başlar. Bu parçacıkların özellikleri bazen fermiyonlara (madde parçacıklarına) bazen de bozonlara (kuvvet parçacıklarına) benzer.



Yoğun madde içerisindeki elektronların belirli koşullar altındaki toplu özelliklerinin gravitonlara benzeyeceği ilk olarak 1990'larda aralarında Loren Pfeiffer ve Aron Pinczuk'un bulunduğu araştırmacılar tarafından ortaya koyulmuştu. Aradan geçen otuz yıldan sonra Pfeiffer ve Pinczuk, bir grup araştırmacıyla birlikte öne sürülen deneyleri gerçeğe dönüştürmeyi başardı. Yarıiletken galyum arsenit (GaAs) ile yapılan deneylerde toplu

özellikleri gravitonlara benzeyen parçacıkların ortaya çıktığı gözlemlendi.

Yoğun madde içerisindeki elektronların belirli koşullar altındaki toplu özelliklerinin gravitonlara benzemesi, bu farazi parçacıkların gerçekten de var olduğunu doğrulamıyor. Ancak yoğun madde içerisindeki graviton benzeri parçacıkların kuantum kütleçekimi ile ilgili çeşitli kuramların test edilmesinde yararlı olacağı düşünülüyor. ■

Liang, J., ve ark., "Evidence for chiral graviton modes in fractional quantum Hall liquids", *Nature*, <https://www.nature.com/articles/s41586-024-07201-w>, 2024.

Ev Kimyasalları Beyin Sağlığı İçin Bir Tehdit

Özlem Ak

Nörolojik sorunlar milyonlarca insanı etkiliyor ancak vakaların sadece bir kısmının genetik yatkınlıkla ilgili olduğu, çevresel faktörlerin de nörolojik hastalıklara sebebiyet verdiği tahmin ediliyor.

Nature Neuroscience dergisinin Mart sayısında yayımlanan bir çalışmada araştırmacılar, bazı ev kimyasallarının sinir hücrelerinin etrafındaki koruyucu yalıtımı üreten özel bir hücre tipi olan beynin oligodendrositlerini özellikle etkilediğini ve potansiyel olarak Multipl Skleroz (MS) ve otizm ile bağlantılı olabileceğini gözlemledi. Case Western Reserve Üniversitesi Tıp Fakültesinden Prof. Dr. Paul Tesar, oligodendrositlerin zarar görmesinin MS ve diğer nörolojik hastalıkların temelini oluşturduğunu, tüketici ürünlerindeki belirli kimyasalların oligodendrositlere doğrudan zarar verebileceğini ve nörolojik hastalık için daha önce tanınmayan bir risk faktörünü temsil ettiğini belirtiyor.

Kimyasalların beyin sağlığı üzerindeki etkileri konusunda yeterince kapsamlı araştırma yapılmadığı düşüncesinden yola çıkan araştırmacılar, insanların maruz kalabileceği 1800'den fazla kimyasalı analiz etti. Oligodendrositlere seçici olarak zarar veren



kimyasalların iki sınıfa ait olduğunu belirlediler: organofosfat alev geciktiriciler ve kuaterner amonyum bileşikleri.

Kuaterner amonyum bileşikleri, COVID-19 pandemisi başladıktan beri daha sık kullanılan birçok kişisel bakım ürünü ve dezenfektanlarda bulunduğu, insanlar düzenli olarak bu kimyasallara maruz kalıyor. Ayrıca birçok elektronik eşya ve mobilya organofosfat alev geciktiriciler içeriyor. Araştırmacılar, kuaterner amonyum bileşiklerinin oligodendrositlerin ölmesine neden olduğunu, organofosfat alev geciktiricilerin ise oligodendrositlerin olgunlaşmasını engellediğini göstermek için laboratuvarla hücre ve organoid sistemler kullandı. Aynı kimyasalların farelerin gelişmekte olan beyinlerinde oligodendrositlere

nasıl zarar verdiğini gösterdiler. Araştırmacılar ayrıca kimyasallardan birine maruz kalmayı çocuklarda görülebilecek nörogelişimsel bozukluklarla da ilişkilendirdi.

Araştırma ekibinden Erin Cohn, oligodendrositlerin kuaterner amonyum bileşiklerine ve organofosfat alev geciktiricilere karşı şaşırtıcı derecede savunmasız olduğunu belirtiyor. Tescar bulgularının, bu yaygın ev kimyasallarının beyin sağlığı üzerindeki etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde incelenmesi gerektiğini gösterdiğini düşünüyor ve çalışmalarının, kimyasal maruziyeti en aza indirmek ve insan sağlığını korumak için düzenleyici önlemler veya davranışsal müdahalelerle ilgili bilinçli kararlara katkıda bulunacağını umuyor. ■

<https://www.eurekalert.org/news-releases/1038632>

Bilinen En Esnek Malzemelerden Biri: Yeni Bir Hidrojel

İlay Çelik Sezer

Birbirlerine su molekülleriyle bağlanan zincirimsi polimer moleküllerinden oluşan ve esneklikleriyle bilinen hidrojeller çok fazla esnetildiklerinde çoğunlukla orijinal biçimlerine dönemeyen malzemelerdir. Yeni bir araştırmada bilim insanları, başlangıç uzunluğunun yaklaşık 15 katına kadar esneyebilen ve bilinen en elastik malzemelerden biri sayılan bir hidrojel geliştirdi. Pekin'deki Tsinghua Üniversitesinden Lili Chen ve ekibinin geliştirdiği hidrojel, sıra dışı bir esneklik kabiliyeti gösterirken orijinal şeklini koruyabiliyor. Araştırmacılar tipik hidrojel yapısında değişiklik yaparak "inci kolye zincirleri" adını verdikleri bir yapıdan yararlandı. Bu yapıda, sarılı haldeki polimerlerin oluşturduğu boncuksu yapı birimleri birbirine karbon atomu zincirleriyle bağlı halde bulunuyor. Malzeme gerildiği zaman açılan boncuksu yapılar gerilim ortadan kalktığı zaman tekrar sarılı hale geçiyor. Chen ve ekibi, bu zincirleri oluşturmak için hidrojelleri

kuruttu. Böylece ıslak haldeyken daha ziyade su molekülleri tarafından çekilen polimer zincirleri kendi kendilerine moleküler çekim gösterdi. Araştırmacılar hidrojelin 30 santimetrelilik bir kısmının, esnetilerek yaklaşık 5 metreye kadar genişletilebildiğini, daha sonra da birkaç dakika içinde orijinal boyutuna geri döndüğünü gözlemledi. Benzer şekilde, 2 santimetre çapındaki bir hidrojel diski her tarafından çekilerek esnetildiğinde orijinal yüzölçümünün 100 katına kadar genişleyip daha sonra orijinal boyutuna dönebiliyordu.

Araştırmacılar bir de hidrojelden, kırılğan nesneleri nazıkçe tutabilecek şekilde tasarladıkları bir şişme robotik kısıkaç üretti. Çilek gibi narin nesneleri zarar vermeden tutup kaldırabilen bu kısıkaç ayrıca aşırı derecede dayanıklıydı. Öyle ki kısıkaç, bir insan üstüne çıktıktan ya da iğneyle üstünde delikler açtıktan sonra bile çalışmaya devam etti. Malzemenin ileride şişirilebilir robotlar geliştirilmesinde faydalı olabileceği umuluyor. ■

<https://shorturl.at/hyJW2>
(New Scientist)

Boeing, Astronotları ISS'ye Taşımaya Hazırlanıyor



Tuba Sarıgül

NASA, Ticari Mürettebat Programı ile astronotların Dünya'dan ISS'ye ve ISS'den Dünya'ya taşınması amacıyla özel şirketlerle iş birlikleri yapıyor. Hâlihazırda NASA'nın resmi olarak onayladığı tek sistem olan SpaceX'in Dragon uzay aracı, bu kapsamda 2020'den beri kullanılıyor. Bu amaçla kullanılacak bir diğer uzay aracı da Starliner. Boeing tarafından tasarlanarak üretilen Starliner ile bugüne kadar üç insansız uçuş testi gerçekleştirilmiş ve Mayıs 2022'deki insansız test uçuşunda uzay aracı ISS'ye başarıyla ulaşmıştı.

Starliner'ın insanlı ilk uçuş testi kapsamında 7 Mayıs'ta, ABD'nin Florida eyaletindeki Cape Canaveral Uzay Üssü'nden Atlas V roketi ile uzaya fırlatılması planlanıyordu. Ancak uçuş denemesi roketin oksijen tankındaki basınç

düzenleme supabında tespit edilen sorun nedeni ile ertelendi. Yeni uçuş tarihi için hazırlıkların devam ettiği süreçte ise uzay aracının itki sisteminde helyum sızıntısı tespit edildi. Dergimizin basıldığı tarih itibarıyla, Starliner'ın insanlı ilk uçuş

Bir diğer testte ISS'nin bulunduğu yörüngeye çıkma, ISS'ye yaklaşma ve kenetlenme süreçlerinde uzay aracının itki sistemlerinin performansı kontrol edilecek. Starliner'ın ISS'ye kenetli kaldığı süreçte, kargo transfer mekanizmaları ve



Starliner uzay aracı

denemesinin 21 Mayıs'tan daha erken bir tarihte gerçekleştirilemeyeceği açıklandı.

Starliner'ın fırlatmadan yaklaşık 24 saat sonra ISS'ye kenetlenmesi planlanıyor. Yaklaşık bir hafta sürmesi planlanan görev sırasında Starliner'ın insanlı uzay yolculuklarında kullanılmak üzere resmi onay alabilmesi için gereken testler gerçekleştirilecek. Bu testlerin ilkinde mürettebatın kullanacağı ekipmanların performansının yeterli olup olmadığına bakılacak.

uzay istasyonuna geçişin sağlandığı kapağın açılma ve kapanma fonksiyonları test edilecek. Ayrıca ISS'de oluşabilecek yangın, basınç kaybı gibi acil durumlarda uzay aracının astronotlar için güvenli bir yaşam alanı sağlayıp sağlayamayacağı da değerlendirilecek. Yaklaşık 6 saat sürmesi planlanan Dünya'ya dönüş yolculuğu sırasında Starliner uzay aracının manuel kontrolüne yönelik testler yapılacak. Uzay aracının yere güvenli bir şekilde inebilmesi için iki yavaşlama paraşütü ve üç ana paraşüt kullanılacak. Starliner'ın insanlı ilk uçuş testinde NASA astronotları

Butch Wilmore ve Suni Williams görev alıyor. ■

<https://www.nasa.gov/nasas-boeing-crew-flight-test-mission-overview/>

Sulardaki Mikroplastikleri Temizleyen Hidrojel

Mahir E. Ocak

Günlük hayatta kullandığımız plastiklerin aşınması sonucu ortaya çıkan mikroplastikler sadece çevreyi kirletmiyor aynı zamanda canlıların sağlığını da tehdit ediyor. İnsanlar da hem içtikleri sular hem de tükettikleri gıdalar vasıtasıyla doğrudan ya da dolaylı olarak mikroplastiklere maruz kalıyor.

Geçmişte mikroplastikleri temizlemek için filtreler geliştirilmişti. Ancak bu filtreler mikroplastik kirliliğine sürdürülebilir bir çözüm sunmuyor. Topladıkları mikroplastikler nedeniyle kısa sürede tıkanarak kullanılamaz hale geliyorlar.

Hindistan Bilim Enstitüsünden Dr. Soumi Dutta ve arkadaşları sulardaki mikroplastikleri toplayarak parçalan-



Microgen Images / SPL

malarına aracılık eden hidrojel geliştirdi.

Geliştirilen hidrojin ana yapısı üç ayrı polimerden oluşuyor. Birbirlerine dolanarak bir ağ yapısı oluşturan polimerlerin arasında ise mikroplastiklerin morötesi ışık etkisiyle parçalanmasına yardımcı olan katalizörler bulunuyor.

Farklı sıcaklıklarda, farklı pH koşullarında ve farklı mikroplastik yoğunluklarıyla yapılan testler, pGel@IPN adı verilen hidrojinin hem verimli hem de dayanıklı olduğunu gösteriyor. Araştırmacıların doğada en çok rastlanan iki tür mikroplastik (polivinil klorür ve polipropilen) ile yaptığı deneyler, hidrojinin sulardaki mikroplastiklerin %90'ından fazlasını toplayarak parçalayabildiğini gösteriyor. Üstelik tekrar tekrar kullanıldığında malzemenin verimliliğinde belirgin bir azalma görülüyor. Araştırmacılar, kullanım

ömrünü tamamlayan hidrojellerin sulardaki ağır metalleri temizleyen nanomalzemelere dönüştürülmesinin de mümkün olduğunu belirtiyor. ■

Dutta, S., ve ark., "Polyoxometalate nanocluster-infused triple IPN hydrogels for excellent microplastic removal from contaminated water: detection, photodegradation, and upcycling", *Nanoscale*, <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2024/nr/d3nr06115a>, Cilt 16, s. 5188, 2024.

Diyet Değişiklikleri Huzursuz Bağırsak Sendromunda İlaçlardan Daha Faydalı Olabilir

İlay Çelik Sezer

Yeni bir araştırmada iki çeşit diyetin huzursuz bağırsak sendromunda ilaç tedavisine göre daha etkili olduğu yönünde bulgular elde edildi. Bunlardan FODMAP (Fermente Oligosakkaritler, Disakkaritler, Mono-sakkaritler ve Polioller) diyeti, bazı şeker ile süt

ürünleri, buğday ve belirli meyvelerde bulunanlara benzer karbonhidratları düşük miktarda içeriyor. Huzursuz bağırsak sendromuna yönelik daha nadiren kullanılan diğer diyet yaklaşımı ise lifçe zengin ancak diğer tüm karbonhidratlar yani şeker ve nişasta açısından fakir.

Araştırma kapsamında yapılan klinik denemede, dört hafta sonunda her iki diyet de belirtilerin iyileştirilmesinde ilaçlara dayalı standart tedaviden daha iyi sonuçlar verdi. Zaman içinde artıp azalabilen ishal, kabızlık, şişkinlik ve karın ağrısı gibi kafa karıştırıcı belirtilere neden olabilen huzursuz bağırsak sendromunun temel nedeni bilinmiyor. Hastalara genellikle kafein, alkol ve baharatlı yiyecekler gibi tetikleyicilerden uzak durmaları tavsiye ediliyor. Hastaların belirtilere yönelik olarak kabızlığa ya da ishale yönelik ilaçlar kullandığı da oluyor. Bunlar işe yaramadığında ise FODMAP diyeti uyarınca şişkinliğe ve ishale neden olduğu düşünülen bazı karbonhidratlardan uzak durmaları önerilebiliyor. İsveç'teki Gothenburg Üniversitesinden Sanna

Nybacka ve ekibi, FODMAP diyetinden farklı bir düşük-karbonhidrat diyetinin etkisini FODMAP'la karşılaştırmak istedi. Bu diyet pratikte et ve süt ürünleri gibi yağ ve proteince zengin besinlerin yanı sıra lif kaynağı olarak kabuklu yemişler, çekirdekler, baklagiller ve lahana gibi sebzeler içeriyordu.

300 kişinin katıldığı klinik denemede dört hafta sonunda FODMAP diyeti uygulayan grubun %76'sı, diğer diyeti uygulayan grubun %71'i, ilaç kullanan grubun ise %58'i belirtilerinde azalma olduğunu bildirdi. Araştırmacılar açısından en şaşırtıcı sonuç FODMAP diyetinde kısıtlanan besinlerin kısıtlanmadığı diğer diyetin de neredeyse FODMAP diyeti kadar etkili olmasıydı. Düşük karbonhidratlı, yüksek lifli bu diyetle ilgili bir sorun ise bu gruptakilerin kanlarındaki kolesterol düzeyinde artış görülmesiydi. Nybacka, bu nedenle bu diyeti uygulamadan önce doktor tavsiyesi almak gerektiğini belirtiyor. ■

<https://www.newscientist.com/article/2427594-dietary-changes-relieve-irritable-bowel-syndrome-better-than-medicine/>

Türk Uzay Bilim Misyonu Yörünge Altı Araştırma Uçuşu için Geri Sayım Başladı!

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

İlk Türk astronot Alper Gezeravcı'nın 19 Ocak - 9 Şubat 2024 tarihlerinde gerçekleştirdiği, tüm yurttta heyecan, gurur ve sevinçle karşılanan insanlı ilk uzay bilim misyonumuzun ardından şimdi de ikinci astronotumuz Tuva Cihangir Atasever'in gerçekleştireceği uzay görevi için geri sayım başladı.

Atasever'in yörünge altı araştırma uçuşunun Haziran ayında Virgin Galactic'in ABD'nin New Mexico eyaletinde bulunan Spaceport tesislerinden gerçekleşmesi planlanıyor.

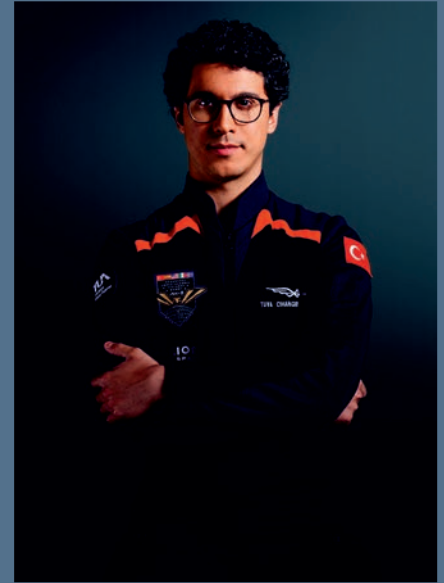
Tuva Cihangir Atasever, Sanayi ve Teknoloji Bakanı Mehmet Fatih Kacır ile ilk Türk astronot Alper Gezeravcı'nın da katılımıyla gerçekleştirilen "Türk Uzay Bilim Misyonu Yörünge Altı Araştırma Uçuşu" konulu basın toplantısında yaptığı açıklamalarda, Virgin Galactic'e ait uzay aracında, 4 mürettebat ve 2 pilottan oluşan 6 kişilik ekibin yer alacağını ve kendisinin misyon sırasında ülkemiz adına 7 farklı bilimsel deney gerçekleştireceğini bildirdi.

Virgin Galactic firmasına ait uzay aracıyla gerçekleştirilecek araştırma uçuşunun Alper Gezeravcı'nın katıldığı Falcon 9 roketi ile gerçekleştirilen uçuştan oldukça farklı olduğuna dikkat çeken Atasever, o uçuşta uzay aracının yeryüzünden ilk andan itibaren bir roketle fırlatıldığını, kendi katılacağı uçuşta ise 'havadan fırlatma' adı verilen bir yöntemin kullanılacağını söyledi. Bu yöntemle astronotlar ve uzay aracı önce taşıyıcı bir uçak ile yaklaşık 14 kilometrelik bir irtifaya ulaştırılacak. Buradaki amaç atmosferin kalın tabakalarını aşmak. 14 kilometrelik irtifaya ulaşıldığında uzay aracı taşıyıcı uçaktan ayrılacak ve uzay aracının roket



Türk Uzay Bilim Misyonu kapsamında gerçekleştirilecek Yörünge Altı Araştırma Uçuşu'nun tarihi ve ayrıntıları, Sanayi ve Teknoloji Bakanı Mehmet Fatih Kacır'ın da katıldığı basın toplantısında kamuoyuyla paylaşıldı.

motoru ateşlenecek. 1 dakika gibi kısa bir süre içinde ses hızının 3 katı kadar hıza ulaşabilen bu uzay aracının üzerindeki itki, 90 kilometrelik irtifaya çıkılmadan önce sonlandırılacak. Bu andan itibaren ise mikro yer çekimi koşulları başlayacak ve uzay aracı serbest düşüş fazına girecek. Atmosfere giriş fazında, uzay aracının üzerinde herhangi bir itki sistemi bulunmadığı için süzülerek iniş gerçekleştirecek. Bu süzülme fazının, Atasever'in ifadesiyle oldukça enteresan ve heyecanlı bir süreç olması bekleniyor. Daha sonra uzay aracı, kalkışın gerçekleşmiş olduğu piste iniş gerçekleştirecek. Bu uçuşun toplam 1,5 saat sürmesi bekleniyor.



Tuva Cihangir Atasever, 12 Ağustos 1992'de Ankara'da doğdu. Bilkent Üniversitesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. Daha sonra Irvine'deki California Üniversitesinde elektrik-elektronik mühendisliği alanında yüksek lisans yaptı. Ardından ROKETSAN'da 5 yıl boyunca aviyonik sistem mühendisi olarak çalıştı. Türkiye'nin insanlı ilk uzay görevi için yedek astronot olarak seçildi. İlk Türk astronot Alper Gezeravcı ile birlikte NASA'nın astronotluk eğitimi programını tamamladı.

Atasever 7 Deney Gerçekleştirecek

Atasever, bu uçuşun temel amacının da tıpkı insanlı ilk uzay misyonumuzda olduğu gibi bilimsel deneyler gerçekleştirmek olduğunun altını çizdi. Görev esnasında, astronot tulumunun 3 deneye ilişkin ekipmanları taşıyabilmesi için özel olarak tasarlanmış bir versiyonunu giyeceğini belirten Atasever yörünge altı araştırma uçuşu sırasında özet bilgilerini aşağıda paylaştığımız 7 deney gerçekleştirecek.

YUVA (Yörünge Altı Uçuşta Vezikül Analizi)

**UNAM (Bilkent Üniversitesi
Ulusal Nanoteknoloji
Araştırma Merkezi)**

Hücre dışı veziküller, ana hücre duvarından dışarı atılan ve içerisinde çeşitli biyolojik moleküller barındıran lipid yapılarıdır. Bu veziküller hücreler arasında haberleşme amacıyla da kullanılırlar. Araştırmacılarımız YUVA deneyi kapsamında uçuş öncesinde ve sonrasında astronotumuzdan toplanan biyolojik örneklerin içerisinde bulunan vezikülleri

kendi geliştirdikleri mikro akışkan çip vasıtasıyla izole edecekler. Mikro yerçekimi koşulları dolayısıyla veziküllerin içeriğinde meydana gelebilecek değişimlerin inceleneyeceği deney sonucunda, gelecekte astronotlar uzaya çıkmadan önce uygulanabilecek birtakım uyumlandırma terapilerinin geliştirilmesine katkı sağlanması bekleniyor.

UZİKAT (Uzayda İnsülin Kalemi Testi)

**Axiom Space ve TUA
(Türkiye Uzay Ajansı)**

Axiom Space ve TUA ortaklığında gerçekleştirilecek bu deney ile özel bir kutu içerisine yerleştirilmiş iki farklı insülin kalemi uzaya taşınacak ve bu ortamdaki doz aktarım verimliliği test edilecek. Bu deney, önümüzdeki yıllarda Dünya yörüngesinde inşa edilecek uzay istasyonlarına diyabetli bireylerin gitmesi durumunda uygulanabilecek tedavi yöntemlerinin etkinliğine yönelik bir ilk deneme niteliği taşıyacak.



Atasever uzay misyonuna yönelik bilimsel ve teknik hazırlıkların yanı sıra tüm süreç boyunca milli uzay misyonumuzun önemini kamuoyuna anlatılmasına yönelik çok sayıda faaliyette yer alarak deneyimlerini paylaştı, uzay misyonumuzu tanıttı ve özellikle gençlerimiz için motivasyon kaynağı oldu.

BEACON

Harvard Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Sağlık Bilimleri Üniversitesi

BEACON deneyi kapsamında, yakın kızılötesi spektroskopisi yöntemi ile ilk defa bir uzay uçuşunun tüm fazlarında beynin prefrontal korteks bölgesindeki kan yayılımı ve omurilik sıvısı (CSF) dinamikleri incelenecek. Bu sayede astronotlar için önemli risk faktörlerinden birisi olan kafatası basınç değişimi incelenerek omurilik sıvısının bu olgu üzerindeki etkisi anlaşılmasına çalışılacak.

MESSAGE

Üsküdar Üniversitesi

İlk uzay bilim misyonumuzda da yer alan bir diğer deney olan MESSAGE kapsamında, astronotumuzdan uçuş öncesinde ve sonrasında toplanan kan örnekleri üzerinde yapılacak transkriptomik analizler ile mikro yerçekimi koşullarından etkilenen genlerin belirlenmesi amaçlanıyor. DNA'daki genetik bilgiye dayalı olarak proteinlerin üretilmesi sürecinde genetik bilgi önce bilgi taşıyıcı molekül olan mRNA'ya aktarılıyor, daha sonra bu mRNA'lar

bir çeşit kalıp olarak kullanılarak aktarılan genetik bilgiye uygun şekilde protein üretimi gerçekleşiyor. İşte transkriptom, gen anlatımı olarak adlandırılan bu süreçte üretilen mRNA'ların belirli bir andaki profilini ifade ediyor. MESSAGE deneyi kapsamında asronotlarımızın mikro yer çekimi altındaki bağışıklık sistemi tepkileri transkriptom düzeyinde incelenerek uzay yolculuklarının sağlık üzerindeki etkilerine ilişkin yeni bilgilere ulaşılması amaçlanıyor.

METABOLOM

Ankara Üniversitesi

İlk uzay bilim misyonumuzda da yer alan METABOLOM deneyinin amacı, uzay uçuşu öncesinde ve sonrasında astronotlarımızın vücudundan alınan biyolojik örnekler üzerinde yapılacak analizler ile mikro yerçekimi koşullarında insan vücudu üzerinde meydana gelen moleküler farklılaşmaların ortaya konması. Araştırma kapsamında yüksek yerçekimi ivmesi, mikro yerçekimi ve uzay radyasyonunun sebep olduğu fizyolojik ve biyokimyasal değişimler analiz edilecek.

IvmeRad

ODTÜ İVMER (Uzay ve Hızlandırıcı Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi)

IvmeRad, akıllı ve aktif bir giyilebilir iyonize radyasyon dozimetresidir. Özel olarak tasarlanmış uçuş tulumu üzerinde uzaya taşınacak IvmeRad, görevin tüm aşamalarında astronotumuzun maruz kalacağı iyonize radyasyona dair doz ölçümü yapacak. Deneyde elde edilecek verilerin daha sonraki süreçlerde uzay istasyonlarına gidecek kişilerin anlık olarak ne kadar radyasyona maruz kalacağına ilişkin öngörude bulunulmasına yardımcı olması bekleniyor.

MiYELOİD

Hacettepe Üniversitesi

Miyeloid kökenli baskılayıcı hücreler (MKBH) kanser gibi kronik ve akut yangı süreçlerinde kemik iliği tarafından yüksek düzeyde üretilerek bağışıklık sistemi baskılaması yapan, kanserli hücrelerin gelişmesi ve yayılmasını destekleyen heterojen olgunlaşmamış miyeloid (kemik iliğine ait) bir hücre popülasyonudur. İlk misyonumuzda da yer

alan bu deney kapsamında, astronotumuzdan alınan kan örneklerinin analiz edilmesiyle, ilk defa bir yörünge altı uzay uçuşu esnasında maruz kalınan dinamik koşullar ve yüksek radyasyonun çevresel kandaki MKBH miktarına etkisi incelenecek.

Astronotlarımız Dayanışma İçinde!

Astronot Alper Gezeravcı da Atasever'e uzay yolculuğunda tam destek vererek, "Nisan 2023'te eğitimlere kardeşim Tuva ile başladık. İki farklı bilimsel altyapıdan geliyoruz. Ben havacılık alanında tecrübe ve bilgi birikimine sahibim. Tuva da mühendislik alanında çok geniş entelektüel bilgi birikimine ve tecrübeye sahip.



Tuva Cihangir Atasever ve Alper Gezeravcı uzay misyonu hazırlıkları kapsamında NASA'nın programı dahilinde yaklaşık 8 ay süren yoğun bir temel astronotluk eğitiminden geçti.

Karşılıklı olarak bu bilgi ve tecrübelerimizi paylaşma noktasında müthiş keyif aldık. Tuva'nın algı kapasitesi ve çözümleme potansiyeli oldukça fazla. Vereceğimiz herhangi bir tavsiyeye bu noktada ihtiyaç

yok, bütün eğitimleri fazlasıyla özümsemiş durumda, sürekli bir aradayız, ihtiyaç duyulacak ve eksik olabilecek her noktada birbirimizi destekleyecek noktadayız." şeklinde konuştu. ■

Araştıma uçuşu Virgin Galactic firmasına ait uzay aracıyla gerçekleştirilecek.

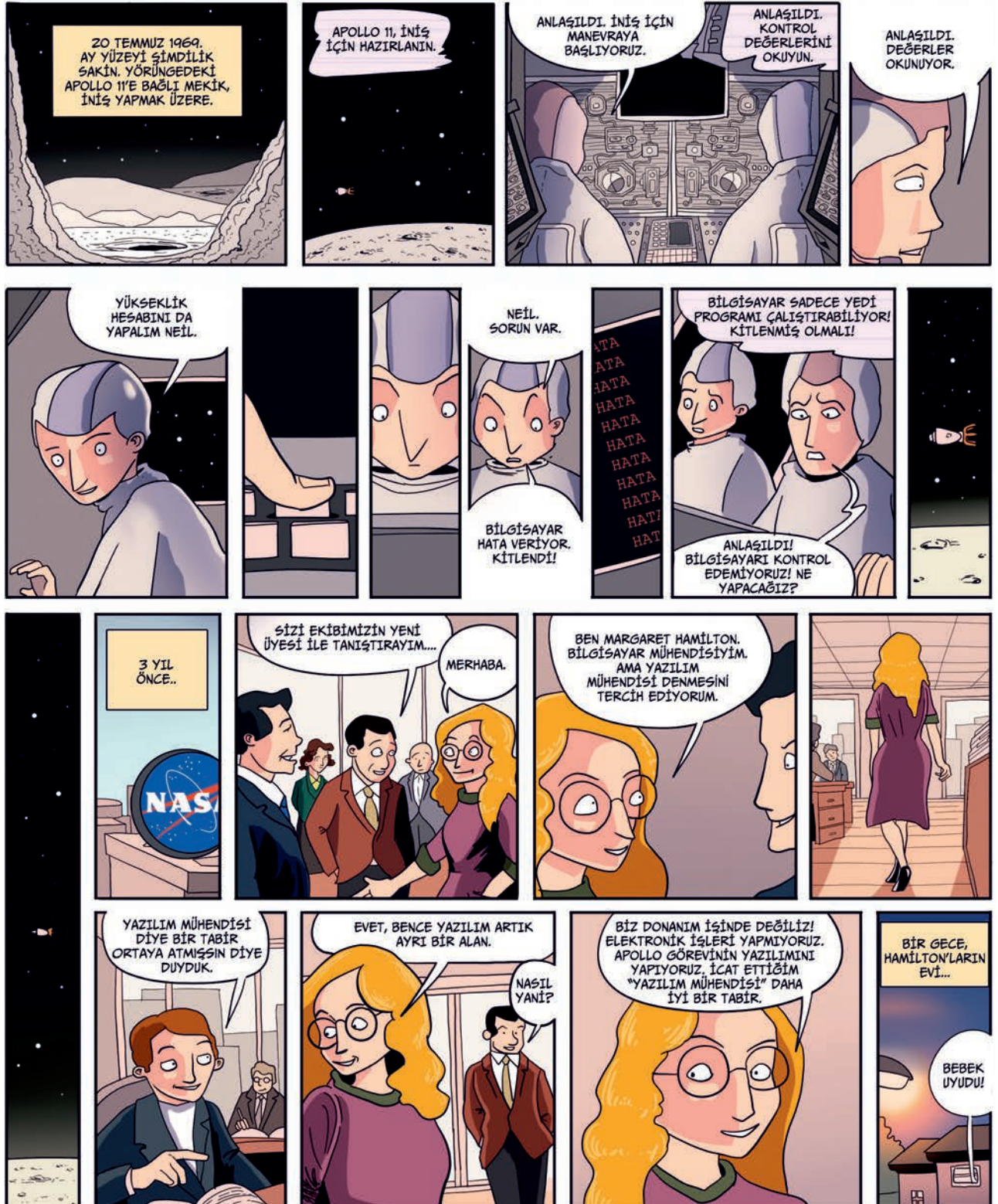


Kaynaklar

<https://www.aa.com.tr/tr/gundem/turkiyenin-ikinci-astronotu-atasever-7-bilimsel-deneye-imza-atacak/3212557>

<https://twitter.com/tuajans/status/1788169264915951717/photo/1>

Bilim Çizgi

Sinancan Kara [btcizgiroman@tubitak.gov.tr]



MARGARET HAMILTON

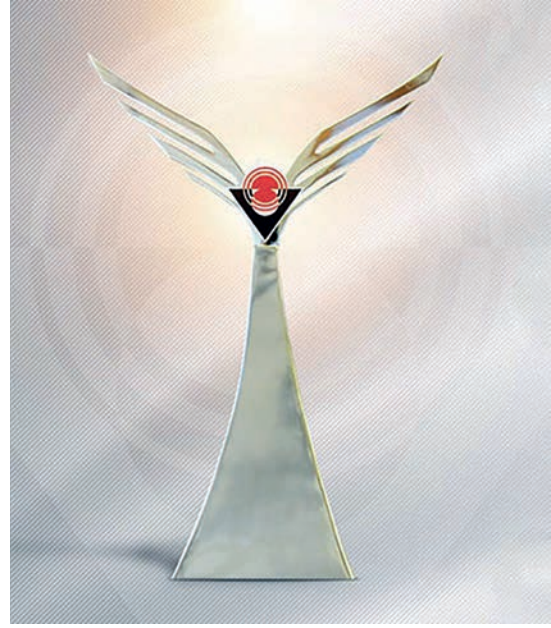
1936 DOĞUMLU ABD'Lİ BİLGİSAYAR BİLİMCİ. "YAZILIM MÜHENDİSİ" TERİMİNİ İLK KULLANAN KİŞİDİR. APOLLO 11 GÖREVİNİN UÇUŞ YAZILIMINI GELİŞTİRMİŞTİR. ÜSTELİK BUNU, ŞİMDİKİ PROGRAMLAMA DİLLERİNE KİYASLA OLDUKÇA İLKEL OLAN "ASSEMBLY" DİLİYLE BAŞARMIŞTIR. ASTRONOT BUZZ ALDRIN'IN YANLIŞLIKLAR UÇUŞ BİLGİSAYARINI KİTLEMESİ, HAMILTON'UN HİÇBİR GÜVENLİK AÇIĞI BIRAKMAYAN YAZILIMI SAYESİNDE TELAFİ EDİLMİŞTİR. ÜST ÜSTE KONTROLÜNDEN KENDİ BOYUNU AŞAN AY'A İNİŞİN UÇUŞ YAZILIM LİSTESİ İLE VERDİĞİ FOTOĞRAF, EN BİLİNER FOTOĞRAFDIR.



Prof. Dr. Ömer Özkan ile Organ Nakli ve Mikrocerrahi Üzerine...

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

TÜBİTAK Bilim, Özel, Hizmet ve Teşvik Ödülü, yurt içi ve dışındaki çalışmalarıyla bilime uluslararası düzeyde önemli katkılar sağlayan Türk bilim insanlarına veriliyor. Bilim ve teknolojinin gelişmesine üstün hizmette bulunmak, gelecekte bilime önemli katkı sağlayacak niteliklere sahip olmak da bu ödüle layık görülmek için aranan şartlar arasında yer alıyor. TÜBİTAK Yönetim Kurulu tarafından Cumhuriyetimizin 100. yılında, 100. Yıl TÜBİTAK Hizmet Ödülü de mikrocerrahi, organ, doku ve rahim nakli konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları nedeniyle Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi ve Prof. Dr. Tuncer Karpuzoğlu Organ Nakli Enstitüsü Müdürü Prof. Dr. Ömer Özkan'a verildi. Prof. Dr. Ömer Özkan, dünyadaki ilk rahim nakli ve Türkiye'deki ilk çift kol nakli gibi ulusal ve uluslararası düzeyde birçok başarıya imza atmış değerli bir bilim insanı. Kendisiyle günümüzde pek çok hastanın hayatına dokunduğu yolculuğunu, gençlere önerilerini ve bundan sonraki hayallerini konuştuk.



Biz Yapalım!

Prof. Dr. Ömer Özkan, 1971 yılında Ankara'nın Haymana ilçesinde dünyaya geldi. Ankara'da Cumhuriyet Lisesini bitirdikten sonra 1988 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesini kazandı. Doktor olmayı lise yıllarında hedefledi. Tıp fakültesi ikinci sınıftan itibaren ise dünyada ilk kalp nakli ameliyatını gerçekleştiren Prof. Dr. Christiaan N. Barnard'ın küçük yaşlardan beri etkisinde olması nedeniyle bir sonraki hedefini de kalp cerrahisi olmak şeklinde belirledi. Tıp fakültesini bitirdiğinde ise yaptığı araştırmalar sonucunda, o zaman açılan kontenjanları göz önünde bulundurup, arkadaşlarının da teşvikiyle Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi bölümünde uzmanlaşmaya karar verdi. 2002 yılında Akdeniz Üniversitesinde uzman olarak çalışmaya başladı. Daha sonra rekonstrüktif cerrahi alanında bilimsel çalışmaları ve vaka uygulamalarını genişletmeye devam etti. Bu dönem içinde Japonya'da süpermikro cerrahi, Tayvan'da el cerrahisi ile ilgili EURAPS Young Plastic Surgeons bursu ile gittiği Münih Bogenhausen Teknik Üniversitesinde ise genel mikrocerrahi alanında klinik çalışmalar yaptı.

5 Temmuz 1996'da Edinburgh Roslin Enstitüsünde doğan ilk klon koyun Dolly, dünyanın her yanında büyük heyecan yarattı. Yetişkin bir koyunun meme hücrelerinden alınan çekirdek, başka bir koyunun çekirdeksiz yumurta hücresine yerleştirilmişti. Bu şekilde gelişen embriyo, üçüncü bir koyun tarafından taşındı ve Dolly dünyaya geldi. Bu büyük gelişme karşısında bilim dünyası bu alandaki çalışmaların hızla ilerleyeceğini düşündü. Böylece pek çok hastalığın tedavisinde yeni bir dönem açılacaktı.

Prof. Ömer Özkan da "Bu söyleşiyi 20 yıl önce yapsaydık, 10 yıl sonra organların üretilip marketten alınacağını söyledim" dedi. Ancak işin etik yönleri birtakım sınırlandırmaları beraberinde getirdi. Örneğin, embriyonik kök hücre kullanımından ve çalışmalarından bu nedenle uzaklaşıldı. Prof. Dr. Özkan'ın gelecekte hızla doku üretimine gidileceğine dair umudu ise devam ediyor. Sayısız alanda eser üreten Leonardo Da Vinci'nin projelerinin yıllarca beklemesi, birkaç yüzyıl sonra buhar makinesinin bulunması ya da Orta Çağ'da ölümsüzlüğe çare arayışlarının sonucunda



insan ömrünün uzaması, Ömer Özkan'ın umudunu diri tutan örneklerden. Tam bu noktada özellikle vurguladığı konu ise dünyanın gerisinde kalmamamız gerektiği: “Yapılacak her atılımı ya da keşfi biz yapalım. Bir doku, ilaç ya da aşı üretilecekse biz üretelim. Doku mühendisliğini biz yapalım.”

Prof. Dr. Özkan bu konuda da ülkemizdeki iyi tıp eğitimine ve bu eğitimi almış doktorlara çok güveniyor. Diğer yandan işin asıl mutfak kısmında yani araştırma ve temel bilimlerde aynı kalitede olunması ve gençleri bu alana yönlendirmek gerektiğinin altını çiziyor.

Klinisyenlik yapacak doktor sayısının çok arttığını ama o klinisyenler için gerekli ilaçları üretecek ekiplere, anjiyo cihazı ya da nadir görülen hastalıklar için gerekli ilaçları geliştirecek, gen transferi yapacak beyinlere olan ihtiyacın arttığını anımsatıyor.

Gençlerin yurt dışına gitmeyi tercih etmelerini önlemenin yolunun da onlar için gerekli araştırma ortamlarının ve alt yapıların hazırlanmasından geçtiğini düşünüyor. Akdeniz Üniversitesinde bina ve alt yapı çalışmaları devam eden ve bu yıl içerisinde tamamlanması planlanan “Bilimsel Araştırma Vadisi” projesinde de amaç tam olarak bu. Söz konusu projeye ileri sağlık teknolojilerinde önde olmak ve yapay zekâ gibi yeni nesil teknolojilerin, biyoteknoloji ve nanoteknolojideki gelişmelerin tıpta uygulanması planlanıyor. Kurulacak rejeneratif tıp ve kök hücre araştırmaları, gen ve hücre tedavi

laboratuvarları, tıbbi mikrobiyal ürün üretimi, yapay zekâ destekli sağlık araştırmaları ve ileri cerrahi işlemlerin yapılabilirdiği laboratuvarlarda aşı, kanser aşısı, yapay organ ve yapay zekâ tabanlı ilaç üretimi araştırmaları gerçekleştirilecek. Prof. Dr. Ömer Özkan, gelecekteki muhtemel bir pandemi ya da başka her türlü tehdide karşı geliştirilecek aşının, ilacın, kanser araştırmalarının alt yapısını oluşturmak için heyecanlı olduklarından ve büyük çaba sarf ettiklerinden söz ediyor. Hatta bunun için Bilimsel Araştırma Vadisi binasının bitmesini beklemediklerini, molekül geliştirmeye temel oluşturacak çok disiplinli çalışmalarla araştırmaların devam ettiğini belirtiyor.

Prof. Dr. Ömer Özkan aynı zamanda organ ve doku nakli konusunda uluslararası düzeydeki gelişmeleri izleyerek eğitim, araştırma ve uygulama yapan Prof. Dr. Tuncer Karpuzoğlu Organ Nakli Enstitüsü Müdürlüğü görevini de sürdürüyor. Buradaki en büyük hedefi ise üniversite bünyesinde yer alan ilgili bölümlerdeki laboratuvarları bir araya toplamak. Böylece projeler için alınan desteklerle ayrı laboratuvarlara aynı cihazların alınmasını engellemek istiyor. Böylece hem israf önlenecek hem de cihazlar atıl olmaktan kurtulacak.

"Nakledilenleri Yaşat, Stoğu Artır!"

Prof. Dr. Ömer Özkan, organ nakillerinde iki önemli sorunla karşı karşıya olunduğuna değiniyor. Organ yetmezliği durumunda iki seçenek olduğunu söylüyor. İlki, bir canlıdan ya da kadavradan organ nakli, ikincisi ise hâlihazırda üretilmiş bir organı nakletmek. Bu aşamadan sonra çözülmesi gereken ise nakledilen organın ömrünü uzatmak. Ayrıca organ reddini en aza indirmek için kullanılan ilaçların nakledilen organa ve diğer organlara zarar vermemesi de önemli bir nokta. Dünyada



da bu konuda önemli çalışmalar yapılıyor. Organ naklinde, nakledilen organın ömrünün uzun olmasını sağlamak amaçlanıyor. Ancak ülkemizdeki problem ise bunun bir önceki adımında. Yani organ bağıışı konusundaki farkındalık. Dolayısıyla da organ bağıışı sayısındaki azlık.

Prof. Dr. Ömer Özkan, laboratuvarında organ ve doku üretimine ve çok önemli araştırmalara gerek olduğuna dikkat çekiyor. Çünkü bir petri kabında tabaka halinde üretilen organı üç boyutlu hâle dönüştürmek ya da üç boyutlu üretmek, hele bir de damarlı bir hâle getirmek kolay değil. Diğer yandan etik kurallar nedeniyle süreç de yavaş ilerleyebiliyor. Bu konuda çok çalışma yapıldığını belirten Prof. Dr. Ömer Özkan, gelecekte kişinin kan ya da doku grubuna uygun organı gidip marketten alabileceği günleri hayal ediyor ve bunun mümkün olabileceğine inanıyor. Özellikle vurguladığı şey ise bu hayalinin yine bizim ülkemizde gerçeğe dönüşmesi. Bu konuda gelecek nesillerden oldukça ümitli. Başarıya ulaşmak için de aynı kendisine ortaokul öğrencisiyken Prof. Dr. Christiaan N. Barnard'ın rol model olması gibi bugün de gençlere önemli rol modellerin olması gerektiğinin altını çiziyor. Kendisinin bu hususta elinden geleni yaptığını belirten Prof. Dr. Özkan, öğrencileri için özellikle temel bilimlerin çekiciliği konusunda yönlendirici olduğunu söylüyor.

Her Nakil Zor

Türkiye’de ve dünyada nakil konusunda pek çok başarıya ve ilke imza atan Prof. Dr. Ömer Özkan, yaptığı her organ naklinin kendi özelinde zorluğu olduğunu aktarıyor. En basit bir ameliyatta bile komplikasyon riski bulunduğunu belirten Prof. Dr. Özkan’a göre, özellikle ilk yüz nakli çok zor bir nakildi. Ameliyat için çok iyi hazırlanmanın dışında özellikle nakillerden sonra hastanın takibinin önemini vurguluyor. Prof. Dr. Özkan, en sıra dışı naklin ise rahim nakli olduğuna özellikle değiniyor. Çünkü bu nakilde sadece başarılı olup hastanın yaşaması yeterli değil. Naklin başarılı denebilmesi için aynı zamanda hastanın ileriki zamanlarda çocuk sahibi olması ve bebeğin sağlığı bu işin diğer parçaları. Daha önce Suudi Arabistan’da denenen ancak başarısızlıkla sonuçlanan rahim naklinin başarı hikâyesi dünyada ilk kez Prof. Dr. Ömer Özkan tarafından ülkemizde yazıldı. Bu başarı, dünyada pek çok kişiye umut oldu. Çünkü dünyadaki 4-5 bin kadından birinin doğuştan rahmi bulunmuyor. Farklı ülkelerdeki nakil uzmanları artık Prof. Dr. Ömer Özkan’ın tekniğini kullanıyor.

Organ nakillerinde önemli bir diğer konu ise yasal boyut yani mevzuat. Prof. Dr. Ömer Özkan, Türkiye’de karaciğer, kalp, böbrek gibi hayati



organların nakil mevzuatının dünyadaki en iyi hazırlanmış mevzuatlardan biri olduğunu söylüyor. Prof. Dr. Özkan ülkemizde ilk kez kol nakli yaparken bu naklin bir mevzuatı olmadığını ve özel izinle yapıldığını belirtiyor. Mevzuatın olmamasının nedeni ise daha önce böyle bir naklin hiç yapılmamış olması. Yani hâlihazırda böyle bir tecrübenin bulunmaması. Nakillerden sonra yüz, kol, trakea nakillerinin de dâhil edildiği bir mevzuat hazırlanmış. Gene rahim nakli de mevzuatı olmaması nedeniyle özel izin ile yapılan nakillerden. Burada da neden aynı, daha önce hiç yapılmamış olması. Ardından rahim nakli mevzuatı Akdeniz Üniversitesi ve T.C. Sağlık Bakanlığı iş birliğiyle hazırlanıyor. Öte yandan mevzuatın daha da geliştirilmesi için bu tür nakillerin artması önemli bir basamak.



Son Söz Ailede

Ülkemizde organ bağıışı konusundaki farkındalığı artırmak, bilgi eksikliğini gidermek, organ bağıışı bilincini geliştirmek, toplumu organ ve doku bağıışı konusunda teşvik etmek için her yıl 3-9 Kasım arası Organ Bağıışı Haftası olarak kutlanıyor. T.C. Sağlık Bakanlığı organ bağıışını kişinin hayattayken serbest iradesi ile tıbben yaşamı sona erdikten sonra doku ve organlarının başka hastaların tedavisi için kullanılmasına izin vermesi olarak tanımlıyor. Organ naklini ise vücutta görevini yerine getiremeyen bir organın yerine canlı veya kadavradan alınan yeni, sağlam bir organın cerrahi yöntemlerle nakledilmesi olarak belirtiyor. Bağıış yapmak için organ bağıışı kartını iki tanık huzurunda doldurup imzalamak gerekiyor. Uzmanlar organ bağıışı yapan kişilerin bu konuda ailelerini ve yakın çevrelerini bilgilendirmelerini öneriyor. Aslında organ bağıışı kartı doldurmak kişinin beyin ölümü gerçekleştikten sonra organlarının alınabileceği anlamına gelmiyor. Çünkü kişi organlarını hayattayken bağıışlamış ve organ bağıışı kartını doldurmuş olsa da son söz ailesinin ya da birinci derece yakınlarının. Bazı ülkelerde yasal düzenlemeler nedeniyle organ bağıışı yapmış bir kişinin beyin ölümü gerçekleştikten sonra organlarının alınmasında herhangi bir engel bulunmuyor. Dolayısıyla kadavradan nakil sayısı bu ülkelerde çok daha fazla. Ülkemizde organ nakli ameliyatları çok başarılı ve çok fazla gerçekleşmesine rağmen nakiller genellikle hayatta olan kişilerden yapılıyor. Kadavradan nakil oranı ise %15-%20'yi geçmiyor. Prof. Dr. Ömer Özkan bu konudaki farkındalığın gençlerde biraz daha fazla olduğunu söylese de organ bağıışının önemi konusundaki bilinçli yaklaşımın tüm topluma yayılması gerektiğini vurguluyor ve ilginç de bir örnek veriyor: “Kendisine başkasından organ nakli yapılan bir kişinin, vefat eden bir yakınının organlarını bağıışlamadığına şahit oldum.”

Bir de beyin ölümü kavramının doğru algılanması çok önemli. Beyin ölümü kavramı koma, bitkisel hayat ifadeleriyle karıştırılıyor. Koma ve bitkisel hayat tanısı alan hastalarda bazı beyin fonksiyonları devam ediyor

Prof. Dr. Ömer Özkan bundan sonrası için rahim naklinin tekniğini biraz daha geliştirmek istiyor. Ayrıca aklında başka projeler de var. Ama en büyük hayali gençlerle ilgili. Dünyadaki gelişmeleri yakından takip ederek ülkemizde başarılı çalışmalar yapmaları konusunda gençlere güveniyor. Eğitim için yurt dışına giden gençleri destekliyor ama ülkelerine dönmelerini, teknoloji transferi yapmalarını öneriyor. Ülkemizde kalanlar için araştırma ortamlarından sosyal hayatlarına kadar her türlü imkânın sağlanması gerektiğini düşünüyor. Örneğin, hâlihazırda tedavisi bulunmamış pek çok hastalık olduğunu, çözülmesi gereken çok problem bulunduğunu söylüyor ve bunların üstesinden gelmenin kendini geliştirmeye hazır insanlardan geçtiğini düşünüyor.

ve tıbbi destek ile hasta yaşamını yıllarca sürdürebiliyor. Beyin ölümünde ise hastaya ne kadar tıbbi destek sağlanırsa sağlansın hastanın yaşaması mümkün değil. Beyin ölümü olduktan sonra kalp atmaya, vücut fonksiyonları makineler yardımıyla bir süre devam ediyor. Böyle bir durumda aileye bilgi veriliyor. Organ bağıışını aile kabul ederse dokularda kan dolaşımının sürmesi ve organların nakil için elverişli olması için kalp atımı makinelerle devam ettiriliyor. Böylece beyin hariç diğer organların naklini sağlamak mümkün oluyor. Prof. Dr. Ömer Özkan, Türkiye’de çok iyi bir nakil koordinasyon sistemi olduğunu ve bu yolla nakil için ilgili kişilere hızlıca bilgi verildiğini belirtiyor.

Söyleşimizin sonunda Prof. Dr. Ömer Özkan’dan, öğrencilik yıllarında *Bilim ve Teknik* dergisini çok okuduğunu, her sayısını heyecanla beklediğini, özellikle uzay, tıp ve sağlık konularının ilgisini çok çektiğini öğreniyoruz ve tabii ki çok mutlu oluyoruz.

Biz de dergi ekibi olarak bize vakit ayırdığı için çok teşekkür ediyor, daha nice başarılarla ve ilklere imza atmasını diliyoruz. ■

Siz Hiçbir Şey Yapmadığınızda Beyniniz Ne Yapıyor?

Hayriye Yetiş [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Spor salonunda ağırlık kaldırmak ya da zorlu bir sınava hazırlanmak gibi etkinlikleri yaparken bu görevleri gerçekleştirmekten sorumlu beyin bölgeleri aktif hâle gelir. Peki, koltukta rahat bir şekilde hiçbir şey yapmadan otururken de beynimiz hâlâ aktif midir?

Araştırma sonuçları bu soruya “evet” cevabını veriyor. Belirli bir zihinsel etkinlikle meşgul olmadığımızda bile beynin sürekli aktif olduğu fikri, Hans Berger tarafından 1929 yılında açıkça ifade edilmişti. Bir beyin araştırmacısı olan David Ingvar’ın dinlenme durumlarında beyin aktivitesini ölçen beyin kan akış hızı verileri ise bu durumu ispatlar nitelikteydi. David Ingvar’ın elde ettiği sonuçlar, araştırmaya dahil olan katılımcıların frontal loblarında aktivite seviyesinin yüksek olduğunu gösteriyordu.

Sinirbilimciler, 20. yüzyılın sonlarına doğru belirli görevleri yerine getiren kişilerin beyin görüntülerini almak için yeni teknikler kullanmaya başladı. Beklenildiği gibi bu görevler sırasında belirli beyin bölgelerinin aktivitesinin arttığı gözlemlendi. Ancak ortada şaşırtıcı bir durum vardı: Beynin aktif bölgeleri dışındaki diğer bölgelerinin aktivitesi ilginç bir şekilde azalıyordu. Sinirbilimciler, farklı birçok görev sırasında, aynı beyin bölgelerinin aktivitelerinde sürekli olarak bir azalma gözlemledi. Aktivitelerinde azalma kaydedilen beyin alanlarının oluşturduğu ağ bölgesi, “varsayılan mod ağı” olarak adlandırıldı.

Varsayılan Mod Ağı Nedir?

Belirli bir işe odaklanıldığında beynin aktifliği azalan bölgelerinin dinlenme hâlindeyken aktif olduğu, konsantrasyon gerektiren bir durumda ise yeniden aktifliğinin azaldığı düşünülüyordu. Araştırmacılar bu beyin alanlarını “negatif görev” bölgesi olarak adlandırdı. Yapılan çalışmalar sonunda ise herhangi bir işle meşgul değil iken negatif görev bölgelerinin beynin diğer bölgelerinden daha fazla enerji kullandığı sonucu elde edildi. Negatif görev bölgelerinin etkileşimde oldukları ağ bütünü tanımlamak için kullanılan varsayılan mod ağı ifadesi, beynimizin dinlenme esnasında ne tür aktivitelerde bulunduğunu sinir bilimciler arasında hayli önemli bir merak konusu hâline getirdi.

Bir kısım sinir bilimci bu ağın, hayal kurmak gibi eylemlerden sorumlu olduğuna inanırken bir kısmı ise anıları hatırlamaktan sorumlu olduğunu ileri sürdü. Ayrıca bu ağın başkalarının zihinsel durumları hakkında düşünme ve dili işleme süreçlerinde etkin olduğu görüşü mevcuttu. Stanford Bilişsel ve Sistem Sinirbilimi Laboratuvarı’nın yöneticisi Vinod Menon ise varsayılan mod ağının başkalarıyla ilişkili olarak kim olduğumuzu düşünmemize, geçmiş deneyimlerimizi hatırlamamıza ve ardından tüm bunları tutarlı bir şekilde kişiselleştirmemize yardımcı olduğunu ifade ediyor.

Ayrıca varsayılan mod ağındaki işlev bozukluğunun birçok psikiyatrik ve nörolojik sorunla bağlantılı olduğu yönünde görüşler var. Üçlü ağ teorisini geliştiren Menon, varsayılan mod ağı, dikkat çekerlik ağı ile frontoparyetal ağ arasındaki anormal etkileşimlerin şizofreni, depresyon, anksiyete, demans ve otizm gibi zihinsel veya nörolojik sağlık bozukluklarına sebep olabileceği iddiasında.

Dikkat çekerlik ağı, davranışsal olarak ilgili uyaranları tespit edip bu uyaranlara yanıt olarak beynin sinir sistemini koordine eder. Frontoparyetal ağ ise hızlı, doğru ve hedefe yönelik şekilde uyum sağlama yeteneğimiz için kritik öneme sahiptir.

St. Louis’deki Washington Üniversitesinde akıl hastalıkları nörobiyolojisi üzerine çalışan Deanna Barch ise ruh sağlığı sorunları olan kişilerde bu üçlü ağın farklı etkileşim türlerinin araştırılmasının hastalığın altında yatan nedenlerin anlaşılmasına ve tedaviler geliştirilmesine yardımcı olabileceği görüşünde.

Öte yandan varsayılan mod ağı sırasında beyinde gerçekleşen enerji tüketimi, bazı uyanıklık durumlarındaki enerji tüketimi ile benzer olduğu için bu kavramla ilgili tartışmalar tam olarak sonuca bağlanmış değil. Beynimizin hayal kurarken ya da dinlenirken bile tüm bunları gerçekleştirmek için yoğun bir şekilde çalıştığına dair bulgular bir yana varsayılan mod ağı fikri, beynin belirli bir görevle meşgul olmadığında ne yaptığını anlama konusundaki ilgiyi artırdı. Ayrıca bu konuda yapılan araştırmalar, tek bir beyin bölgesinin sorumluluklarının ötesinde, beyin ağları arasındaki etkileşimlerin sonuçlarını anlamamıza ve beynin çeşitli fonksiyonlarına ilişkin daha kapsamlı bir anlayış kazanmamıza yardımcı olması açısından hayli önemli. ■

Kaynaklar

<https://www.quantamagazine.org/what-your-brain-is-doing-when-youre-not-doing-anything-20240205/#comments>

<https://neuroscientificallychallenged.com/posts/know-your-brain-default-mode-network>

<https://www.jneurosci.org/content/39/50/9878>

<https://doi.org/10.31887%2FDCNS.2018.20.2%2Fsmarek>

Ses Klonlama Teknolojileri Yayılıyor

OpenAI, sadece 15 saniyelik bir ses kaydından herhangi bir kişinin sesini klonlayarak istenilen metni onun ses tonunda ve tarzında söyleyebilen bir teknoloji geliştirdiğini duyurdu. “Voice Engine” adı verilen bu araç, ilk olarak 2022’de geliştirilmiş ancak yanıltıcı amaçlarla kullanılma riski nedeniyle genel kullanıma açılmamıştı. Öte yandan OpenAI’nin bu hizmeti sunup sunmaması o kadar da önemli olmayabilir çünkü bu alanda halihazırda başarılı ürünler üreten birçok firma var, örneğin ElevenLabs bu alandaki öncü firmalardan birisi. Yakın zamanda yayınlanan VoiceCraft adındaki açık kaynak ses klonlama kütüphanesiyle ücretsiz bir şekilde ses klonlamak mümkün ve sonuçlar şaşırtıcı derecede başarılı. Spotify podcast konuşmacısının sesini kullanarak başka dillerde otomatik çevirisini yapan bir teknoloji kullanmaya başladı. Apple IOS 17 güncellemesi ile telefonunuzun sizin sesinizle konuşmasını sağlayan bir özellik yayınlandı. Yakın zamanda ALS (amyotrofik lateral skleroz) teşhisi konmuş kişiler veya konuşma yeteneğini aşamalı olarak etkileyebilecek diğer rahatsızlıklar gibi konuşma yeteneklerini kaybetme riski taşıyan kullanıcılar için tasarlanan sistem bu durumdaki kişilerin kendilerine benzeyen bir ses oluşturmasını sağlıyor. Öte yandan iPhone’daki süreç biraz uzun ve meşakkatli.

Kullanıcı tarafından birçok cümlelerin okunması ve sonrasında telefonun uzunca bir süre hesaplama işlemi yapmasının beklenmesi gerekiyor.

Diğer taraftan yapay zekâ sadece ses klonlamasında değil şarkı üretiminde de hayli başarılı sonuçlar vermeye başladı. Udio ve Suno gibi uygulamalar yazdığınız şarkı sözlerini klasik müzikten metal müziğe varan geniş bir yelpazede şarkılara dönüştürüyor. Udio ayda 1.200 şarkıyı, Suno ise günde 10 şarkıyı ücretsiz oluşturma hakkı veriyor. Suno tarafından benzer işleri yapan Bark adında bir açık kaynak kütüphanesi de ücretsiz olarak sunuluyor. Geçtiğimiz aylarda yayınlanan açık kaynak Stable Audio 2 ise 3 dakikaya varan enstrümantal müzikler üretebiliyor. Bu projeler çok etkileyici olsa da ortaya çıkan üründe ufak tefek düzenlemeler yaparak olgunlaştırmayı sağlayan özelliklerden yoksunlar. Bu nedenle sonuçları ya beğeniyorsunuz ya da saçma buluyorsunuz. Muhtemelen önümüzdeki yıllarda bu tür sentetik şarkıları düzenleyebilen yapay zekâları göreceğiz.

https://jasonppy.github.io/VoiceCraft_web/

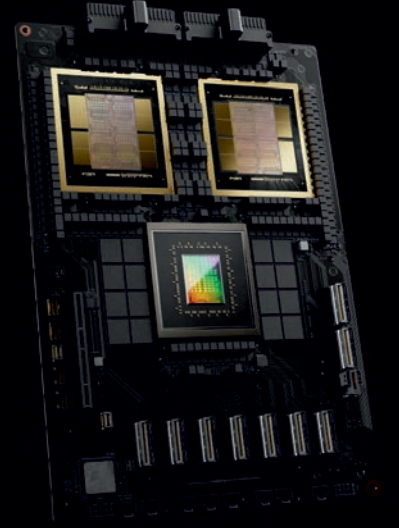
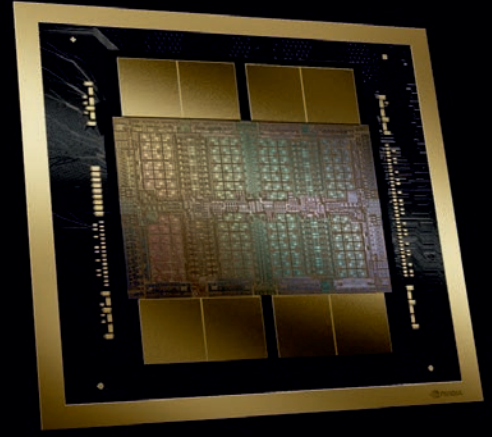
Oyunlarda Gerçekçi Figüranlar

NVIDIA ve Ubisoft, oyun dünyasında devrim niteliğinde olabilecek bir iş birliğine imza attı: NEO NPC'ler. NPC, oyunlarda figüran diyebileceğimiz sadece belli etkileşimlere açık olan sanal karakterleri ifade ediyor. NEO NPC ise yapay zekâ ile güçlendirilmiş, oyuncularla ve çevreleriyle gerçek zamanlı etkileşim kurabilen, hafıza sahibi ve stratejik kararlar alabilen karakterler. Böyle olunca oyunlar çok daha derinlikli hale gelebilecek.

Sonuç olarak, NVIDIA ve Ubisoft'un iş birliği, oyunlarda yeni bir çağın başlangıcı olabilir. Gerçek zamanlı yapay zekâ NPC'leri, daha gerçekçi ve etkileşimli oyunlar, daha zengin hikayeler ve daha gelişmiş karakterler anlamına geliyor. Oyun severler için heyecan verici bir gelecek bizi bekliyor.

NVIDIA ayrıca büyük dil modellerini eğitmek için kullanılan çiplerin çığır açıcı bir ürünü olan, yeni nesil Blackwell GPU'larını da tanıttı. Bu çipler büyük dil modellerini eğitmeyi mevcut H100 serisi çiplere göre yedi ila otuz kat hızlandırıyor ve enerji tüketimini 25 kat azaltıyor.

<https://bit.ly/blackwell-cip>



Büyük dil modellerini eğitmek için kullanılan çipler

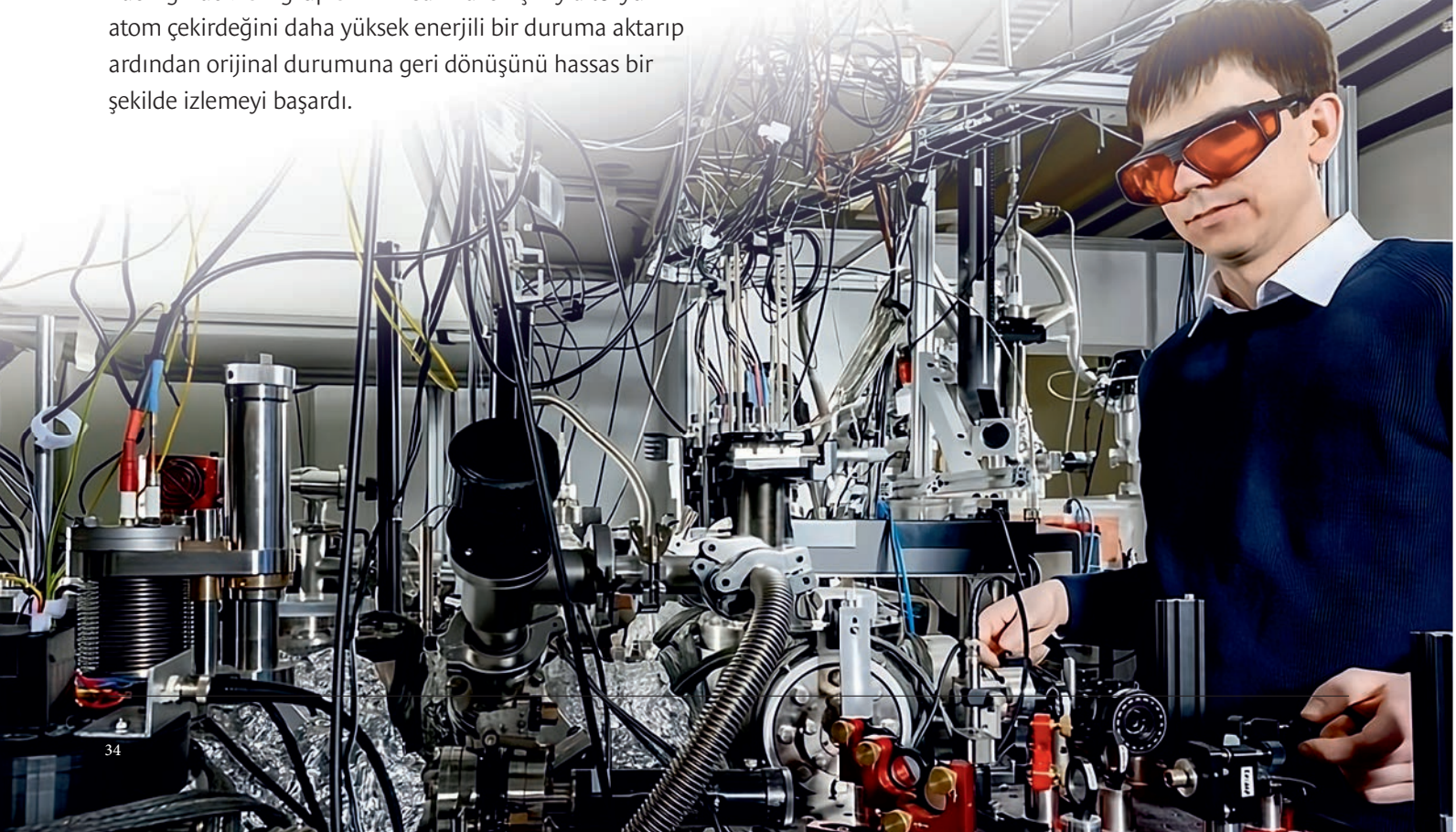
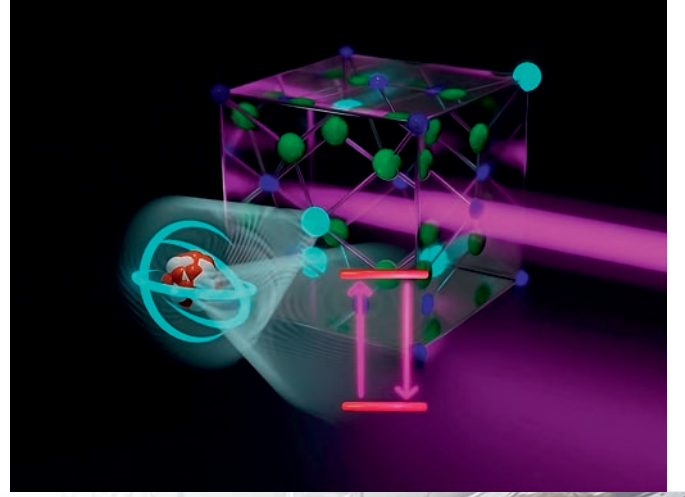
Atom Çekirdeği Saati Geliştiriliyor

Fizikçiler, yıllardır toryum geçişi adı verilen meşhur bir hassas ölçüm problemini çözmeye çalışıyor. Normalde doğru dalga boyutundaki bir lazer ışınıyla atomların veya moleküllerin bir durumdan diğerine geçişi sağlanabiliyor. Birçok atom saati, bazı kimyasal analiz teknikleri hatta kuantum bilgisayarların çalışması bu yönetime dayanıyor. Ancak bu yöntem atom çekirdeğine uygulanmaya çalışıldığında yaklaşık bin kat daha fazla enerji gerektiriyor ve lazer ışınındaki fotonların gücü bunun için yetersiz kalıyor. Halbuki atom çekirdeği çok daha küçük olduğu ve elektromanyetik alanlardan çok daha az etkilendiği için daha hassas ölçümlere imkân tanıyor. İşte toryum geçişi tam bu noktada devreye giriyor. Toryum atomunun çekirdeğindeki iki enerji seviyesi arasında görece çok küçük bir fark vardır. Dolayısıyla, çekirdekteki parçacıklar nispeten düşük bir enerjiyle seviyeler arasında hareket edebilir. 1970'lerden bu yana bu alanda bilim insanları çeşitli teorik ve pratik çalışmalar yürütüyor.

Viyana Teknik Üniversitesinden Thorsten Schumm liderliğindeki bir grup bilim insanı lazer ışınıyla toryum atom çekirdeğini daha yüksek enerjili bir duruma aktarıp ardından orijinal durumuna geri dönüşünü hassas bir şekilde izlemeyi başardı.

Bu keşifle dünyanın manyetik alanı aşırı hassasiyetle ölçümlenerek birçok madenin yeri çok daha kolay tespit edilebilecek. Ayrıca denizaltı gibi araçların konum bulması çok daha hassas hale gelebilecek.

<https://bit.ly/atom-saati>





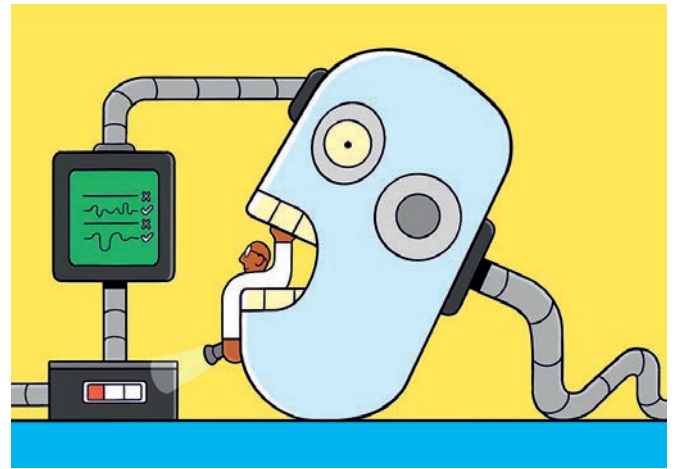
Mesai Dışındayım!

Özellikle dijitalleşmeyle birlikte iş yaşam dengesi önemli ölçüde bozuldu. Günümüzde akıllı telefonlar ve sürekli bağlı kalmayı gerektiren teknolojik araçlar, iş ve özel hayat arasındaki sınırları muğlaklaştırdı. Çalışanlar, iş dışı saatlerde bile sürekli olarak e-posta ve mesajlara yanıt vermek durumunda kalabiliyorlar. Bunun sonucunda hiç bitmeyen iş yaşamı hem fiziksel hem de ruhsal sağlık üzerinde olumsuz etkilere yol açıp iş verimliliğini ve yaşam kalitesini düşürebiliyor. Fransa'nın 2017'de kabul ettiği ve çalışanların iş dışı saatlerde mesajlara yanıt vermek zorunda olmadığını belirten "çevrimdışı olma hakkı" kanunu, bu soruna yönelik önemli bir adım oldu. Bu kanunun ardından dünya genelinde on iki ülke daha benzer yasaları kabul etti. Bu gelişmeler ışığında, ABD'nin California eyaleti de benzer bir yasa tasarısını gündemine aldı. Tasarıyla, tüm işverenler çalışma saatleri ile çalışma dışı saatleri net bir şekilde ayırt etmek zorunda olacak ve çalışanların sadece çalışma saatleri içinde veya önceden belirlenen bir plana göre mesajlara yanıt vermesini talep edebilecek. Teknolojinin iş yaşam dengesi, çalışan sağlığı ve iş tatmini üzerinde olumsuz bir etki bırakmaması için bu tür yasal düzenlemeler hayli önemli.

<https://bit.ly/dahasonra>

Kullanıcılar Üretken Yapay Zekâ ile Ne Yapıyor?

Popüler çevrimiçi forumlardaki on binlerce gönderinin incelenmesiyle ChatGPT gibi üretken yapay zekânın daha çok hangi amaçlarla kullanıldığı ortaya çıkarıldı. Buna göre en çok beyin fırtınasına yardımcı olmak için kullanılıyor. Ayrıca film önerisi, tatil yerleri tavsiyesi ve bazı oyunlarda karakter oluşturmak için de yapay zekâdan yardım isteniyor. Diğer popüler kullanımlara bakıldığında metin düzenleme, duygusal destek, toplantı notu hazırlama, sunuma hazırlanma ve satış analizi yapma gibi durumlar öne çıkıyor. Ayrıca hukuki tavsiye alma, yasal şikayetler hazırlama, jargon dolu belgeleri özetleme ve tıbbi test sonuçlarını yorumlama gibi bir uzmana danışmayı gerektirecek görevler için de üretken yapay zekâya başvuruluyor.

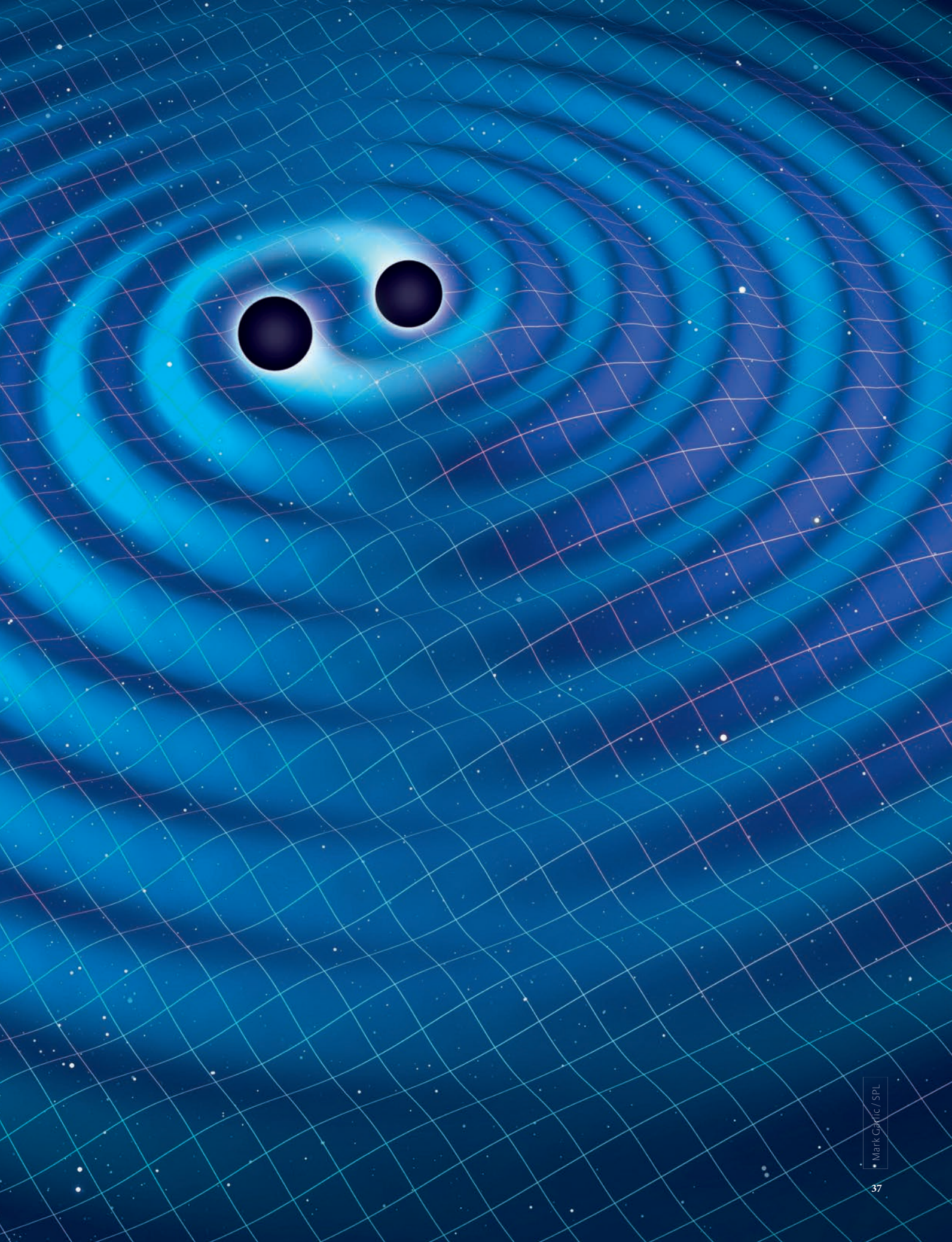


<https://bit.ly/neye-yarar>

K tle ekimse Dalga Araştırmalarında Uzay  ağına Doğru

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

K tle ekimse dalgaların 2015'te gözlemlenmeye başlamasıyla astronomide yeni bir  ađ başladı. Ancak bugün var olan detektörler her tür fiziksel süreç sırasında yayılan k tle ekimse dalgaları tespit edemiyor. Bugün k tle ekimse dalgalarla gözlemlenemeyen süreçleri daha iyi anlamaya çalışan araştırmacılar, uzayda k tle ekimse dalga detektörleri kurma planları yapıyor.



Kütleçekimsel Dalgalar

İvmelenen kütlelerin uzay zamanın dokusunu değiştiren kütleçekimsel dalgalar yayacağı genel görelilik kuramının tahminleri arasında bulunur. Uzayda ışık hızıyla yol alan bu dalgalar, iki cismin arasından geçtiğinde cisimlerin arasındaki mesafenin değişmesine yol açar.

Karadelikler ya da nötron yıldızları gibi büyük kütleli cisimlerin yüksek ivmelerle hareket ettiği sistemler, güçlü kütleçekimsel dalgalar yayar. Ancak bu dalgalar uzaya yayıldıkça zayıflar. Örneğin, uzak bir gökadamdaki iki karadeliğin birleşmesi sırasında yayılan dalgalar Güneş sistemine ulaştığında Dünya ile Güneş arasındaki mesafenin atom boyutları ölçeğinde değişmesine neden olur. Bu kadar ufak değişimleri ölçerek kütleçekimsel dalgaları

tespit edebilecek kadar hassas cihazlar geliştirmekse kolay değildir.

Birbirinin etrafında dönen karadelikler gibi, devasa kütlelerin büyük ivmelerle hareket ettiği sistemler, güçlü kütleçekimsel dalgalar yayar. Işık hızıyla yol alan bu dalgalar, iki cismin arasından geçtiğinde cisimlerin arasındaki mesafenin değişmesine yol açar.

Kütleçekimsel dalgaların doğrudan ilk kez gözlemlenmesi ancak genel göreliliğin geliştirilmesinden tam yüz yıl sonra, 2015'te oldu. ABD'deki LIGO detektörlerinde çalışan araştırmacılar, henüz detektör test aşamasındayken kütleçekimsel dalgaları tespit etmeyi başardı. Tespit edilen dalgalar, her birinin kütlesi yaklaşık olarak Güneş'inin 30 katı kadar olan iki karadeliğin 1,3 milyar yıl önce kaynaşması sırasında yayılmıştı.

Kütleçekimsel dalgaların doğrudan gözlemlenmeye başlanmasıyla astronomide yeni bir çağ başladı. Daha önceleri evren sadece ışıkla (elektromanyetik dalgalarla) gözlemlenebiliyordu. Kütleçekimsel dalgalar sayesinde, evrene ikinci bir gözle bakılmaya başlandı.



ABD'nin Louisiana eyaletinde yer alan LIGO detektörü. LIGO ikiz detektörlerinin diğeri ise Washington eyaletinde yer alıyor. İkiz detektörlerdeki girişim ölçerlerin her bir kolu dört kilometre uzunluğunda.

Kütleçekimsel dalgaların ışık karşısındaki bir avantajı, madde içinden hiç etkilenmeksizin geçebilmeleridir. Işığa duyarlı teleskopların yaptığı gözlemler, çoğu zaman madde parçaları tarafından engellenir. Herhangi bir kaynaktan Dünya'ya doğru yayılan ışığın teleskoplara ulaşabilmesi için yolunun üzerindeki madde parçaları tarafından soğurulmaması ya da saçılmaması gerekir. Kütleçekimsel dalgalar içinse böyle bir engel yoktur.

Kütleçekimsel Dalga Detektörleri

Günümüzde kütleçekimsel dalgaları tespit edebilen dört detektör var: LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory) ikiz detektörleri, VIRGO ve KAGRA (Kamioka Gravitational Wave Detector). Kısaca LIGO olarak adlandırılan ikiz detektörler ABD’de yer alıyor. Detektörlerin biri Louisiana eyaletinin Livingston kentinde, diğeri ise Washington eyaletinin Hanford kentinde bulunuyor. İtalyan ve Fransız araştırma enstitülerinin ortak çabasıyla kurulan VIRGO detektörü, İtalya’nın Pisa kenti yakınlarında yer alıyor. Kısaca KAGRA olarak adlandırılan detektör ise Japonya’nın Hida kenti yakınlarında, yer altında inşa edildi.



İtalya’nın Pisa kenti yakınlarındaki VIRGO detektörü

LIGO, VIRGO ve KAGRA detektörlerinin tamamı, Michelson girişimölçerlerinin örneklerinden. Bu detektörlerde, ilk olarak tek bir kaynaktan yayılan ışık ışını iki kola bölünüyor ve ışınlardan birinin fazı terse çevriliyor. Işınlar kolların sonunda yer alan aynalardan yansdıktan sonra tekrar bir araya gelerek girişim yapıyor. Kollar eşit uzunlukta olduğu için sıradan koşullar altında herhangi bir sinyal gözlenmiyor. Ancak ışık ışınlarının yol aldığı kolların içinden geçen kütleçekimsel dalgalar ışık ışınlarının katettiği mesafelerin farklılaşmasına yol açtığından girişim desenleri ortaya çıkıyor. Böylece ortamdan geçen kütleçekimsel dalgaların varlığı tespit edilebiliyor.

Elektromanyetik dalgalara duyarlı teleskopların aksine kütleçekimsel dalgalara duyarlı teleskoplar uzayda belirli bir yöne bakmaz. Herhangi bir yönden gelen dalgalar, etraftaki maddelerin içinden geçerek detektörlere ulaşabilir. Dolayısıyla kütleçekimsel dalga detektörlerine ulaşan dalgaların hangi yönden geldiği kolayca anlaşılamaz. Benzer biçimde detektörlere ulaşan dalgaların kaynağının hangi gök olayları olduğunu tespit etmek de zordur. Bu detektörler ışığa duyarlı teleskoplar gibi size bir görüntü sunmaz. Kütleçekimsel dalga detektörlerinde tespit edilen



NORMAL ÇALIŞMA



KÜTLEÇEKİMSSEL DALGA ETKİSİ



dalgaların kaynağının hangi yönde olduğunu belirlemek için farklı detektörlerin topladığı veriler bir araya getirilir. Dalgaların detektörlere ulaşma zamanları arasındaki farklar, dalgaların hangi yönden geldiği hakkında bilgi verir. Dalgaların kaynağının hangi gök olayları olduğunu belirlemek içinse

kuramsal tahminlerden yararlanılır. Hangi tür gök olaylarının detektörlerde hangi tür sinyaller ortaya çıkmasına yol açacağı genel görelilik kuramından yararlanarak önceden hesaplanmıştır.

Kütleçekimsel dalgaları tespit etmek için kullanılan bir başka yöntemdeyse pulsarlardan Dünya'ya ulaşan sinyaller gözlemleniyor. Pulsarlar, kendi etrafında hızla dönen nötron yıldızlarıdır. Bu gök cisimleri manyetik kutuplarından elektromanyetik radyasyon yayar. Pulsarın uzaydaki yönelimine bağlı olarak, bu radyasyon periyodik aralıklarla Dünya'ya doğru yönelebilir. Pulsarla Dünya'nın arasından geçen kütleçekimsel dalgalarla periyodik sinyallerde kaymalara neden olur.

Kütleçekimsel dalgaları tespit etmeye çalışan araştırmacılar, Pulsar Zamanlama Dizileri (PTA) olarak adlandırılan bir grup pulsarı düzenli olarak gözlemler ve toplanan verileri analiz ederek kütleçekimsel dalgaların varlığı hakkında çıkarım yapmaya çalışır. Haziran 2023'te yayımlanan bir araştırmada bir grup araştırmacı, 68 pulsarın 15 yıl boyunca gözlemlenmesiyle elde edilmiş verileri analiz ederek evreni dolduran bir kütleçekimsel dalga artalanının varlığını doğrulayan sonuçlara ulaştıklarını açıkladı.

LIGO, VIRGO ve KAGRA detektörleri, frekansı 10^{-10} Hz aralığında olan kütleçekimsel dalgaları tespit edebiliyor. PTA gözlemlerinin duyarlı olduğu frekans aralığı ise 10^{-9} - 10^{-6} Hz. Bu frekans aralıkları arasında çok büyük bir boşluk var. Ancak şu an için bu boşluğu dolduracak bir cihaz yok. Üstelik bu frekans aralığında kütleçekimsel dalgalar yayan gök olayları da var. Örneğin birbirinin etrafında dönen karadeliklerden oluşan sistemleri ele alalım. Eğer karadeliklerin kütlesi Güneş'inin onlarca katı büyüklükteyse, sistemin yayacağı kütleçekimsel dalgalar LIGO detektörleri ile tespit edilebilir. Karadeliklerin kütlesi Güneş'inin 1-10 milyar katı olması durumundaysa PTA'nın duyarlı olduğu frekans aralığında kütleçekimsel dalgalar yayılacaktır. Kütlesi Güneş'inin binlerce ya da milyonlarca katı olan karadeliklerden oluşan sistemlerin yayacağı kütleçekimsel dalgaları tespit edebilecek bir teknoloji ise yok.

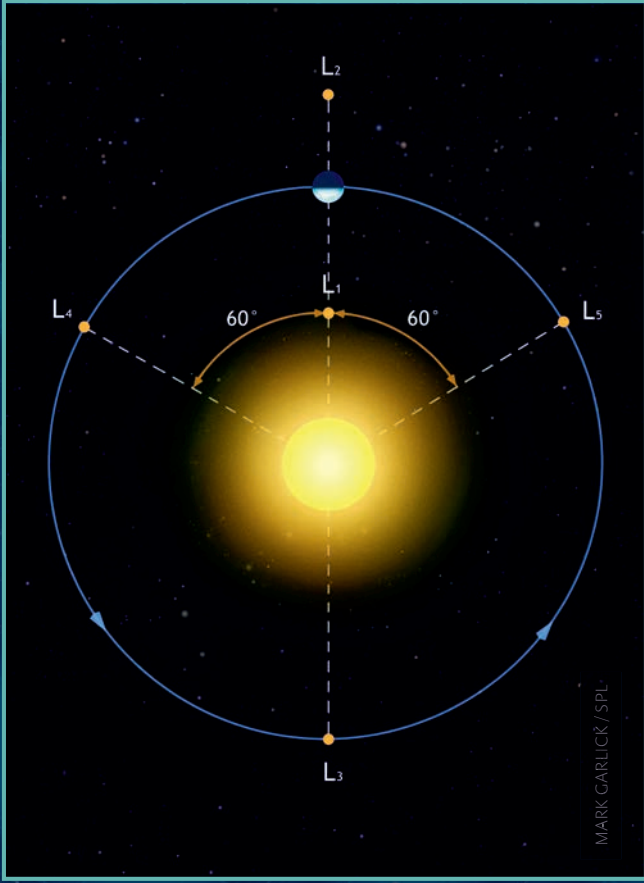
Kütleçekimsel dalgalarla daha kapsamlı gözlemler yapmanın bir yolu daha büyük Michelson girişimölçerleri üretmek olabilir. Ancak bu detektörler zaten çok büyük: LIGO detektörlerindeki kollar dörder kilometre, VIRGO ve KAGRA detektörlerindeki kolları üçer kilometre uzunluğunda. LIGO'nun tespit edebildiğinden binlerce kat düşük frekanslı kütleçekimsel dalgaları tespit edebilmek için birbirlerine milyonlarca kilometre uzaklıkta konumlandırılmış nesneler arasındaki mesafede yaşanacak çok ufak değişimleri belirleyebilmek lazım. Böyle bir detektörse ancak uzayda kurulabilir.

Uzayda kurulacak bir detektörün, farklı frekans aralığında gözlemler yapmanın dışında yeryüzündeki detektörler karşısında çeşitli avantajları olacaktır. Yeryüzündeki detektörlerde sadece kütleçekimsel dalgalar uzaklık değişimlerine yol açmaz. Sismik hareketler ve termal salınımlar gibi etkenler de detektörlerin sinyal üretmesine neden olabilir. Dolayısıyla sinyallerdeki gürültüyü ayıklayıp, elde edilen sonuçların gerçekten de kütleçekimsel dalgalardan kaynaklandığından emin olmak gerekir. Uzayda kurulacak bir kütleçekimsel dalga detektöründe tespit edilen sinyallerde ise çok daha az gürültü olacaktır.

LISA

Avrupa Uzay Ajansı (ESA), Güneş'in etrafındaki yörüngesi sırasında Dünya'yı uzaklardan takip edecek bir kütleçekimsel dalga detektörü kurmaya hazırlanıyor. Lazer Girişimölçer Uzay Anteni (LISA) adı verilen bir projenin 2030'larda hayata geçirilmesi amacıyla çalışmalar devam ediyor.

Uzayda bir kütleçekimsel dalga detektörü kurmanın çeşitli zorlukları var. İlk olarak, kütleçekimsel dalgaların sebep olduğu çok ufak mesafe değişimlerini ölçebilmek için aralarında çok büyük mesafeler bulunan aynaların birbirlerine göre hareketsiz kalmalarını sağlamak lazım. İkinci olarak, tüm sistemin Güneş rüzgârı, kozmik ışınlar gibi dış etkenlerden korunması gerekli. ESA, uzayda kurulacak bir kütleçekimsel dalga



Lagrange noktalarından birinde bulunan bir cisim, hiç manevra yapmaksızın çok uzun süre Güneş etrafındaki yörüngesi sırasında sabit bir mesafeden Dünya'yı takip edebilir.

detektörünün başarılı bir biçimde çalışıp çalışmayacağı hakkında fikir edinmek için çalışmalar yaptı. LISA Pathfinder adı verilen bir uydu 3 Aralık 2015'te uzaya fırlatıldı. Yaklaşık 2 ton ağırlığındaki uydu, Dünya'ya yaklaşık 1,5 milyon kilometre uzaklıktaki L1 noktasına gönderildi. L1 noktası, 5 Lagrange noktasından biridir. Bu noktalardan birinde bulunan bir uzay aracı, hiç manevra yapmaksızın, Dünya'ya göre hareketsiz kalarak çok uzun bir süre Güneş etrafındaki yörüngesi sırasında Dünya'yı takip

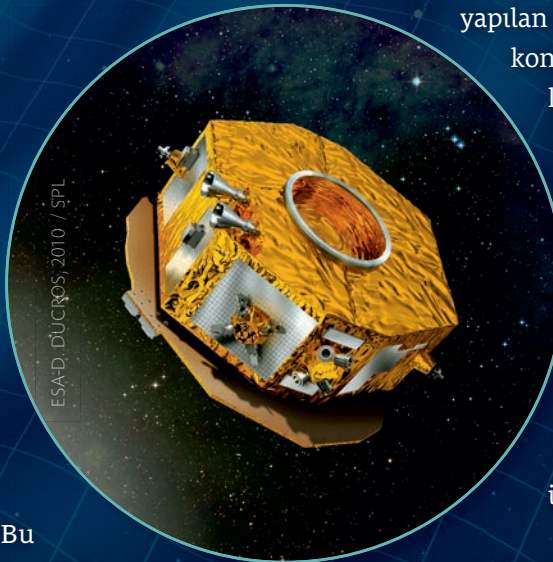
edebilir.

LISA Pathfinder'daki sistemin gelecekte kurulması planlanan detektörün tek bir kolunun minyatür bir versiyonu olduğu söylenebilir. Uzay aracının içinde her biri yaklaşık 2 kilogram kütleli, altın ve platinden imal edilmiş küpler ve küpler arasındaki mesafeyi ölçen bir sistem bulunuyordu. Uzay aracının temel işlevi ise sistemi dış etkenlerden korumaktı.

LISA Pathfinder'da yapılan deneyler sırasında küpler uzay aracının içindeki boşlukta birbirine yaklaşık 40 cm mesafede asılı kaldı. Deneylerin amacı küpler arasındaki mesafenin sabit kalmasının sağlanıp sağlanamayacağını test edilmesi ve küpler arasındaki mesafenin yeteri kadar hassas bir biçimde ölçülüp ölçülemeyeceğinin belirlenmesiydi. Sonuçta uzay aracının kütleleri, birbirlerine göre konumlarının değişmesine neden olacak dış etkenlerden başarılı bir biçimde koruduğu görüldü. Araştırmacılar, kütlelerin birbirine göre ivmesini yeryüzündeki kütleçekim ivmesinin 10^{-15} 'te birinden bile daha küçük tutmayı başardı. Ayrıca kütlelerin çok az da olsa birbirlerine göre hareket etmesine sebep olan kuvvetler tespit edilebildi. Lazer girişimölçer tekniği kullanılarak

yapılan ölçümlerde kütlelerin birbirine göre konumları 0,01 nanometreden daha küçük bir hassasiyetle belirlenebildi.

Elde edilen bu sonuçlar, uzayda kurulacak bir kütleçekimsel dalga detektörünün başarılı bir biçimde çalışabileceğini gösterdi. LISA Pathfinder'ın başarısından sonra ESA, LISA projesini hayata geçirmeye karar verdi. Çalışmalar NASA ve uluslararası bir grup araştırmacıyla (LISA konsorsiyumu) işbirliği içerisinde devam ediyor.



LISA Pathfinder uzay aracı

Kurulacak LISA detektörünün üç kolu olması planlanıyor. Bu kollar bir eşkenar üçgenin kenarlarını oluşturacak. Bu üçgen yapı, tespit edilecek kütleçekimsel dalgaların kaynağının



LISA detektörünün üç kolunun olması planlanıyor.

belirlenmesine yardımcı olacak. Üçgenin kenar uzunluğunun 2,5 milyon kilometre olması planlanıyor. Ortaya çıkacak yapı Dünya'yı Güneş etrafındaki yolculuğu sırasında 20 derece geriden takip edecek. Üçgen yapının köşelerinde bulunacak uzay araçlarının yörünge düzlemleriyle ekliptik (Dünya'nın yörünge düzlemi) arasında 0,33 derecelik bir açı bulunacak. Bu da detektörün içinde bulunduğu düzlemle ekliptik arasında 60 derece olacağı anlamına geliyor. Her şey planlandığı gibi giderse LISA 2035 yılı civarında veri toplamaya başlayacak.

LISA yeryüzündeki kütleçekimsel dalga detektörlerine kıyasla çok daha geniş bir spektrumda gözlemler yapabilecek. Bu sayede daha önceleri gözlemlenemeyen çeşitli fiziksel süreçler de gözlemlenebilecek. Örneğin, gökadalardan merkezlerindeki aşırı yüksek kütleli karadeliğin kaynaşması sırasında yayılan düşük frekanslı kütleçekimsel dalgalar yeryüzündeki detektörlerin duyarlı olduğu aralığın dışında kalıyor. LISA bu kütleçekimsel dalgaları da tespit edebilecek.

Karadeliğin nötron yıldızlarını yutması ya da beyaz cücelerin birbirinin etrafında dolanması da kütleçekimsel dalgalarla ilk kez gözlemlenebilecek olayların diğer örneklerinden.

LISA çok çeşitli konularla ilgili bilimsel veri sağlayacak. Bu konulardan bazıları şunlar: kütleçekiminin doğası; evrenin genişleme hızı; Büyük Patlama'dan bugüne evrenin gelişimi; karadeliğin oluşum, büyüme ve kaynaşma süreçleri; aşırı büyük kütleli karadeliğin civarındaki uzayzamanın

incelenmesi yoluyla genel göreliliğin test edilmesi; Samanyolu'ndaki ikili yıldız sistemlerinin oluşum ve gelişiminin incelenmesi, Büyük Patlama'dan sonraki ilk yüz milyon yıllık dönemde evrenin yapısının haritalanması; kütleçekimsel dalga artalanının incelenmesi...

LISA'nın, kurulumu tamamlandıktan sonra en az dört yıl veri toplaması planlanıyor. Bu süre içinde gözlemevi durmaksızın tüm gökyüzünden gelen

kütleçekimsel dalgaları tespit

etmeye çalışacak. LISA,

kütleçekimsel

dalgalarla

evrenin tüm

geçmişine

göz atan ilk

proje olacak.

LISA tarafından

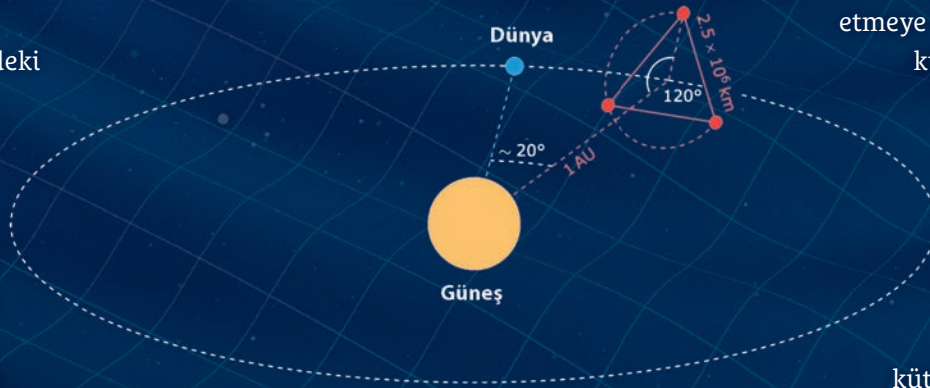
kütleçekimsel

dalgalarla ilk kez gözlem-

lenecek aşırı büyük kütleli

karadeliğin kaynaşması

gibi süreçler milyonlarca yıl sürüyor. Bu sistemlerin detektörler tarafından tespit edilebilecek kütleçekimsel dalgalar yayması ise kaynaşmadan hemen önceki kısa dönemlerde meydana geliyor. Dolayısıyla her ne kadar evrende çok sayıda kaynaşan aşırı büyük kütleli karadeliğin olsa da LISA'nın ömrü



LISA detektörünün takip etmesi planlanan yörünge. LISA Güneş'in etrafında dönerken üçgenin köşelerinde bulunan detektörler de üçgenin kütle merkezi etrafında dönecek.

boyunca gözlemleyebileceği olayların sayısı sınırlı. Her yıl ortalama birkaç kaynaşma olayının LISA tarafından tespit edilebileceği tahmin edilebiliyor.

LISA'nın çeşitli konularda zaten var olan bilgi birikimini de artırması bekleniyor. Örneğin, bugün birbirinin etrafında dolanarak tespit edilebilecek miktarda kütleçekimsel dalga yaydığı bilinen beyaz cüce ya da nötron yıldızı sistemlerinin sayısı onlarla ifade ediliyor. LISA'nın bu sayıyı binlere çıkarması bekleniyor.

Diğer Projeler

LISA'nın haricinde de Dünya dışında kütleçekimsel dalga araştırmaları yapma planları var. Örneğin Çin, Taiji adı verilen, LISA benzeri bir detektör kurmaya hazırlanıyor. Bu amaçla Çin ilk olarak Taiji-1 adını verdiği bir uyduyu uzaya göndererek lazer girişimölçer deneyleri

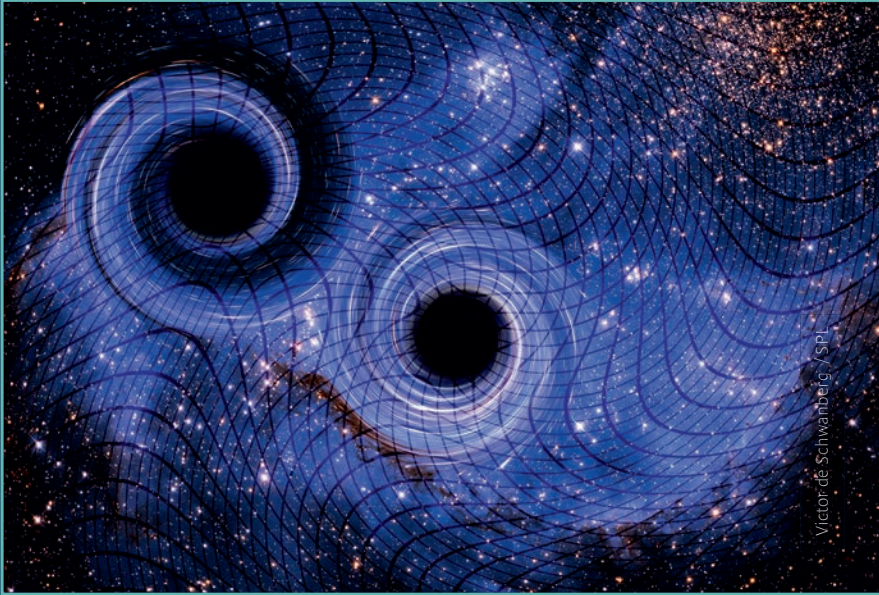
gerçekleştirdi. Önümüzdeki birkaç yıl içinde kurulması planlanan detektörde kullanılacak teknolojilerin test edilmesi amacıyla, Taiji-2 adı verilen bir uydunun daha uzaya gönderilmesi için çalışmalar devam ediyor. LISA Pathfinder benzeri bu projenin de başarılı olması halinde, Taiji projesinin 2030'larda hayata geçirilmesi planlanıyor. Taiji, LISA gibi üçgensel yapıda ve kolları da LISA'nunkiler gibi 3'er kilometre uzunluğunda olacak. Detektör, Dünya'nın yörüngesinin üzerinde, Dünya'nın 20 derece önünde Güneş'in etrafında tur atacaktır. LISA ve Taiji'nin görev yapacağı dönemler arasında en az bir yıllık örtüşme olması, iki detektörün bilimsel çalışmalarda işbirliği yapması düşünülüyor.

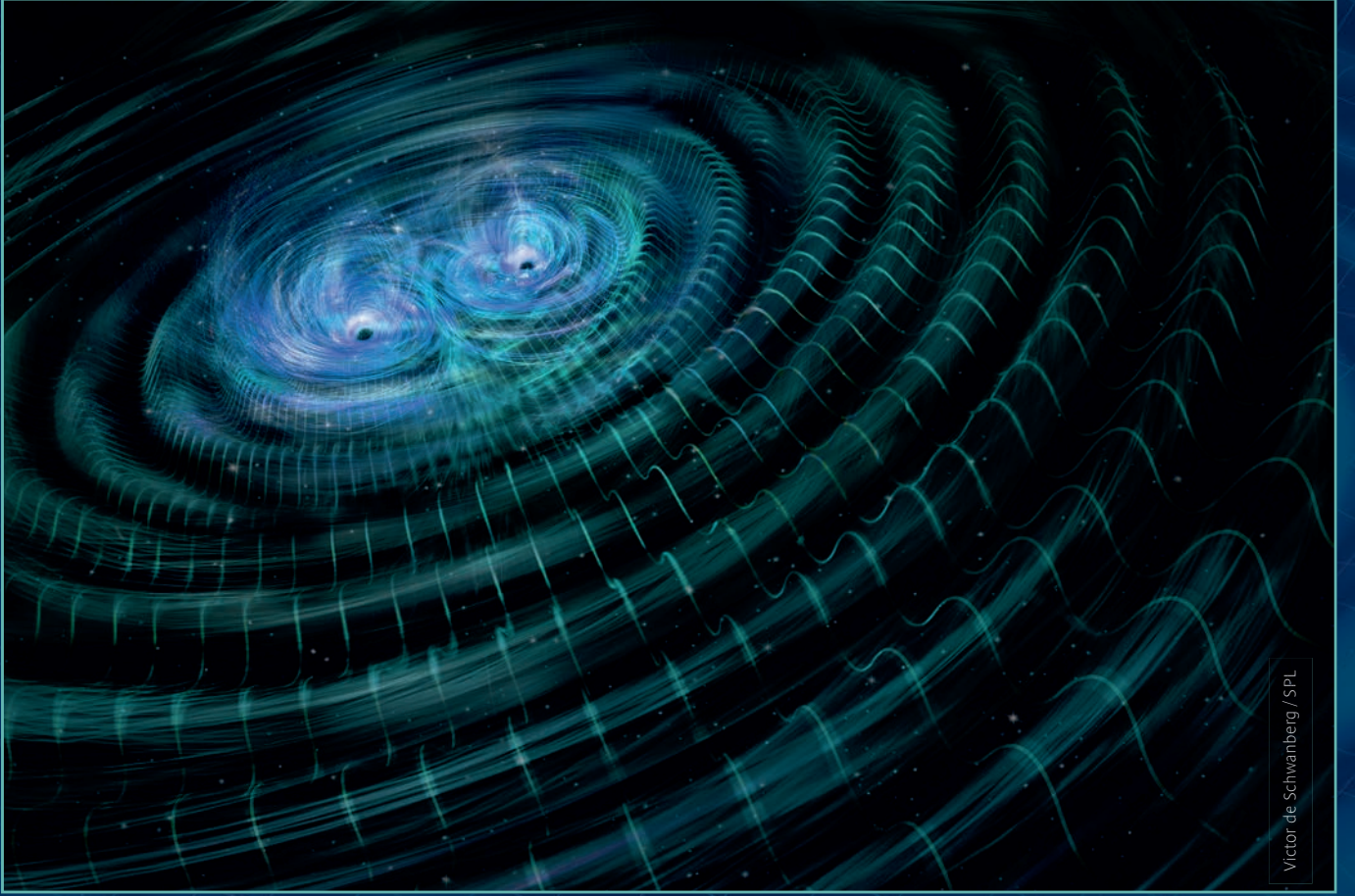
Ay'da kütleçekimsel dalga detektörü kurma planları da var. Ay'daki sismik etkinlikler Dünya'dakine kıyasla çok düşük. Kütleçekimsel dağların Ay'da sebep olduğu salınımların hassas sismometrelerle tespit edilebileceği düşünülüyor.

ESA'nın LISA'dan sonra bir süper-LISA detektörü kurma planı da var. Büyük Patlama Gözlemcisi adı verilen detektör, LISA benzeri üç detektörün bir eşkenar üçgenin köşelerinde yer aldığı dört parçadan oluşacak. Üçgenlerden ikisinin aynı bölgede konumlanarak bir hegzaگون oluşturması, diğer iki üçgeninse bu hegzaگون yapının 120 derece önünde

ve arkasında yer alması planlanıyor. Üçgenler LISA'ya kıyasla çok daha küçük olsa da sistemdeki lazerler LISA'dakilerle kıyasla çok daha güçlü olacak. Bu sayede Büyük Patlama Gözlemcisi'nin kapasitesinin LISA'nunkinin de

ötesine geçmesi planlanıyor. Yeni kütleçekimsel dalga detektörü kurma planları esasen sadece uzayla sınırlı değil. Yeryüzünde de yeni detektörler inşa edilmesi düşünülüyor. Bu projelerden biri, Einstein Teleskobu olarak adlandırılıyor. Detektörün, Japonya'daki KAGRA gibi yer altına kurulması düşünülüyor. Bu sayede teleskobun LIGO ve VIRGO detektörlerine kıyasla sismik ve termal salınımlardan daha az etkilenmesi planlanıyor. Detektörün kollarının uzunluğununsa 10 kilometre civarında olması düşünülüyor. Böyle bir detektörün inşa edilebileceği bir bölge tespit edilmesi amacıyla çalışmalar yapılıyor. Projenin hayata geçmesi halinde Einstein Teleskobu'nun 2036 civarında bilimsel çalışmalara başlayabileceği öngörülüyor.





Victor de Schwanberg / SPL

Özet

Bugün var olan kütleçekimsel dalga detektörlerinin kapasitesi sınırlı. Ancak belirli frekans aralığındaki kütleçekimsel dalgaları gözlemleyebiliyorlar. Yeryüzündeki teleskopların gözlemleyemediği fiziksel süreçler üzerine araştırmalar yapmak isteyen araştırmacılar ise uzaya yönelmeye başladı.

Uzayda kurulması planlanan kütleçekimsel dalga detektörlerinden biri LISA. ESA, detektörde kullanılacak teknolojilerin tüm testlerini başarıyla tamamladı. Teleskobun kurulumu için çalışmalar başladı. NASA ve bir grup araştırmacının işbirliğiyle yürütülen çalışmaların 2030'ların ortalarında sonuçlanması ve bilimsel çalışmaların başlaması planlanıyor.

Çin de uzayda kütleçekimsel dalga detektörü kurmayı planlıyor. Tiaji adı verilen detektörün kurulumunun

LISA ile aynı dönemlerde tamamlanması ve LISA ile ortak araştırmalar yürütmesi düşünülüyor. Önümüzdeki yıllarda detektörde kullanılacak teknolojilerin uzayda test edilmesi için çalışmalar devam ediyor.

Ay'da kütleçekimsel dalga gözlemleri yapmak ve LISA ile Tiaji'den daha büyük, kapasitesi daha yüksek detektörler kurmak da şu an üzerinde düşünülen projelerden bazıları. ■

Kaynaklar

Branchesi, M., ve ark., "Lunar Gravitational-Wave Detection", *Space Science Reviews*, Cilt 219, Makale No: 67, 2023.
O'Callaghan, J., "Space Lasers will Seek a New Kind of Gravitational Waves", *Scientific American*, <https://www.scientificamerican.com/article/space-lasers-will-look-for-a-new-kind-of-gravitational-waves/>, Şubat 2024.
<https://lisa.nasa.gov>
<https://www.esa.int/>



60
yaşında

Nesiller Büyüten Dergiler!

1967

57.
yıl



Bilim ve Teknik

1998

26.
yıl



Bilim
Çocuk

2007

17.
yıl



Meraklı
Minik



● bilimteknik.tubitak.gov.tr
● bilimcocuk.tubitak.gov.tr
● merakliminik.tubitak.gov.tr

□ tubitakbilimteknik
□ tubitakbilimcocuk
□ tubitakmerakliminik

● tubitakbilimveteknik
● tubitakbilimcocuk
● tubitakmerakliminik

✕ tubitakbilek
#BilimOkuyanBilir
yayinlar.tubitak.gov.tr



Mars'ta Devasa Bir Yanardağ Keşfedildi

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

Mars'ın en dikkat çekici bölgelerinden birinde, göz önünde olmasına rağmen bugüne kadar varlığını gizlemeyi başarmış bir volkan keşfedildi. Yanardağın çevresindeki volkanik birikintilerin altında gömülü buzul katmanları olduğu da tahmin ediliyor.

Pascal Lee, Shourab Shubham ve John Schutt yaklaşık bir yıl önce Mars'ın ekvatoru civarındaki bir bölgede buzul kalıntısı tespit etmişlerdi. Lee ve Shubham buzulun civarındaki bölgelerin jeolojisini incelerken devasa bir volkan keşfetti.

Yeni keşfedilen volkan, Kızıl Gezegen'in ekvatorunun hemen güneyindeki bir bölgede yer alıyor. Volkanın batısında çok sayıda yüzey kırığı nedeniyle görünüşü labirente benzetilen Noctis Labyrinthus (Gece Labirenti) bölgesi, doğusunda ise Valles Marineris (Mariner Vadisi) bölgesinin devasa kanyonları yer alıyor. Araştırmacıların Noctis Mons adı verdikleri 9022 metre yüksekliğindeki yanardağ, daha önceleri üç ayrı volkana ev sahipliği yaptığı bilinen geniş Tharsis yükseltisinin doğu ucunda bulunuyor. Noctis Mons, Tharsis bölgesindeki Ascraeus Mons, Pavonis Mons ve Arsia Mons dağlarına kıyasla daha alçakta yer alsa da çok daha geniş bir alana yayılıyor. Yanardağın çapı yaklaşık 450 kilometre.

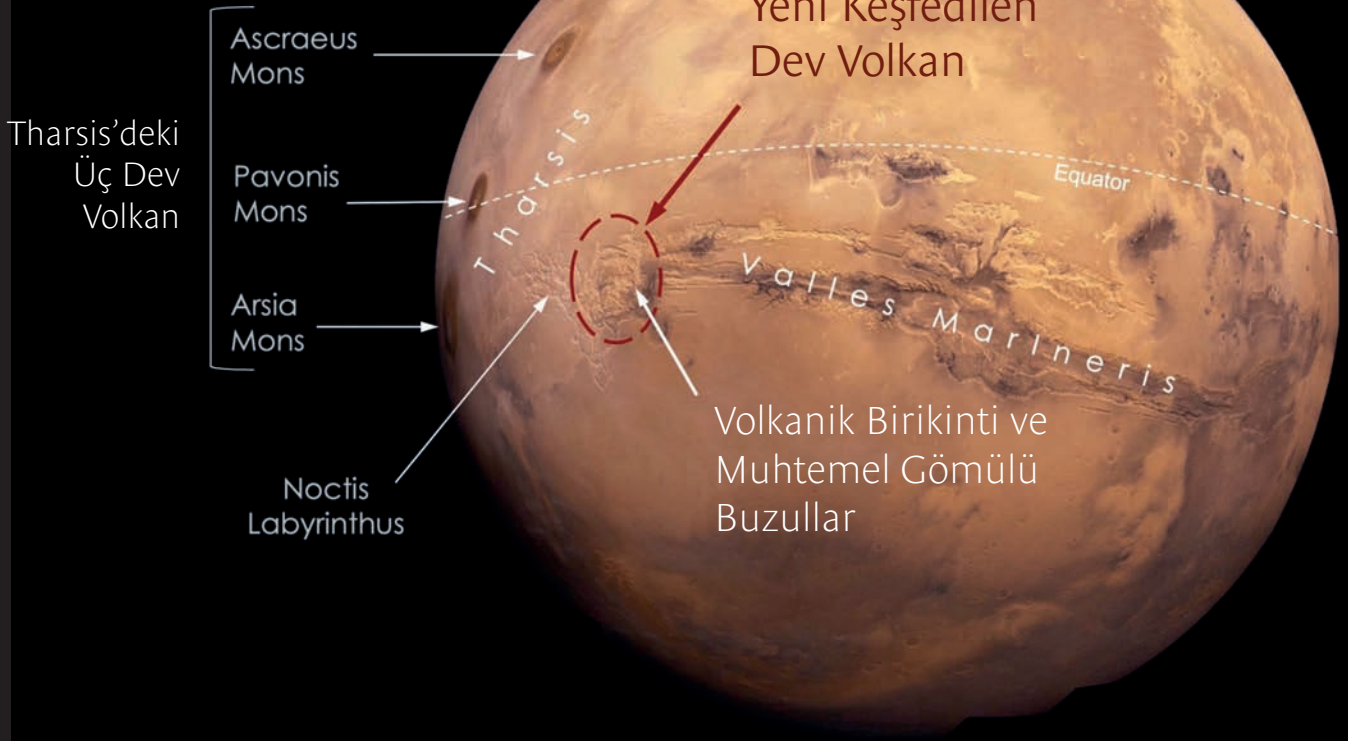
Volkanın keşfedildiği bölge 1971'den beri Kızıl Gezegen'in etrafında dolanan uydular tarafından defalarca görüntülenmişti. Ancak elde edilen görüntülerden bölgede bir volkanın var olduğu anlaşılamamıştı. Bu durum yeni keşfedilen yanardağın ilk bakışta tipik bir volkana benzememesinden kaynaklanıyor. Sıradan bir volkan koni biçimlidir ve koninin tepesinde derinlerden gelen lavların yüzeye çıktığı bir açıklık yer alır. Noctis Mons'un yer aldığı topraklardaki aşınma ise

aşırı yüksek. Büyük oranda görece düz arazilerden oluşan bölgede, ilk bakışta bir volkanın var olduğu anlaşılamıyor.

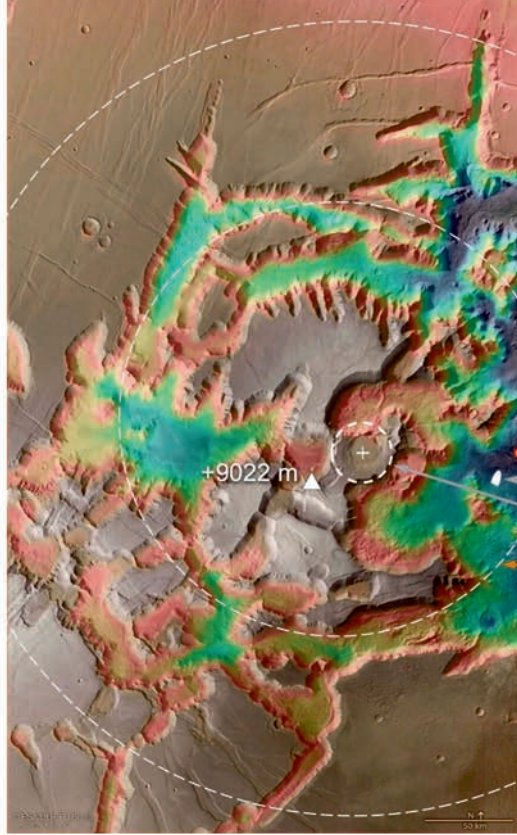
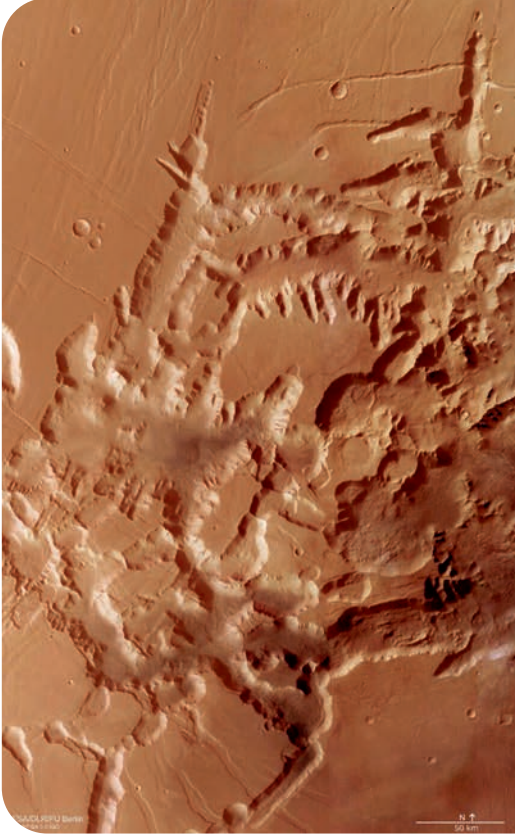
Her ne kadar gözle ayırt edilmesi kolay olmasa da Noctis Labyrinthus ile Valles Marineris arasında kalan bölgede bir volkanın yer aldığını gösteren çeşitli bilimsel veriler var. Bölgenin merkezinde yer alan arazide yay biçiminde dizilmiş çeşitli yüksek düzlükler bulunuyor. Bu yapının merkezinde ise bir zamanlar lav dolu olduğu düşünülen, bugün içe çökmüş volkanik bir krater yer alıyor. Kraterin çevresinde lav akıntılarının izlerinin yanı sıra volkanlardan püsküren kül, cüruf gibi maddelerin oluşturduğu birikintiler görülüyor. Volkanik kraterin güney doğusunda yer alan yaklaşık 5000 kilometre karelik bölgede kabarcık benzeri tümsek yapılar dikkat çekiyor. "Köksüz koniler" olarak adlandırılan bu yapılar genellikle volkanlardan püsküren sıcak maddelerin buzlu yüzeyler üzerine düşmesiyle ortaya çıkıyor. Hızla buharlaşan sular, üzerlerindeki volkanik maddelerin kabarcık benzeri tümsekler oluşturmaya yol açıyor. Volkanik kraterin yakınlarında gözlemlenen bu köksüz koniler de bölgedeki volkanik birikintilerin altında su bakımından zengin katmanların olduğunu düşündürüyor. Yaklaşık bir yıl önce keşfedilen buzul kalıntısı da bu bölgenin içinde yer alıyor.

Mars'ın ekvatoruna yakın, görece sıcak bölgelerinde buzullar halinde su olması ihtimali özellikle önemli bulunuyor. Yüzeye yakın bu buzullar hem Mars'a yapılacak insanlı görevlerde su ihtiyacını karşılamak hem de suyu bileşenlerine ayırıştırarak roket yakıtı üretmek için kullanılabilir. Bölgedeki arazilerin zamanla aşınmış, görece düz olması da insanlı ve robotik görevleri kolaylaştıracak önemli bir etken. ■

MARS



NASA/USGS Mars globe



MARS

Yeni Keşfedilmiş Dev Volkan

Çok eski zamanlardan modern zamanlara kadar aktif. Kül, lav ve buzlardan oluşuyor. Aşınma çok yüksek. Bazı volkanik birikintilerin altında gömülü buzullar var.

Noctis Landing
(İniş Bölgesi Adayı)

Buzul Kalıntısı

Krater Kalıntısı

İç Bölge

Çap = 250km
En Yüksek Bölgeler

Dış Bölge

Çap = 450km
Diğer Bölgeler



ESA - NASA

YEREL DEĞERLERİMİZ OLAN COĞRAFİ İŞARETLERDE BİLİMSEL ÇALIŞMALARIN ÖNEMİ

Gonca Ilıcalı [Sınai Mülkiyet Uzmanı, Türk Patent ve Marka Kurumu

Deniz Karadurmuş [Sınai Mülkiyet Uzman Yardımcısı, Türk Patent ve Marka Kurumu





Tarih, kültür ve coğrafyanın kusursuz bir şekilde uyum içinde olduğu Türkiye, çeşitli tatlar, kokular ve dokulardan oluşan zengin bir kimliğe sahiptir. Anadolu'nun bereketli topraklarından Akdeniz'in güneşli kıyılarına ve Karadeniz'in yaylalarına kadar her bölge, kendine özgü lezzetler, el sanatları ve geleneklerle bu kimliğe katkıda bulunur. Bu zenginliğin korunması ve gelecek nesillere aktarılmasının merkezinde ise yerel değerlerimiz olan coğrafi işaretler yer alır.

Bir yerin, bir kültürün ve bir geleneğin özünü taşıyan coğrafi işaretli ürünler, coğrafi kökenlerinden aldıkları benzersiz özellikler ile öne çıkarlar. Coğrafi işaret, yalnızca ürünlerin niteliklerini korumakla kalmayıp aynı zamanda onları üreten toplulukların kültürel mirasını ve geçim kaynaklarını da koruyarak gelecek nesillere aktarılmasını sağlar.

Coğrafi İşaret

Coğrafi işaret, belirli bir coğrafi bölgeden kaynaklanan ürünleri tanımlayan ve ürünün kalitesi, ünü veya diğer özelliklerinin esasen coğrafi kökenine atfedilebildiği bir sınai mülkiyet hakkıdır. Belirli bir bölgeyle ilişkili benzersiz kültürel ve doğal mirasın korunması ve tanıtılması için bir araç görevi görürken, aynı zamanda tüketicilere satın aldıkları ürünlerin orijinallliği ve kalitesi konusunda da güvence sağlar.

Türkiye’de coğrafi işaretlerin tescili ve korunması, 6769 sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu ile sağlanır. Doğal ve beşerî unsurların bir araya gelmesi sonucu ortaya çıkan gıda, tarım, maden, el sanatları ürünleri ve sanayi ürünleri bu korumadan yararlanır.

Coğrafi işaret kavramı temel olarak dört unsur çerçevesinde şekillenir:

- Sınırları belirlenmiş coğrafi bir alan yani coğrafi sınır
- Coğrafi sınırdan kaynaklanan bir ürün
- Ürünün sahip olduğu karakteristik özellikler yani ayırt edici özellikler
- Ürünün ayırt edici özellikleri ile coğrafi sınırın doğal ve beşerî unsurları arasındaki bağ

Ülkemize özgü bazı peynir ve meyveler

Kayseri
Pastırması

Malatya
Kayısısı

Bodrum
Mandarini

Bu temel unsurların ele alınma şekline göre coğrafi işaretler, menşe adı veya mahreç işareti olarak tescil edilerek korunur. Menşe adı tescili için ürünün ayırt edici nitelikteki fiziksel, kimyasal ve benzeri özellikleri belirtilir. Ürünün bu özellikleri; ürünün kaynaklandığı coğrafi sınırın sahip olduğu iklim, toprak gibi doğal unsurlar ve yerel üretim tekniği gibi beşerî unsurlar dolayısıyla nasıl kazandığı,

ürünle ilgili olarak yapılan bilimsel çalışmalar kapsamında neden-sonuç ilişkisi kurularak açıklanır. Malatya Kayısı, Bodrum Mandarin ve İznik Çinisi tescilli menşe adlarına birer örnektir.

Mahreç işareti tescili için ise ürünün sahip olduğu ayırt edici özelliği veya ünü bakımından coğrafi sınır ile nasıl özdeşleştiği açıklanarak, coğrafi sınır içinde gerçekleşmesi gereken üretim, işleme ve diğer

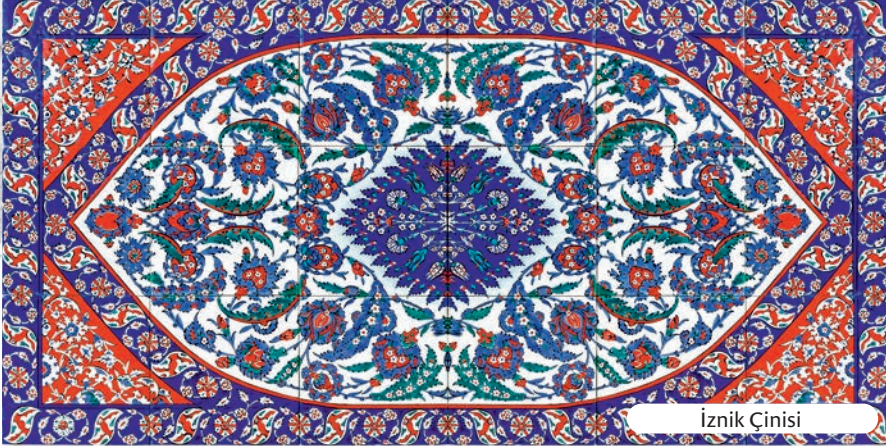
işlemler hakkında gerekçeli bilgi verilir. Antep Kutnu Kumaşı, Kayseri Pastırması ve Oltu Taşı da tescilli mahreç işaretlerine örnektir.

Geleneksel Ürün Adı

Geleneksel ürün adı ve coğrafi işaret kavramları, görünüşte örtüşen “geçmişten beri var olan ürünlerin kimliklerini ve karakteristik özelliklerini koruma” amaçları nedeniyle sıklıkla karıştırılır.

Geleneksel ürün adı, kaynaklandığı coğrafya ne olursa olsun bir ürünün üretimi veya içeriği bakımından geleneksel olarak kabul edilen yönlerini vurgularken coğrafi işaret, belirli bir coğrafi sınırla bağlantılı olarak üretilme zorunluluğunu vurgular. Geleneksel ürün adında ürünün, coğrafyadan bağımsız olarak taşıyabileceği özellikler; coğrafi işarete ise ürünün, ancak belirli bir coğrafyada üretilmesi / işlenmesi halinde kazanabileceği ayırt edici özellikler vardır.

Geleneksel ürün adı tescili için piyasada var olan ürünü tarif etmekte kullanılan adın, geleneksel olarak en az otuz yıl süreyle kullanıldığı



kanıtlanmalıdır. Ayrıca geleneksel üretim veya işleme yöntemi yahut geleneksel bileşimden kaynaklanma şartı ile geleneksel hammadde veya malzemeden üretilmiş

olma şartından da en az birini sağlamalıdır. Örneğin, Ezo Gelin Çorbası, Çakallı Menemeni ve Döner birer tescilli geleneksel ürün adıdır.

Ülkemizde coğrafi işaret ve geleneksel ürün adlarının tescili için görevlendirilmiş tek kurum, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığına bağlı olan Türk Patent ve Marka Kurumudur. Kısa adı ise TÜRKPATENT'tir.

Anahtar Kavramlar

Sınai mülkiyet hakkı: Ticarete kullanılan yenilikler, yaratımlar ve ayırt edici işaretlerle ilgili çeşitli haklar bütünüdür.

Coğrafi işaret: Belirli bir coğrafi bölgeden kaynaklanan ürünleri tanımlayan ve ürünün kalitesi, ünü veya diğer özelliklerinin esasen coğrafi kökenine atfedilebildiği bir sınai mülkiyet hakkıdır. Menşe adı ve mahreç işareti olarak ikiye ayrılır.

Menşe adı: Tüm veya esas özelliklerini kaynaklandığı coğrafi kökenden alan ve bu nedenle üretiminin de tamamıyla söz konusu yerde gerçekleşmesi gereken ürünü tanımlayan addır.

Mahreç işareti: Belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özelliklerini coğrafi kökeninden alan ve bu nedenle üretimi, işlenmesi ve diğer işlemlerinden en az birinin söz konusu yerde gerçekleşmesi gereken ürünü tanımlayan isimdir.

Geleneksel ürün adı: Geleneksel olduğu kabul edilen üretim veya işleme yöntemi yahut geleneksel bileşim veya hammaddeden kaynaklanan bir ürünü tarif etmek için piyasada en az otuz yıl süreyle kullanıldığı kanıtlanan addır.



serts / iStock

kefirnadasi / iStock



Tayb_Oleg / iStock

Coğrafi İşaretin İşlevleri

Coğrafi işaretin kullanım hakkı, tescil belgesinde belirtilen özelliklere ve şartlara uygun olarak üretim yapan ve pazarlayan herkese açıktır. Coğrafi işaret tescilli ürünlerin, üreticilerin ve tüketicilerin ortak faydası bakımından önemli birçok işleve sahiptir. Tescilli ürün adının belirli bir coğrafi sınıra atfedilen kimliğe sahip olması nedeniyle ürünün kaynağının neresi olduğu ve hangi özelliklere sahip olduğu bellidir. Ürün, sahip olduğu özellikler bakımından pazarlama gücü kazanarak benzerlerinden kolaylıkla ayrılır.

Üreticiler için coğrafi işaret hem ürünlerini koruma altına aldıkları hem de ürünlerini tanıtmak için kullandıkları etkili bir araçtır. Belirli bir coğrafi bölgedeki üreticiler arasında dayanışmayı arttırması ve yerel üretim yöntemlerini sürdürmelerine destek olması açısından önemlidir.

Tüketiciler için ise kaliteli ve özgün ürünlere erişim sağlanması ile ürünlerin kaynağı ve özellikleri hakkında bilinçli seçimler yapmaları bakımından fayda sağlar. Coğrafi işaret ürünün, özellikle gerçek üreticilerini koruyan kolektif bir hak olması bakımından kırsal

kalkınmaya aracılık ederek ülke ekonomisine de katkıda bulunur. Kültürel ve gastronomik mirasın korunmasında da önemli bir role sahiptir.

Coğrafi İşaret ve Geleneksel Ürün Adı Ambлемleri

Amblem, bir ürünün coğrafi işaret ve geleneksel ürün adı olarak tescil edilmiş olduğunu gösteren resmi işarettir. Ürünün üzerinde, ambalajında veya işletmede kolayca görülecek şekilde kullanılarak ürün ve tüketici arasında hızlı bir görsel iletişim sağlar. Ürün hakkında tüketiciyi bilgilendirmek, gerçek üreticiyi korumak, izlenebilirliği ve denetleme faaliyetlerini kolaylaştırmak kullanım amaçları arasındadır.

Menşe adı, mahreç işareti ve geleneksel ürün adı olmak üzere üç adet amblem bulunur. Coğrafi işaretli ürünler için amblem kullanımı zorunludur.

Coğrafi İşaretlerin Korunması ve İhlallerin Önlenmesi

Coğrafi işaretli ürünlerin tescile uygun şekilde üretilmelerini sağlamanın yanı sıra tescil edilen adların, tescile uygun olmayan şekilde kullanımlarını önlemek için denetim şarttır. Bu amaçla ürünlerin üretim, pazarlama, dağıtım aşamalarında gerçekleştirilen denetim faaliyetleri hem üreticilerin hem de tüketicilerin çıkarlarının korunması açısından çok önemlidir.

Coğrafi işaretlerin tescil belgelerinde, ürünün ayırt edici özellikleri ve üretim metodunun yanı sıra denetim faaliyetlerinin nasıl yapılacağı da belirtilir. Denetimleri yapmak üzere bu konuda yeterli teknik ve beşerî kapasiteye sahip olan kurumların katılımlarıyla oluşturulan denetim mercii, yılda en az bir kere olmak üzere düzenli denetim yapar. Denetimlere ilişkin yıllık raporlar, coğrafi işareti tescil ettiren kurum tarafından TÜRKPATENT'e sunulur.



Menşe adı amblemi



Mahreç işareti amblemi



Geleneksel ürün adı amblemi

Coğrafi işaretin veya amblemin, tescil şartlarına uymayan ürünlerde kullanıldığı tespit edildiğinde, tescil ettiren veya coğrafi işareti kullanım hakkına sahip olanlar, yetkili mahkemeye başvurarak uygun olmayan bu kullanımın durdurulmasını talep edebilirler.

Coğrafi İşaretler Portalı

Coğrafi İşaretler Portalı, ülkemizde coğrafi işaret ve geleneksel ürün adı koruması konusunda bilgi sunmak, farkındalığı arttırmak, bu alanda çalışan kurum ve kuruluşları buluşturmak, coğrafi işaret ve geleneksel ürün adına konu ürünlerle ilgili faaliyette bulunanlara yol göstermek amacıyla TÜRKPATENT tarafından oluşturulmuş bir web sitesidir.

Portalın bünyesinde; konuyla ilgili yasal düzenlemeler, kavramlar, başvuru süreçleri, amblem kullanımı gibi coğrafi işaret koruma sistemine konu olan unsurlar hakkında temel bilgilerin yanı sıra denetim sistemi ve Avrupa Birliği başvurusu için detaylı bilgiler içeren eğitim setlerine de yer verilmiştir.

Portalın en önemli aracı, coğrafi işaret ve geleneksel ürün adlarına dair detaylı arama imkânı sunan veri tabanıdır. Bu veri tabanında, coğrafi işaret / geleneksel ürün adı, dosya numarası, başvuru tarihi, tescil numarası, tescil türü gibi parametrelerle arama yapılabilir. Tescilli adlar için arama yapıldığında ürünle ilgili faaliyet gösterenlerin listesine ve tescilde yer alan bilgilere de ulaşılabilir.

Coğrafi İşaretler Portalına erişim için <https://ci.turkpatent.gov.tr> adresini ziyaret edebilirsiniz.



Avrupa Birliği'nde Coğrafi İşaret

Avrupa Birliği'nde (AB) coğrafi işaret korumasından faydalanabilecek ürünler için tescil süreci Avrupa Komisyonu tarafından yürütülür. Tescil süreci ve koruma kapsamı, ulusal mevzuatımıza benzer şekildedir.

AB'ne başvuru yapmak için öncelikle Türkiye'de coğrafi işaret tescilinin gerçekleştirilmiş olması gerekir. Başvuru, İngilizce de dâhil olmak üzere AB'nin resmi dillerinden biri kullanılarak hazırlanır. AB'nin coğrafi işaret ve geleneksel ürün adı veri tabanına <https://ec.europa.eu/agriculture/eambrosia/geographical-indications-register/> adresinden erişilebilir.

AB'de 1 Aralık 2025 tarihinde uygulanmaya başlayacak ve tescil süreci Avrupa Birliği Fikri Mülkiyet Ofisi (EUIPO-The European Union Intellectual Property Office) tarafından yürütülecek olan yeni bir mevzuatla birlikte, el sanatları ve endüstriyel ürünler de coğrafi işaret korumasından faydalanabilecek. Bu konudaki bilgilere ve gelişmelere, <https://www.euipo.europa.eu/en/gi-hub> adresinden erişilebilir.



COSKUNA / istock



Coğrafi İşaretler İçin Bilimsel Çalışmaların Gerekliliği

Coğrafi işaret kavramının özünde yer alan “coğrafi sınır” kavramı, ilgili ürünün ayırt edici özellik kazanmasını sağlayacak şekilde üretim aşamalarının tamamının ya da bir kısmının gerçekleştiği coğrafyaya işaret eder. Bu coğrafya ülke, il, ilçe, köy gibi idari sınırlar ile belirlenmez; ürün için tespit edilecek ayırt edici özelliklerin elde edilebileceği yerleri tespit ederek belirlenir. Bu durumda ihtiyaç duyulan bilimsel çalışmalarda, “ayırt edici özellik – coğrafi sınır” dengesinin kurulması gerekir.

Coğrafi işaretli ürünlerin ayırt edici özellikleri, coğrafi sınırdaki doğal özellikler ile beşerî uygulamalardan etkilenecek oluştukları için coğrafi sınırda meydana gelen iklimsel ve çevresel değişikliklerden kolaylıkla etkilenip değişebilirler. Böyle bir değişiklik, coğrafi işaret tesciline uygun olmayan bir sonuç yaratacağından, iklimsel ve çevresel koşullar bilimsel temellere dayalı olarak takip edilerek gerekli tedbirler alınmalıdır.

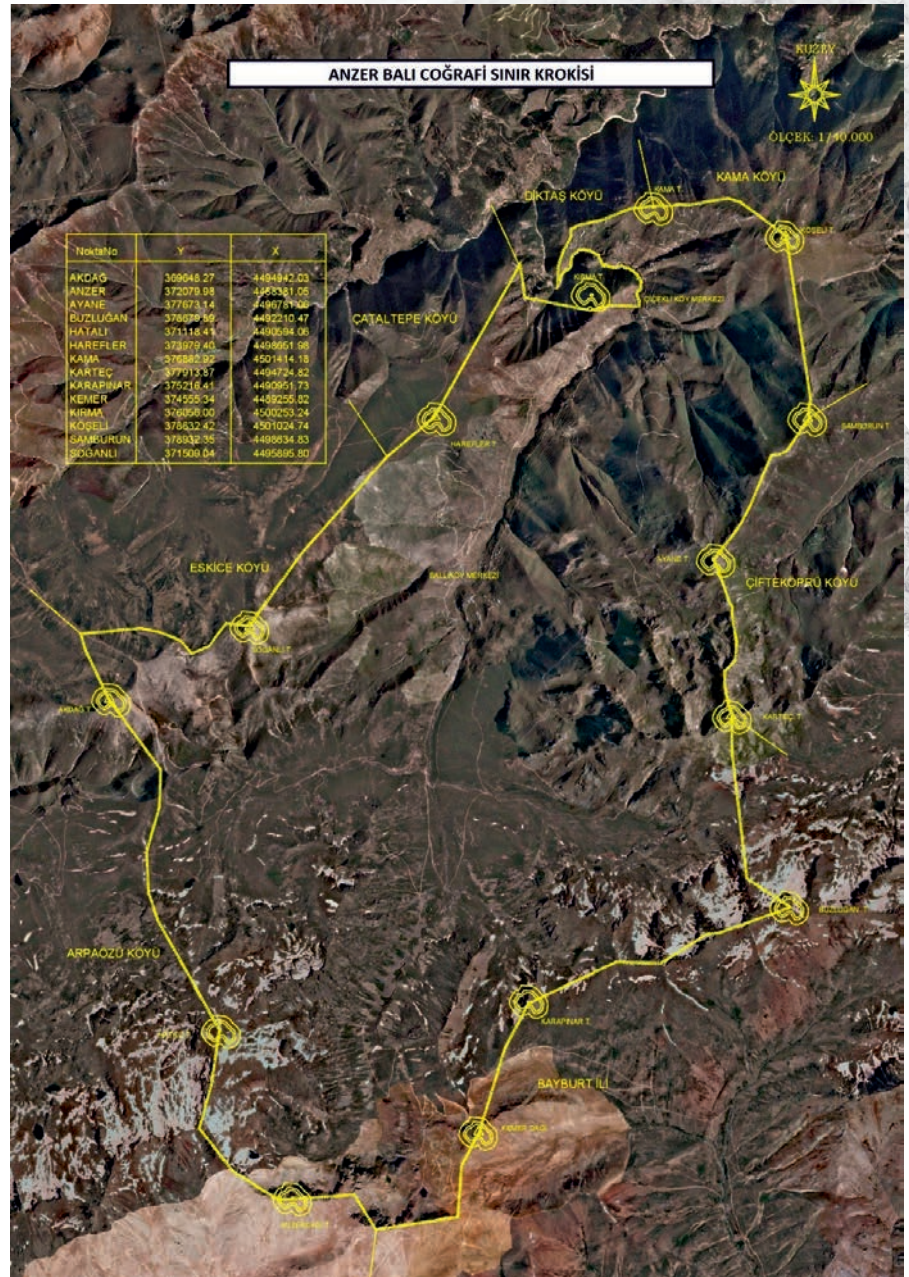
Örneğin, kolay tozlaşabilen ve sadece belirli bir çeşit bitkiden elde edilen coğrafi işaretli bir tarım ürününün yetiştiriciliğinde, ekim alanlarının çok yakınlarına bu ürünün özelliklerini etkileyebilecek şekilde başka çeşitlerin ekilmemesi önemlidir. Bu konuda alınabilecek tüm tedbirler bilimsel çalışmalarla belirlenir.

Başka bir örneği de elementler üzerinden verebiliriz. Bakır, vücudun bazı önemli biyolojik işlevlerini yerine getirmesi için önemli bir element olmasına rağmen fazla miktarda alınması, zehirlenmelere yol açabilir. Ayrıca nadir görülen bir kalıtsal bozukluk olan Wilson hastalığı vücutta normalden fazla bakır birikmesine neden olur. Karaciğer ve beyin başta olmak üzere bazı organlarda bakırın birikmesi zamanla hasara ve fonksiyon kaybına sebebiyet verir. Bu hastalığı taşıyan bireylerin bakır içeren gıdaları tüketirken dikkatli olmaları ve doktor tavsiyesine göre hareket etmeleri gerekir. Dolayısıyla bakır içeren gıdaları konu alan coğrafi işaretlerde, bakır içeriğinin belirlenmiş olması önemli hale gelebilir. Coğrafi işaret denetimleri sırasında tescil belgesinde belirtilenden özellikle daha fazla miktarda bakır tespit edilirse, bu durumun tek sonucunun “tescile aykırılık” olmayacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Böyle bir durumda, sadece üreticilerin tescile uygun olarak hareket edip etmedikleri değil, aynı zamanda çevresel faktörler de bilimsel olarak incelenmelidir.

Ayırt edici özellikleri ve coğrafi sınırları uzun soluklu bilimsel çalışmalarla belirlenen ve denetimlerinde de bu tür çalışmalara ihtiyaç duyulan, menşe adı şeklinde tescil edilmiş birkaç coğrafi işaretin tescil belgesinde dikkat çeken bazı açıklamaları aşağıda özetliyoruz.



Anzer Balı
(676 Sayı ile Tescilli)





ve kovan arası mesafenin belirlenmesinde, floradaki polen varlığının balın ayırt edici özelliğine yansiyabilmesi göz önünde bulundurulur.

Arılar kışı geçirmek üzere daha ılıman bölgelere götürülür. Arıların coğrafi sınıra giriş çıkışları, konaklama süreleri, arı koloni varlığı, arıların sağlık bilgileri, arıların koordinatları gibi bilgiler, resmi nitelikteki kayıtlarda tutulup kontrol edilir.

Anzer Balı; Asteraceae (papatyagiller), Boraginaceae (Myosotis) (unutmabeni), Poaceae (buğdaygiller), Rosaceae (güllgiller), Geraniaceae (turnagagasigiller) ve Lamiaceae (ballıbabagiller) polenlerini dominant olarak içerir ama içeriğinde *Castanea sativa* (Anadolu kestanesi) ve *Rhododendron ponticum* (mor çiçekli orman gülü) polenleri kesinlikle bulunmaz. Bu balın, ayırt edici özelliklere sahip içeriğinin üretiminin

sürdürülebilirliğinin sağlanması için coğrafi işaret tescilinden sonra beşer yıllık periyotlarla flora takip ve izleme çalışması yaptırılır.

Anzer Balının sağım zamanı, iklim koşulları takip edilerek temmuz ayının ikinci haftasında belirlenir. Ballıklardan petekli halde alınan ballar süzülüp numuneler alınır. Yapılan analizlerle balın, Anzer Balı coğrafi işaret tesciline uygun olup olmadığı kontrol edilir. Uygun olan ballar, homojen polen dağılımı sağlamak amacıyla birleştirilip harmanlanır. Balın kavanozlara doldurulacağı dönemde, ürünün özelliklerini etkilememesi için dolum tesisine dışarıdan bal getirilmez.

Tüketiciler, Anzer Balını piyasada, süzme çiçek balı olarak 100, 250, 500 ve 1.000 gramlık cam kavanozlarda bulabilir. Kavanozların kapakları, ısıl işleme sabitlenen plastik güvenlik bandıyla kapatılarak açılmaları engellenir. Kavanozların üzerinde Anzer Balı coğrafi işareti, menşe adı amblemi ve üretici bilgilerini içeren etiketler bulunur.

Bingöl Balı (1237 Sayı ile Tescilli)

Bingöl Balı, Bingöl ilinde *Apis mellifera anatoliaca*, *A. mellifera caucasica*, *A. mellifera meda* ırkları ve melezleri tarafından yapılan polifloral çiçek balıdır.

Dağlarla çevrili olan Bingöl'ün ana morfolojik ünitelerini; il genelinde dağlık sahalar üzerinde farklı yükseltilerdeki volkanik platolar, dağlık sahaları yaran ve fay hatlarına yerleşen akarsuların oluşturduğu vadiler, dağlık kütleler arasında tektonizmaya bağlı olarak ortaya çıkan ova ve havzalar meydana getirir. Kısa mesafelerde değişen yükselti ve yer şekilleri, yarılmış topoğrafya iklim elemanlarında ve bitki örtüsünde çeşitliliğe yol açar. Yaylaların ortalama yüksekliği 1.500-2.000 metre olduğundan, yaz dönemi serin geçer ve çiçeklenme süresi uzar. Coğrafi sınırın bu yapısı, arıcılık faaliyetleri açısından haziran ayından ekim ayına kadar kullanılabilir korunaklı lokal konaklama sahalarının oluşmasını sağlar. Bingöl'de ağır sanayi işletmesi olmadığından, toprak ve su kaynakları temiz kalmıştır.

Bingöl'ün florasında yaklaşık 300 endemik bitki taksonu ile 1.700 bitki bulunur. 200'den fazla bitki taksonu da arı bitkisi olarak kayıtlıdır.



Bingöl Balının melissopalınolojik (baldaki polen ve sporların incelenmesi) yapısında Asteraceae (papatyagiller), Fabaceae (baklagiller) ve Hypericaceae (kantaron giller) familyalarına ait polenler bulunur. Özellikle *Hypericum* sp. (kantaron), *Xeranthemum* sp. (kâğıt çiçeği), *Centaurea* sp. (peygamber çiçeği), *Trifolium* sp. (üçgül) ve *Astragalus* sp. (geven) bitkilerinin cins, tür, alt tür gibi taksonlarından en az birinin polenlerinin bulunması, Bingöl Balının ayırt edici özelliklerindendir.

Arı kovanları coğrafi sınır içinde yüksekliği 1.100 m olan yerlerdeki vejetasyon azaldığında 1.900 m ve daha yukarıya doğru, yerleşim yerlerinden 3-4 km uzak, doğal su kaynaklarına yakın, nektar ve polen akışının bol olduğu alanlara doğru taşınır. Bal sağımı, nektar akışına bağlı olarak ağustos ayının sonuna kadar yapılabilir.

Sağılan ballardan alınan numunelere yapılan analizlerle balın, Bingöl Balı coğrafi işaret tesciline uygun olup olmadığı kontrol edilir. Analiz sonucu uygun olan ballar piyasaya petekli, kara kovan ve süzme bal olarak sunulur. Süzme haldeki Bingöl Balı en fazla 1 kg'lık cam kavanozlara doldurulur, petekli ve kara kovan ballar ise gıda ile temasa uygun olan en fazla 3-5 kg'lık dikdörtgen, kare veya laklama işlemi uygulanmış ambalajlarda paketlenir. Ambalaj üzerinde Bingöl Balı coğrafi işaretini taşıyan aşağıdaki logolardan birine ve menşee adı amblemine yer verilir.





Bingöl Balı coğrafi işaretinin Avrupa Birliğinde de korunması için 5 Ocak 2023 tarihinde Avrupa Komisyonuna yapılan başvuru, Komisyonun gerekli incelemelerinin ardından 12 Mart 2024 tarihli Avrupa Birliği Resmî Gazetesi'nde yayımlandı. 3 aylık itiraz süresi içinde bu başvuruya itiraz edilmezse, sürenin sonunda tescil edilecek.

Sonuç olarak coğrafi işaret, kaynaklandığı coğrafya ile derin bir bağa sahip özgün bir ürün tanımladığından, bu ürünün özelliklerinin belirlenmesinde ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasında bilimsel

çalışmalara daha fazla yer verilmesi, bir taraftan güvenilirliğini pekiştirecek diğer taraftan da korunması ve tanıtılması için daha güçlü bir dayanak oluşturacaktır. Küresel pazarın gelişmeye devam etmesiyle birlikte, coğrafi

işaretlerin kültürel mirasın korunması ve sürdürülebilir kalkınmanın teşvik edilmesi için değerli bir araç olmaya devam edeceği şüphesizdir. ■

Kaynaklar

6769 Sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/01/20170110-9.htm>
<https://www.turkpatent.gov.tr/cografi-isaret>
<https://ci.turkpatent.gov.tr>
https://agriculture.ec.europa.eu/farming/geographical-indications-and-quality-schemes_en
<https://ci.turkpatent.gov.tr/Files/GeographicalSigns/d032bdaf-ec73-4769-a8e3-cac9a0cfacc.pdf>
<https://ci.turkpatent.gov.tr/Files/GeographicalSigns/6ebcd98c-99e5-4e08-8044-8041658aa341.pdf>
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:C_202401989
<https://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html>

Temiz Uzay İçin İlk Somut Adım: Dünyanın İlk Uzay Çöpu İnceleme Aracı Fırlatıldı

Dr. Tuba Sarıgül [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



İnternette navigasyon sistemlerine, televizyon yayınlarından yer gözlemine Dünya'nın etrafındaki yörüngede hareket eden uydularının sağladığı kolaylıklardan günlük hayatımızda her geçen gün daha fazla yararlanıyoruz. Ancak yörüngedeki uzay araçlarının sayısının artması, insanlık olarak başa çıkmamız gereken yeni bir soruna neden oldu: uzay çöpleri.

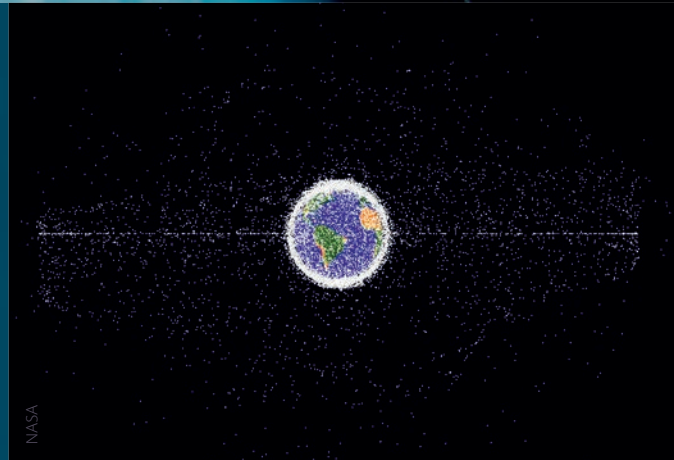
Yörünge kalıntıları olarak da isimlendirilen uzay çöpleri çoğunlukla ömrünü tamamlayan uydular, uzay araçlarını taşıyan roket kalıntıları, fırlatmadan sonra uzay aracından ayrılan bileşenlerden kaynaklanıyor. Dünya'nın etrafındaki yörüngede 1 cm'den büyük bir milyondan fazla uzay çöpu olduğu tahmin ediliyor. Hızı saatte 30.000 kilometreye ulaşabilen farklı büyüklükte uzay çöplerinin oluşturduğu çarpışma riski, yörüngedeki aktif uzay araçları için büyük bir tehlike oluşturuyor.

Sayılarla Uzay Çöpleri

- Uzay çağının başladığı 1957'den bu zamana uzaya gönderilen uydu sayısı: ~17.000
- Takip edilen uzay çöpu sayısı: 35.150
- Uzay çöplerinin toplam kütlesi: 11.500 ton
- 10 cm'den büyük parçacıkların sayısı: 36.500
- Büyüklüğü 1 cm – 10 cm arasındaki parçacıkların sayısı: 1.000.000
- Büyüklüğü 1 mm – 1 cm arasındaki parçacıkların sayısı: 130.000.000

Kaynak: ESA

Aralık 2023 Verilerine Göre



Uzay çöplerinin ortadan kaldırılmasına yönelik projeler geliştiren uzay ajanslarından biri de JAXA yani Japon Uzay Ajansı. JAXA, uzay çöğü sorunun büyümesini engellemek için iki program yürütüyor. Birinci programın amacı, gelecekteki uzay görevlerinde yörüngeye yeni kalıntıların eklenmesinin engellenmesi. Bunun için çarpışma ve patlamalara mani olarak yeni kalıntıların oluşmasının önüne geçilmesi ayrıca görev süresi biten uzay araçlarının 25 yıl içinde insanlar için risk oluşturmayacak şekilde atmosfere tekrar girmesi ya da mezarlık yörüngesi olarak isimlendirilen ve kullanımda olan uyduların hareket ettiği yörüngelerden uzakta bir yörüngeye taşınması gerekiyor.

Aktif Kalıntı Uzaklaştırma olarak isimlendirilen yöntemde ise çoğunlukla görev süresini tamamlamış pasif uzay araçlarının dışarıdan bir müdahale ile ortadan kaldırılması amaçlanıyor. Özellikle yörünge kalıntısı yoğunluğunun yüksek olduğu bölgelerde bulunan ve yörüngedeki ömrü uzun olan büyük uzay çöplerinin bu yöntemle ortadan kaldırılması, olası çarpışma sayısının azaltılması açısından da verimli bir yöntem olarak kabul ediliyor.

JAXA, Mart 2020’de Aktif Kalıntı Uzaklaştırma programının uygulanabilirliğini göstermek amacıyla CDR2 programını başlattı. Programın ilk aşamasında, uzun zamandır yörüngede olan Japonya’ya ait bir roketin üst segmentine yaklaşarak, roket parçasının hareketinin takip edilmesi ve yapısal durumunun incelenmesi için detaylı fotoğraflarını çekecek bir uzay aracı geliştirildi. ADRAS-J isimli uzay aracının tasarım, üretim, test, fırlatma ve işletme süreçleri Astroscale Japan isimli özel bir şirket tarafından gerçekleştiriliyor.

Var olan bir yörünge kalıntısına güvenli bir şekilde yaklaşarak durumunun incelenmesine yönelik ilk uzay görevi olan ADRAS-J, 18 Şubat’ta Yeni Zelanda’daki Roket Lab’a ait fırlatma üssünden uzaya fırlatıldı. ADRAS-J uzay aracının hedefi, 2009 yılında uzaya fırlatılan H2A roketinin üst segmenti. Uzunluğu 11 metre, genişliği 4 metre ve kütlesi yaklaşık 3 ton olan H2A roketinden GPS verileri alınamadığından, kalıntının kesin konumu ile ilgili hassas veriler bulunmuyor. Bu nedenle roket kalıntısının konumu yer temelli gözlemlere dayanan

verilere göre belirleniyor. H2A roketi yörüngede yakalanıp uzaklaştırmasına yardımcı teknolojiler barındırmıyor. Ayrıca hedef kalıntının irtifası ve yönelim açısı kontrol edilemiyor.

ADRAS-J uzay aracı 22 Şubat’ta hedefi olan roket kalıntısıyla aynı yörüngeye gelmek amacıyla manevralarını gerçekleştirmeye başladı. Uzay aracı, üzerindeki sensörler ve kameralardan gelen verileri analiz eden algoritması sayesinde nisan ayında roket parçasının birkaç yüz metre yakınına yaklaştı ve roket kalıntısının fotoğrafını çekti.

Günümüzde yörüngede bulunan ömrünü tamamlamış uzay araçlarının çoğu, başlangıçta yörüngede yakalanıp uzaklaştırmasına yönelik yardımcı teknolojiler



H2A roketinin ADRAS-J uzay aracı tarafından çekilen fotoğrafı

barındıracak şekilde tasarlanmadığından, yörüngedeki görev süresini tamamlayan bir hedef ile aynı yörüngeye gelme ve hedefin yakınına güvenli, hassas ve doğru bir şekilde yaklaşma süreçleri Aktif Kalıntı Uzaklaştırma yöntemiyle ilgili en önemli teknik zorluğu oluşturuyordu. ADRAS-J görevi ile bu süreçlerdeki kabiliyetler test edildi.

CDR2 programının ikinci aşamasında, üzerindeki robotik kol aracılığıyla yörünge kalıntılarının yörüngesinden çıkarılarak ortadan kaldırılmasını sağlayacak bir uzay aracı geliştirilmesi planlanıyor. JAXA tarafından bu görev için de Astroscale şirketi ile iş birliği yapılacağı açıklandı. ■

Kaynaklar

<https://global.jaxa.jp/activity/pr/jaxas/no092/03.html>
<https://conference.sdo.esoc.esa.int/proceedings/sdc8/paper/276>
https://www.esa.int/Space_Safety/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers
<https://astroscale.com/astro-scale-successfully-launches-worlds-first-debris-inspection-spacecraft-adras-j/>

Merak Ettikleriniz

Mesut Erol [merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr

Araba Kullanırken Neden Uykumuz Gelir?

Sürücü yorgunluğunun, trafik kazalarının yaklaşık %20'sinden sorumlu olduğu düşünülüyor. Üstelik bu durum, yalnızca sürücülerin yola yorgun ya da uykusuz çıkmalarından kaynaklanmıyor gibi görünüyor. Sağlıklı ve dinlenmiş olsalar dahi uzun bir yolculuğa çıkan sürücülerin önemli bir bölümü, sürüşe başladıktan yaklaşık bir saat sonra fazlaca rahatlamış ya da yorgun hissedebilir. Nedeni henüz tam anlamıyla aydınlatılamamış olsa da çoğu kişinin sürücü yorgunluğu etkisine yatkın olduğu belirtiliyor.

Yolculuk sırasında gelen uykunun nedenine gelince, akla ilk önce bir tür beyaz gürültü olan, hareket hâlindeki lastiklerin çıkardığı tekdüze ve pes ses gelebilir. 2015 yılında yapılan küçük ölçekli bir çalışmada, beyaz gürültüyü test etmek için 19 katılımcıdan sessiz ya da gürültülü olarak simüle edilmiş yollarda araç kullanmaları istendi. Gürültülü yolda sürüş yapan katılımcıların, daha yavaş araç kullanmak ya da yanlışlıkla şerit değiştirmek gibi yorgunluk ve uykululuk belirtileri gösterdiği gözlemlendi.

Sürücülerin uykululuk hâli için öne çıkan diğer bir neden de araçların titreşmesi olabilir. Bunu test etmek için yapılan 2018 tarihli bir deneyde, 15 katılımcıdan titreşimler üretebilen bir platform üzerine sabitlenmiş sürüş simülatöründe araç kullanmaları istendi. Katılımcılar, platform hareketsizken ya da saniyede 4 ila 7 kez titreşirken bir saat boyunca sürüş deneyiminde bulundu. Araştırmacılar deney öncesi ve sonrasında sürücülerin ne kadar uykulu hissettiğini değerlendirdi ve uykululuk hâlinin bir ölçüsü olarak kalp atış hızlarını takip etti. Deney sonunda titreşimli sürüş yapanlar uykulu hissettiklerini, sarsıntısız sürüş yapanlarsa bunu hissetmediklerini belirtti. Kalp atış hızı analizleri, titreşim grubundaki katılımcıların yorgunluk belirtileri göstermeye başlaması için sadece 15 dakikanın bile yeterli olduğunu gösterdi.

Araştırmacılar araç titreşimlerinin, genel anlamda vücudu yavaşlatıp rahatlatan parasempatik sinir sistemini harekete geçirdiğini düşünüyor. Ancak kalp atış hızı ölçümlerindeki örüntüler bunun tersi sayılabilecek, “savaş ya da kaç” gibi tepkilerden sorumlu sempatik sinir sistemi etkinliğini de işaret ediyor. Araştırmacılar sempatik sinir sistemindeki bu hareketliliğin, titreşimlerin vücutta yol açtığı uyuşukluk hâlini telafi etmeye yönelik çalıştığının bir işareti olduğu çıkarımında bulunuyor. ■

Kaynaklar

Anund, A., Lahti, E., Fors, C., & Genell, A. (2015). The effect of low-frequency road noise on driver sleepiness and performance. PloS One, 10(4), e0123835. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123835>
<https://psychologytoday.com/intl/blog/sleep-newzzz/201901/car-cat-naps-is-it-sleep-deprivation-or-something-else>
rmit.edu.au/news/all-news/2018/jul/vibrations-cars-drivers-sleepy

Bir Dağ

En Fazla Ne Kadar Yükselir?

Ortalama deniz seviyesinden 8.848 metre yükseklikte bulunan Everest Dağı'nın zirvesi, gezegenimizin en yüksek noktası olarak kabul edilir. Her yıl birkaç milimetre yükselmeye devam eden bu dev, dağ yüksekliğinin bir üst limiti olup olmadığını sorgulatabilir. Azami dağ yüksekliğini belirlemek için gereken ipuçları, dağların oluşum süreçlerinde aranabilir.

Büyük sıradağların çoğu, yer kabuğunun iki levhasının yavaşça birbirine çarpmasıyla meydana gelir. Çarpışmadaki basıncın miktarı, kayaç yapılı yer kabuğunun biçimini değiştirmeye yetecek büyüklüktedir. Levhalar birbirine doğru itilerek sıkıştıkça kabuksal kısalma, duvara doğru itilen bir kilim gibi kıvrılıp şiştiklerinde ise kabuksal kalınlaşma denilen süreçler gerçekleşir. Bu süreçler levha parçalarını kademeli biçimde gökyüzüne doğru kilometrelerce tırmandırarak tektonik yükselme sonucunda dağları oluşturabilir. Büyük kütlelerin bu denli yükselmesi konusunda nihai belirleyici ise elbette yer çekimidir.

Dağların yüksek kütlesi, koltuğa oturduğumuzda gerçekleşen duruma benzer biçimde, altındaki kabuğun bir miktar eğilmesine ve çökmesine neden olur. Bu durum zirveyi biraz alçaltabilir. Dağın belirli bir ağırlık limitini aşması durumundaysa, yükselmeye neden olan tektonik kuvvet dengelenir ve yükselme durur. Levhalar birbirini itmeyi sürdürdükçe, yukarı yönlü itme kuvveti bu kez zirvenin çevresine yayılarak yamaçların yükselmesine neden olur. Azami zirve yüksekliği için elimizde net

bir değer olmasa da Everest'in bu limite yaklaştığı düşünülüyor. Çünkü onun ve yakınındaki diğer zirvelerin yukarı yönlü uzamadan çok yanlara doğru genişlediği görülüyor. Buzulların da dağların yükselmesine engel olan bir faktör olduğu tahmin ediliyor. Bir zirve atmosferde yeterli yüksekliğe ulaştığında, buzullar oluşmaya başlar. Bir hipoteze göre; büyüyen buz kütlesi, buzul erozyonu adı verilen süreç nedeniyle zirvedeki kayaçları aşındırarak yükselmesini sınırlandırabiliyor.

Öte yandan bazı aktif volkanların, oluşum süreçleri itibarıyla yükselme kısıtlanmasından pek etkilenmediği görülüyor. Bunun bir örneği, Hawaii'de bulunan ve okyanus seviyesi altındaki bölümüyle birlikte Everest'ten dahi yüksek bir dağ olan Mauna Kea. Bu dağ tektonik yükselmeyle değil, art arda püskürmeler sonucunda üst üste biriktirdiği lav katmanları nedeniyle büyümüştür. Diğer dağlar gibi Mauna Kea da yer kabuğunu aşağı yönde çökertse de lav birikimi sayesinde toplam yüksekliğini 10 kilometrenin üzerine çıkarmayı başarmış.

Farklı yapıdaki gezegen kabuğu ve düşük kütle çekimi sayesinde Güneş sisteminde daha yüksek dağlara rastlamak mümkün. Yaklaşık 25 kilometrelik yüksekliğiyle kıvılc gezegen Mars'taki Olympus Mons bunun en görkemli örneklerinden biri! ■

Kaynaklar

livescience.com/how-tall-can-mountains-get.html
mars.nasa.gov/gallery/atlas/olympus-mons.html
oceanservice.noaa.gov/facts/highestpoint.html

Genç Fizikçi Furkan Öztürk'ten Çığır Açıcı Keşif

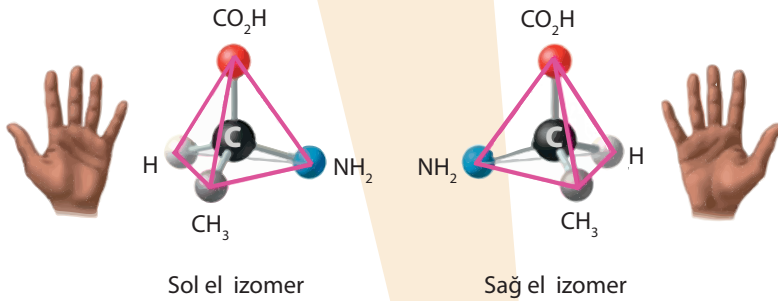
Dr. Tuba Sarıgül [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Harvard Üniversitesinde doktora eğitimini tamamlayan Furkan Öztürk, Dünya'nın erken aşamalarında canlı organizmalarda kiral moleküllerin bir versiyonun baskın olmasının nedeninin anlaşılmasına yönelik keşfi ile 2024 Gertrude and Maurice Goldhaber Ödülü'nü almaya hak kazandı.

Bazı moleküllerin kimyasal formülleri aynı olmasına rağmen, molekülü oluşturan atomların üç boyutlu uzaydaki yönelimleri birbirinden farklı olabilir. Stereoizomer olarak isimlendirilen bu tür moleküllerin en ilginç örneklerinden biri, kiral moleküllerdir. Kiral moleküller, birbirinin ayna görüntüsü olan versiyonları üst üste getirildiğinde çakışmayan moleküller olarak da tanımlanabilir. Örneğin, sağ el ve sol el birbirinin ayna görüntüsüdür ancak üst üste getirildiklerinde çakışmazlar. Kiral moleküllerin birbirinin ayna görüntüsü olan hâlleri ise enantiomer olarak isimlendirilir. Enantiomerlerin özellikleri ve işlevleri birbirinden farklı olabilir.

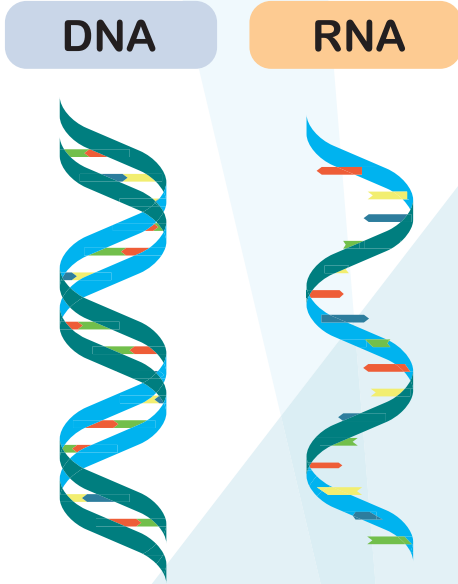
Kimyasal tepkimeler sonucu kiral moleküllerin ayna görüntüsü hâlleri eşit oranlarda oluşur. Ancak canlı organizmalardaki kiral özellikteki biyolojik moleküllerde enantiomerlerin tek bir versiyonu bulunur.



Bu durum, homokiralite olarak isimlendirilir. Canlı organizmalarda kiral moleküllerin neden bir versiyonun baskın hâle geldiği sorusunun cevabının bulunması ise yaşamın başlangıçta nasıl ortaya çıktığının anlaşılması açısından son derece önemli.

Bilkent Üniversitesi Fizik Bölümünden mezun olan ve doktora çalışmalarını Harvard Üniversitesinde yakın zamanda tamamlayan Türk araştırmacı Furkan Öztürk'ün başyazarı olduğu ve sonuçları *Science Advances* dergisinde yayımlanan araştırmada, Dünya'nın ilk zamanlarında yeryüzünde var olduğu bilinen manyetik özellikteki minerallerin, canlı organizmalarda kiral moleküllerin sadece bir türünün bulunmasını sağlayabileceği belirlendi.

Elektronlar kiral moleküller ile spin yönelimlerine göre etkileşir. Bu olgu, CISS etkisi olarak isimlendirilir. Manyetik özellikteki maddelerdeki elektronların net spin yönelimleri bir yöne doğrudur. Bu nedenle manyetik özellikteki malzemelerle kiral moleküller farklı şekilde etkileşir. Makalenin yazarlarından Furkan Öztürk, bu bilgiden yola çıkarak manyetik özellikteki minerallerin yüzeylerinde biriken kiral moleküllerin sağ eli ya da sol eli formlarından birinin seçilmesini sağlayabileceğini önerdi. Bu görüşü test etmek isteyen araştırmacılar, RNA molekülündeki nükleotit bazlarının öncüsü olan ribo-aminooksazolin (RAO) molekülünü manyetik özellikteki magnetit mineralinin yüzeyinde kristalize etti. Başlangıçtaki çözeltinin içinde eşit miktarda sağ eli ve sol eli RAO molekülü olmasına rağmen, sonuçta magnetit mineralinin yüzeyinde kristalize olan moleküllerin büyük kısmının tek bir kiral formda olduğu belirlendi.



DNA ve RNA sağ eli moleküllerken, protein ve amino asitler sol eli moleküllerdir.

Geçmişte yapılan çalışmalarda kozmik ışınların ya da polarize ışığın, yaşamın başlangıcında kiral özellikteki biyolojik moleküllerin bir türünün baskın olmasının sebebi olabileceği düşünülüyordu. Ancak bu mekanizmalar



Magnetit mineralinin yüzeyinde biriken tek kiral formdaki RAO kristalleri

başlangıçta moleküllerin bir kiral formunun oluşmasını sağlasa da kiral seçim bilgisinin, yaşamın başlangıç koşullarında hücre mekanizması için gerekli diğer moleküllerindeki homokiraliteyi mümkün kılacak şekilde tüm sisteme yayılmasını açıklayamıyordu. Yine Furkan Öztürk'ün başyazarı olduğu ve sonuçları *The Journal of Chemical Physics* dergisinde yayımlanan araştırmada bilim insanları bu soruya cevap verdi.

Böylece araştırmacılar yaşamın başlangıçta nasıl ortaya çıktığının anlaşılmasındaki önemli problemlerden biri olan canlı organizmalarda kiral moleküllerin neden bir versiyonun baskın hâle geldiği sorusunun cevabına yönelik kuramsal ve deneysel olarak kapsamlı bir yaklaşım ortaya koymayı başardı.

Genç Türk bilim insanı Furkan Öztürk, bu çalışmaları ile Harvard Üniversitesi tarafından verilen 2024 Gertrude and Maurice Goldhaber Ödülü'nü almaya hak kazandı. ■

Kaynaklar

Ozturk, F. ve ark., "Origin of biological homochirality by crystallization of an RNA precursor on a magnetic surface", *Science Advances*, Cilt 9, Sayı 23, 2023. <https://www.science.org/content/article/breakthrough-could-explain-why-life-molecules-are-left-or-right-handed>
<https://origins.harvard.edu/news/origins-graduate-student-furkan-ozturk-awarded-gertrude-and-maurice-goldhaber-prize>
<https://origins.harvard.edu/news/origins-graduate-student-furkan-ozturk-creates-documentary-cracking-chirality>



Cildimize İyi Bakmak Düşündüğümüzden de Önemli Olabilir

Hayriye Yetiş [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Sağlıklı bir cilde sahip olmak sadece
güzellik algımızın tamamlayıcı bir
parçası olmakla kalmaz, aynı zamanda
yaşlanmanın zararlı etkilerini zayıflatır,
hatta genel sağlığımızın iyileşmesine
yardımcı bile olabilir.



Cildimiz, vücudumuzun yaşlanma belirtilerini gösteren ilk bölgelerinden birisi. Özellikle göz kenarları gibi hareketli cilt bölgelerinde zamanla kırışıklıkların ve yaşlılık lekelerinin ortaya çıkması kaçınılmazdır. Cildimizdeki bu tür değişiklikler, sadece derimizle sınırlı kalıyor gibi görünse de yapılan çalışmalar ciltte oluşan hasarların vücudun geri kalanı için de hayli önemli sonuçlara sebep olabileceğini gösteriyor.

Vücudun dış örtüsü ve örtü sisteminin en büyük organı olan deri, bizi hastalık yapan organizmalara karşı koruması, dış uyaranları hissetmeyi sağlaması, vücut sıcaklığını ayarlamaya yardımcı olması gibi birçok açıdan hayati öneme sahip. Ciltte yanık ya da yaralanma gibi sebeplerle oluşan hasarların, derinin dış etkenlere karşı koruyucu bir bariyer olma özelliğine zarar vererek ciddi tehlikelere yol açabildiği bilinen bir gerçek. Bununla birlikte, yapılan çalışmalar daha basit sebeplerle oluşan cilt tahrişlerinin bile oluştukları bölgenin haricinde vücudu bir bütün olarak etkileyebileceğini gösteriyor.

Araştırmaların dayanağını uzun süreli tedaviler gerektirebilen iki cilt rahatsızlığı oluşturuyor: Atopik dermatit (egzama) ve sedef hastalığı. Egzama, cildin bazı bölgelerinin kuruyup çatlamasına ve kaşınmasına sebep olurken, sedef hastalığında ise cilt hücreleri normalden daha hızlı çoğalarak ciltte kabarıklık ve pul pul lekelerin oluşmasına yol açar. Uzun yıllardır devam eden çalışmalar, bu cilt rahatsızlıklarının düşünülenenden daha ciddi sağlık sorunlarıyla bağlantılı olabileceğini gösteriyor.

2018 yılında 19 araştırmanın sonuçları bir araya getirilerek yapılan bir çalışma, egzamanın kalp krizi, felç ve kalp yetmezliği riskiyle bağlantılı olduğu sonucunu ortaya koydu. Benzer şekilde, yapılan birçok analiz, sedef hastalığı olan kişilerin, olmayanlara göre kalp ve damar hastalıklarına yakalanma riskini daha fazla taşıdıklarını gösteriyor. Araştırmacılar bu durumu, ciltte iyileşmeyi sağlamak amacıyla salgılanan sitokin adlı proteinlerin kanda yüksek seviyede bulunmasına bağlıyor.



Andrei_r / iStock

Cildin bariyer görevi gören fonksiyonları, sedef hastalığı ya da egzama gibi rahatsızlıklar sebebiyle zarar gördüğünde vücut buna inflamasyonla cevap veriyor. İnflamasyonun amacı, bağışıklık sistemini harekete geçirmek ve yaraların iyileşmesini hızlandırmak için bir dizi karmaşık hücresel ve moleküler olayı başlatmak. Ancak başlatılan bu tepki süreçleri, hayat boyu sürebilen sedef hastalığı ve egzama nedeniyle kontrolsüz hâle geldiğinde inflamasyonla bağlantılı olarak sentezlenen sitokin miktarı artarak kalp rahatsızlıklarına yol açabiliyor. Yaşlandıkça kandaki sitokin miktarının arttığını da tespit eden araştırmacılar, bu sitokinlerin tür olarak, derimiz hasar gördüğünde üretilen sitokinlerle aynı olduğunu belirtiyor.

Yapılan çalışmalar aynı zamanda cilt sorunlarının bir tür sindirim sistemi rahatsızlığı olan inflamatuvar bağırsak hastalıklarına ve kemik kaybına neden olabileceğini gösteriyor. İşin en ilginç yanı ise cilt hastalıklarının beyni bile etkileyerek bilişsel sorunlara yol açabileceği gerçeği. Yapılan bir dizi çalışma, cilt rahatsızlıklarının bilişsel bozukluk ve demans riskiyle bağlantılı olabileceği sonucunu ortaya koyuyor.

Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda, cildimizi iyileştiren tedavilerin aynı zamanda genel

sağlığımız üzerinde de etkili olduğunu ve kalp damar hastalıkları başta olmak üzere çeşitli rahatsızlıklara yakalanma riskini azaltabileceğini söylemek mümkün. Bu durumu test etmek için yapılan bir çalışmada, yaşları 65'in üzerinde olan 33 kişi, 30 gün boyunca günde iki kez cilt bariyerinin ana bileşenleri olan kolesterol, serbest yağ asitleri ve seramidler içeren bir cilt kremi kullandı. Kremi kullananların cildinin daha çok su tuttuğu ve kanlarında bulunan sitokin seviyesinin düştüğü gözlemlendi.

2022 yılında ise yaşlı insanların cildini onarmanın bilişsel bozukluk üzerinde nasıl bir etki oluşturacağını görmek isteyen bilim insanları, 65 yaş üzeri 200 kişi ile bir çalışma yürüttü. Bu kişilerin yarısına üç yıl boyunca her yıl, yılın en soğuk aylarında günde iki kez uygulanmak üzere bir cilt kremi verildi. Diğer kişiler ise krem kullanmadı. Üç yıl boyunca krem kullanmayan kişilerde, derideki su kaybının arttığı görüldü ve bilişsel fonksiyonlarda gerileme tespit edildi. Krem kullanan kişilerde ise derideki su miktarı daha fazlaydı ve bilişsel verileri sabit bir şekilde ilerliyordu.

Cilt sağlığının genel vücut sağlığımızla olan ilişkisi araştırılmaya devam edilirken deride meydana gelen hasarları tedavi edici çalışmalar da hayli umut vaat eden sonuçlar veriyor. Yakın zamanda, cildimizin kuruması sebebiyle dış tabakasında tükenen bazı özel yağları içeren bariyer onarıcı formülasyonlar geliştirildi. Cildi su geçirmez bir yağ tabakasıyla kaplayan petrol ürünleri içeren geleneksel cilt nemlendiricileri ile kıyaslandığında, bu yeni formülasyonlu ürünler çok daha etkili sonuçlar veriyor. Aynı zamanda cildin bariyer fonksiyonunu iyileştirdiğine dair çok fazla sayıda kanıt bulunan ve suyu deride tutarak nemlendirici görevi gören gliserin içeren ürünlerin kullanılması, cilt uzmanlarının sağlıklı bir cilt için verdiği öneriler arasında yer alıyor.

Cildin D vitamini üretimini destekleyen güneş ışığının yeterli miktarda alınması ise özellikle dikkat edilmesi gereken bir durum.

Cildin yaşlanmasını yavaşlatmak bilim insanlarının uzun vadeli çalışmaları arasında önemli bir sırada yer alıyor. Bu amaçla yeni yöntemler geliştirilmeye devam edilse de cilt sağlığının bütün vücut sağlığı ile olan ilişkisine dair çalışmalar göz önüne alındığında, cildimize iyi bakmak ve cilt sağlığını korumak şu an bizim için en iyi seçenek gibi görünüyor. ■



Anton Verietin / iStock

Kaynaklar

<https://www.newscientist.com/article/mg26134802-900-the-unexpected-ways-your-skin-impacts-your-health-and-longevity/>

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7594225/pdf/10.1177_2050312120965752.pdf

Giyilebilir Ultrason Etiketi Organları İzleyebilecek

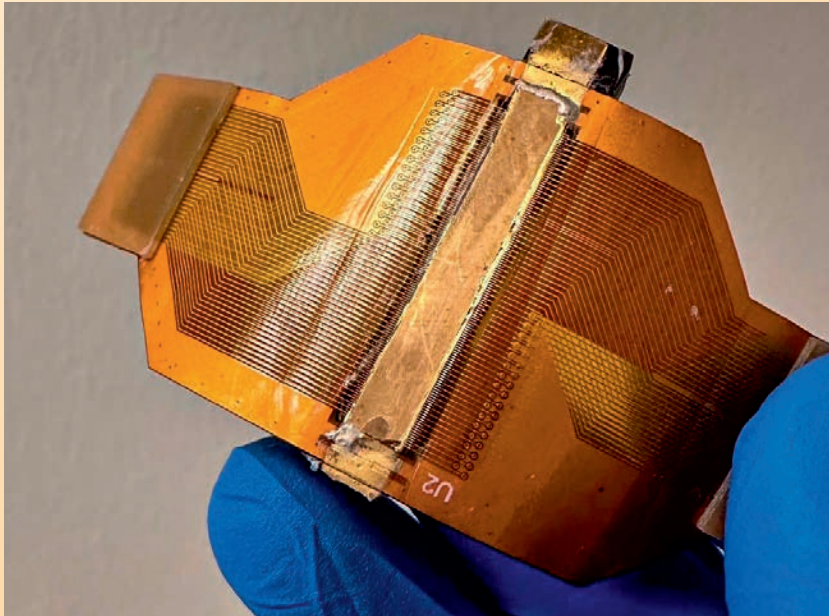
Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Vücudumuzdaki doku ve organlar yaşlandıkça sertleşir. Bazı hastalıklarda, sertleşen organlar daha fark edilebilir hale gelebilir ve potansiyel olarak hızlı bir sağlık probleminin sinyalini verir. Hekimler şu anda böbrek

ve karaciğer gibi organların sertliğini ultrason elastografisi kullanarak ölçüyor. Ultrason elastografisinde cilt üzerinde gezdirilen bir çubuk benzeri prob, organlara ses dalgaları gönderir, bu da iç organların hafifçe titreşmesine ve karşılığında dalgalar

göndermesine neden olur. Prob, bir organın titreşimlerini algılar ve titreşimlerin şekli, organın ne kadar sert olması gerektiği konusunda bilgi verir.

Ultrason elastografi tipik olarak yoğun bakım ünitelerinde kullanılıyor. Organ naklinden sonraki çok kritik olan 72 saatte hastalar yoğun bakım ünitelerinde bu geleneksel ultrasonla takip ediliyor. Ancak hastaların uzun vadede bu yöntemle sürekli izlenememesi doktorların kritik bir anı kaçırmaması ve organın iflas ettiğini çok geç fark etmeleri açısından bir dezavantaja sahip. Bu nedenle Massachusetts Institute of Technology (MIT) mühendisleri derin dokuları ve organları sürekli görüntüleyebilecek, giyilebilir bir alternatif yöntem geliştirmeye çalışıyorlar.



Science Advances

Science Advances'da yayımlanan bir çalışmada MIT mühendisleri, vücudun derinliklerindeki organların sertliğini izleyebilen küçük çıkartma benzeri bir ultrason etiketi geliştirdiklerini duyurdu. Yaklaşık bir posta pulu büyüklüğündeki etiketin, cilde takılması öngörülüyor. Bu küçük etiket, karaciğer ve böbrek yetmezliği ile katı tümörlerin ilerlemesi gibi hastalık belirtilerini tespit etmek üzere tasarlandı. Araştırma ekibinden MIT'de makine mühendisliği profesörü olan Xuanhe Zhao, bazı organların hasta olduklarında zamanla sertleşebildiklerini ve bu giyilebilir çıkartmayla, sertlikteki değişiklikleri sürekli olarak izlemenin mümkün olacağını belirtiyor. Bu da iç organ yetmezliğinin erken teşhisi ve organ nakli olmuş yoğun bakım ünitelerinde yatan hastaların daha etkin bir şekilde izlenmesi için son derece önemli.

Ekip, çalışmalar sırasında her biri gelen bir elektrik alanını giden ses dalgalarına dönüştüren yaklaşık 128 piezoelektrik dönüştürücü içeren ticari el problemlerinin aynı hassasiyetini korumayı amaçladı. Yüksek kaliteli piezoelektrik malzemelerden küçük dönüştürücüleri kesmek için gelişmiş üretim tekniklerinin kullanıldığı ve bunun da minyatürleştirilmiş ultrason etiketlerinin tasarlanmasına imkân verdiği belirtiliyor.

Araştırmacılar, 25 milimetre karelik bir çip üzerine yerleştirdikleri 128 minyatür dönüştürücüyü hassas bir şekilde üretti. Çipin alt tarafını hidrojelinden yapılmış bir yapıştırıcı ile kapladılar. Su ve polimer karışımı olan bu yapışkan ve esnek malzeme, ses dalgalarının neredeyse kayıpsız bir şekilde cihazın içine ve dışına gitmesine izin veriyor.

Ön deneylerde ekip, sertlik algılayıcı çıkartmayı sıçanlarda test etti. Çıkartmaların 48 saat boyunca karaciğer sertliğinin sürekli ölçümlerini yapabildiğini gördüler. Çıkartmanın topladığı verilerden araştırmacılar, daha sonra doku örnekleriyle

doğruladıkları akut karaciğer yetmezliğinin açık ve erken belirtilerini gözlemledi.

Ekip, etiketi yoğun bakım ünitesinde organ nakli yapılan hastalarda kullanılmak üzere uyarlamak için hekimlerle birlikte çalışıyor. Araştırmacılar çıkartmayı, beraberindeki tüm elektronik aksam ve işlemlerin biraz daha büyük bir yamaya sığacak şekilde minyatürleştirildiği daha taşınabilir, kendi içine kapalı bir versiyona dönüştürmeyi umuyor. Daha sonra ise şiddeti arttıkça sertleştiği bilinen katı tümörlerin ilerlemesi gibi durumları daha uzun süreler boyunca izlemek için çıkartmanın hastalar tarafından evde de takılabileceğini öngörüyorlar. ■



Kaynak

<https://scitechdaily.com/mits-wearable-ultrasound-sticker-monitors-health-of-deep-internal-organs/>



Nesnelerin Yerlerini **Diğer** **Özelliklerinden** **Daha mı İyi** Hatırlıyoruz?

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



İnsan hafızası gizemlerle dolu.

Hiç kuşkusuz her şeyi bu sebeple aynı netlikte hatırlamıyoruz.

Neleri iyi hatırlayıp neleri hatırlamadığımız kişiden kişiye çeşitlilik gösterebiliyor.

Ancak bilimsel araştırmaların insan zihninin, çoğu insan için ortak olan bazı eğilimlerini ortaya çıkardığı da oluyor. Sonuçları geçtiğimiz Şubat ayında yayımlanan bu tür bir araştırmada, insanların genellikle bir nesnenin diğer ayrıntılarından ziyade nerede bulunduğunu hatırlama eğiliminde olduğu yönünde bulgular elde edildi.

Chicago Üniversitesi'nden Wilma Bainbridge ve ekibi, farklı unsurlara ilişkin anıların zamanla nasıl bir değişim geçirdiğini anlamak amacıyla iki deney gerçekleştirdi. İlk deneyde 1609 kişiye bir yatak odası, bir mutfak, bir oturma odası, bir lunapark, bir bahçe ve halka açık bir parka ait olmak üzere toplam altı görüntü, 100 milisaniyeden 10 saniyeye değişen sürelerle gösterildi. Hemen ardında da katılımcıların hatırladıkları görüntüyü olabildiğince ayrıntılı şekilde resmetmeleri istendi. Katılımcılar resimleri, bilgisayar faresiyle ya da dokunmatik iz sürücü ile çizim yapılabilmesini

sağlayan çevrimiçi bir düzenek olan Amazon Mechanical Turk'u kullanarak çizdi.

İkinci deneyde ise bu kez 942 kişiye aynı görüntüler 10'ar saniye süre ile gösterildi. Katılımcıların bir kısmına hatırladıkları görüntüyü hemen gösterildikten sonra, diğer kısmına ise gösterildikten 5 dakika, 1 saat, bir gün, iki gün, 1 hafta veya 2 hafta sonra resmetmeleri istendi.

Daha sonra araştırmacılar, katılımcıların gösterilen görüntülerdeki yatak ya da ağaç gibi nesnelerin kaçını resimlerine dâhil ettiğini değerlendirdi. Pek de şaşırtıcı olmayan bir

şekilde nesneleri hatırlama oranı, görüntüye bakma süresi kısaldıkça ve aradan geçen zaman uzadıkça azalmıştı. İki hafta bekleyenlerin yaklaşık beşte biri orijinal görüntüde olmayan en az bir nesne çizmişti. Bunların dörtte üçü ise birden fazla yanlış nesne resmetmişti.

Ancak katılımcılar görüntülerdeki bütün nesneleri doğru hatırlamasalar bile hatırladıkları nesneleri resimlerde doğru yere koyduklarını gözlemlemek araştırmacılar için şaşırtıcıydı.

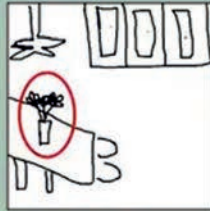
Araştırmacılardan Emma Megla, bu sonucun uzamsal hafızamıza has bir özellik

Yanlış nesnelere örnekler

Orijinal görüntü



Yanlış nesne



Salıncak

Çiçekler

Duvar saati

5 dakika

1 gün

1 hafta

Yanlış hava durumu



Güneş

Bulutlar

2 gün

1 hafta

Orijinal
görüntü

Bekleme
olmadan

5 dakika
sonra

1 saat
sonra

24 saat
sonra

48 saat
sonra

1 hafta
sonra



Artan bekleme süresi

İlgili olabileceğini düşünüyor. Megla bunun anlaşılmasının, insanların gördüklerini doğru hatırlamasının önem taşıdığı görgü tanıklığı gibi durumlar için önemli olabileceğini belirtiyor.

Öte yandan Megla, yaptıkları deneylerde insanların nesnelerin yerlerini hatırlamasının kafalarındaki mevcut düşünme kalıplarına dayanıp dayanmadığının belirsiz

olduğunu da ekliyor. Örneğin, bir kişi bir komodini yatağın yanına çizdiyse bunu gerçekten öyle hatırladığı için mi yoksa mantiken orada olması gerektiğini düşündüğü için mi oraya çizdiği belirsiz. Bu da çalışmanın zayıf yönlerinden biri.

Edinburgh Üniversitesi'nden Robert Logie'ye göre çalışmanın diğer bir zayıf yanı da insanların fare kullanarak

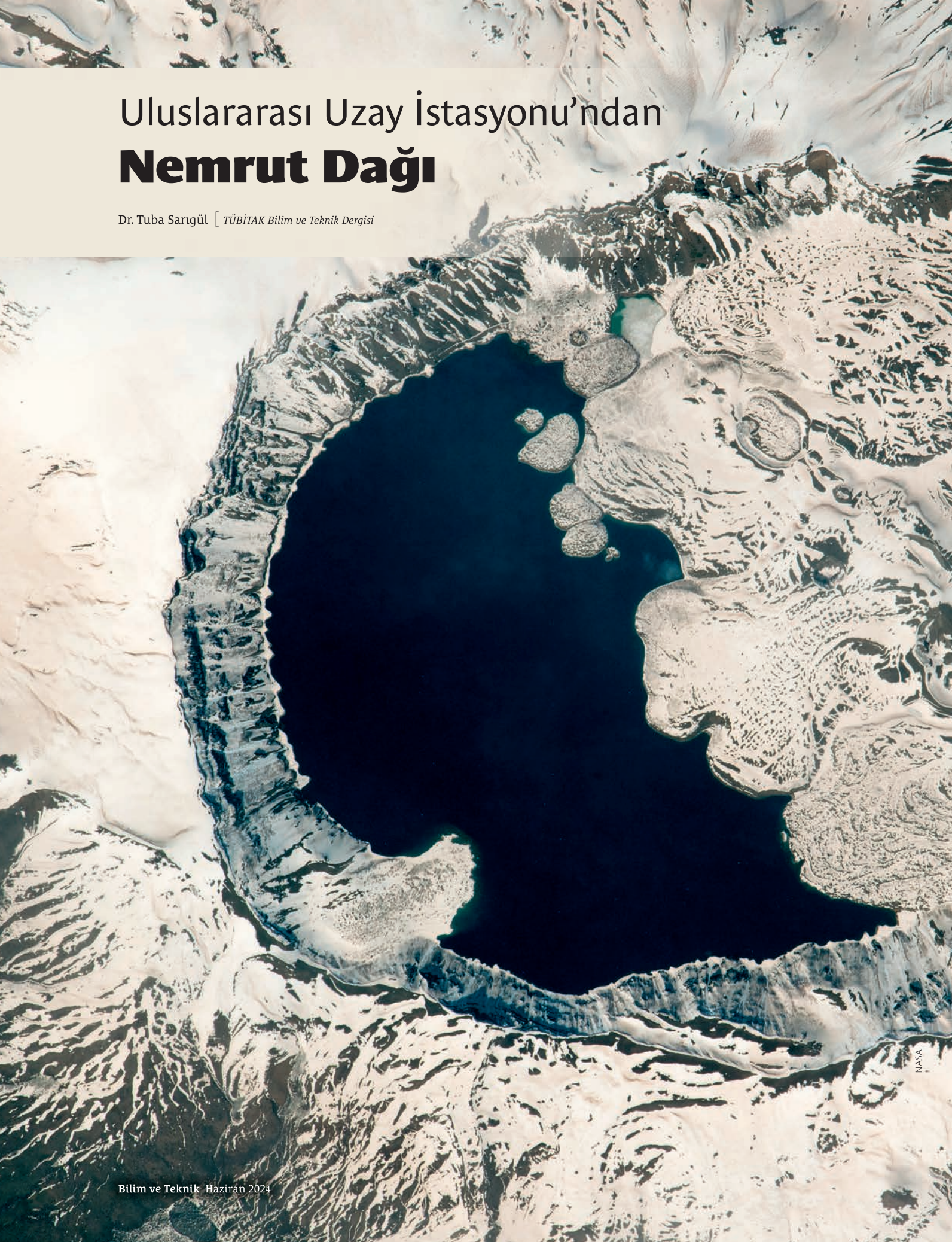
çizim yapmayı tuhaf ve yorucu buldukları için bazı nesneleri hatırladıkları halde çizimlerine dâhil etmemeleri olasılığı. Megla araştırmanın devamı kapsamında yapacakları deneylerde, nesneleri alışılmışın dışında yerlere yerleştirerek katılımcıların resimleri oluşturma sürecinde düşünce kalıplarının daha az devreye girmesini sağlayabileceklerini düşünüyor. ■

Kaynaklar

<https://www.newscientist.com/article/2416214-insight-into-memories-may-alter-our-view-of-eyewitness-testimonies/>
<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2024.01.26.577281v1.full>

Uluslararası Uzay İstasyonu'ndan **Nemrut Dağı**

Dr. Tuba Sarıgül [T B TAK Bilim ve Teknik Dergisi





Nemrut Dağı'nın karla kaplı kalderasının görüldüğü bu fotoğraf, Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki bir astronot tarafından 2022 yılının Nisan ayında çekildi.

Yüksek ve dik yamaçlara sahip koni biçimli bir volkan olan Nemrut Dağı'nın zirvesinde, çapı yaklaşık 8 km olan bir kaldera bulunuyor. Kaldera, volkanik patlamalar sırasında magma odasının boşalması sonucu, volkanın tavan kısmının çökmesi ile oluşan yapılardır.

Nemrut Dağı'ndaki kalderanın doğu tarafı, daha önceki volkanik patlamalar sırasında açığa çıkan birikintiler ile kısmen doldurulmuş durumda.

Kalderanın batısında ise bir tatlı su gölü bulunuyor. Nemrut Gölü olarak bilinen gölün maksimum derinliği 176 metreye ulaşıyor. Kalderanın içinde derinliği 11 metreye ulaşan sıcak bir gölcük de yer alıyor. Fotoğrafta kalderanın üst-orta kısmında görünen bu küçük göl, sıcak su akıntılarıyla besleniyor. Bu durum, kalderanın altında jeotermal aktivitenin devam ettiğini gösteriyor.

Van Gölü'nün batısında yer alan Nemrut Dağı, Bitlis'in Tatvan ilçesinin sınırları içinde bulunuyor. Volkanik aktivitenin yaklaşık bir milyon yıl önce başladığı Nemrut Dağı'nın en son 1692 yılında patladığı biliniyor.

Kaynaklar

<https://earthobservatory.nasa.gov/images/152475/mount-nemruts-compelling-caldera>

https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/birimler/tuvak/volkanlar/holosen/nemrut_dagi.pdf

Ulusoy, İ. ve ark., "Structure of the Nemrut caldera (Eastern Anatolia, Turkey) and associated hydrothermal fluid circulation", *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, Cilt 174, Sayı 4, s. 269-283, 2008.

BİLİM TARİHİNDEN NOTLAR

Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir

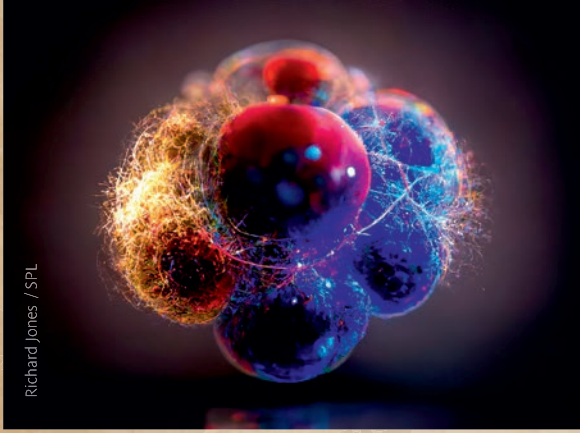
[Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi,
Felsefe Bölümü, Bilim Tarihi Anabilim Dalı



Parçacık Fiziğindeki Gelişmeler III

Atom Altı Parçacıklar

Bölünemez diye adlandırılan ve bu anlamda uzun bir zaman boyunca maddenin son yapı taşı olarak görülen atom hakkında modern dönemde yapılan araştırmalar, atomun son değil aksine yeni bir dünyanın görünen kısmı olduğunun anlaşılmasına ve madde hakkındaki kabullerin neredeyse tamamının değişimini öngören yeni söylem kümelerinin geliştirilmesine fırsat tanıdı. Demokritos'un (MÖ 460-370) geliştirdiği atom hakkındaki ilk önemli söylem, yüzyılların ardından ve özellikle yirminci yüzyılın başlarından itibaren madde ve enerji hakkındaki kabulleri alt üst eden düşüncelerin yer aldığı kuramlara dönüştü. Giderek biriken bilgiler parçacık fiziği denilen yeni bir çalışma dalının geliştirilmesi sonucunda çok küçüklerden oluşan bir dünyanın insanlığın gözünün önüne serilmesiyle birlikte, evrenin yapıtaşlarını bulma yolunda dev adımlar atıldı. Elektron, proton, nötron gibi temel parçacıkların bulunmasıyla detaylandırılan araştırmalar başka parçacıkların olması gerektiğinin anlaşılmasını sağladı. Madde, enerji, kütle vb. hakkındaki yerleşik kabuller yeni bilgiler açısından anlamsızlaştı. Hele atomun çekirdeği üzerine yoğunlaştırılan araştırmalar, madde ve enerji hakkında adeta harikalar yarattı. Çünkü ışımaya maruz bırakıldığında çekirdeğin yük ve kütle olarak değiştiği, yani bir elementin diğerine dönüştüğü keşfedildi. Yirminci yüzyılın başlarında, atom çekirdeğinin laboratuvar koşullarında başarılı bir şekilde dönüştürülmesiyle nükleer araştırmalar ve radyoaktivite bütün bilim insanlarının başat gündemi oldu. Kısa sürede bütün dünyada nükleer çağ ifadesi kullanılır hale geldi.

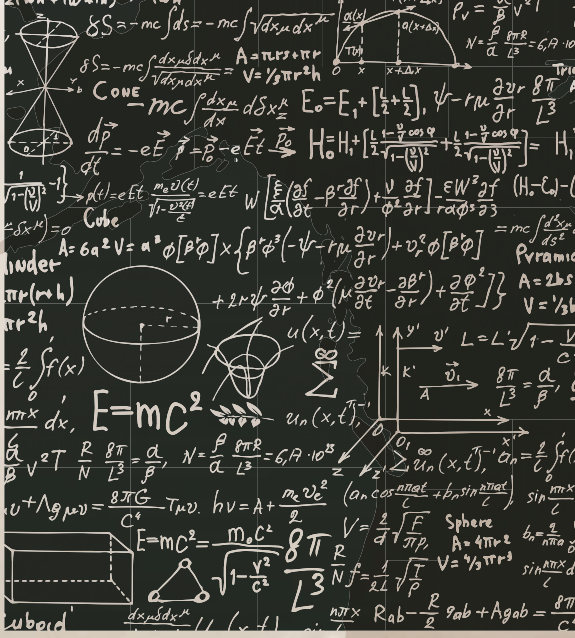


Basitlik Arayışı ve Bilimsel Keşifler

Bilimsel araştırmalarda önde gelen hususlardan biri karmaşık sistemlerin daha basit terimlerle nasıl açıklanabileceği sorusuna cevap bulmaktır. Antik Yunan dünyasında ileri sürülen atom modelinin uzun zaman boyunca etkili bir açıklama oluşturmasının nedenlerinden biri barındırdığı yalınlıktır. Çünkü böylece maddenin özelliklerini moleküllerin davranışlarına indirmek, molekülleri de atomlardan oluşuyormuş gibi resmedebilmek mümkün olabilmektedir. Basitliğe dayanan bu yaklaşım, sonuçta tek bir bölünmez parçacığın kümelenmesinden oluşan bir evren kabulünü esas almakta ve maddenin ne olduğu meselesini de bu kabul üzerinden çözmeyi amaçlamaktadır. Çünkü olup biten her şeyin, örneğin madde dünyasında gözlemlenen büyük çeşitliliğin, açıklanması için sadece bu temel parçacıkların, yani atomların neredeyse sayısız yollarla birleştiğini varsaymak ve sürece etki eden kuvvetlerin doğasını keşfetmek yeterlidir. Ancak işler her zaman yolunda gitmeyebilir. Nitekim

sayısız atom kabulü etkinken, iki tür elektrik yükü olduğunun keşfedilmesi, giderek bilim insanlarının arasında maddenin özelliklerini açıklamak için sadece iki temel parçacığın yeterli olacağı düşüncesinin yaygınlaşmasına neden oldu. Negatif elektrik yükünün temel birimi olarak elektronun ve pozitif yükün temel birimi olarak protonun keşfi bu umudu epeyce besledi. Çünkü eşit sayıda proton ve elektron bir araya getirilirse her türlü maddenin inşa edilebilmesi ve dahası bu parçacıklar arasındaki elektrostatik kuvvetlerin her şeyi dengede tutacağı sezilmişti. Her şey yolunda giderken, fotonun keşfi işi zora soktu. Foton kendi başına bir parçacık olarak ele alınacaksa, elektrondan ve protondan oldukça farklı bir kategoride olması ve ne işe yarayacağını bilmesi gerekirdi. Foton, yüklü parçacıklar arasındaki elektromanyetik etkileşimin taşıyıcısı olarak ifade edildi. Böylece maddenin yapısının sadece iki yüklü parçacık olan elektron ve proton tarafından açıklanabileceği düşüncesi korundu. Protonlar atomun kütlesinin çoğuna katkıda bulunacak ve elektronlar da atomu bir bütün olarak elektriksel açıdan nötr hale getirmek ve bir arada tutmak için gerekli negatif yükü sağlayacaktı. Daha önce Einstein'ın enerji yüklü bir paketçinin, yani fotonun bir atoma çarpınca elektron kopardığı ve paketçik sayısının artırılmasıyla birlikte daha çok elektronun kopacağına ilişkin öngörülerinden söz edilmişti. Sözü edilen paketçiklerin varlığı yirminci yüzyılın başlarında deneysel olarak gösterildi. Fotoelektrik etkisinin kuantum analizi olarak görülen bu başarı, bilimin önemli kazanımlarından biri oldu. Aynı tarihlerde atomun çekirdeğinin yapısına ilişkin keşifler de art arda gelmeye başladı. Böylece gelişen

süreçte atomun içerisinde etrafında elektronların dolandığı bir çekirdeğin bulunduğu, elektronların belirli yörüngeler çizdikleri, çizilen yörüngelerin çekirdeğe olan yarıçaplarının ise Planck formülüyle hesaplanacağı belirlendi. Bu atom ve onu oluşturan birkaç parçacık konusunda zafer denilecek bir başarıydı. Fakat ne doğa ne de geliştirilen kuramlar birbirleriyle yenişemiyordu.



Anti-Parçacıklar

Maddenin sadece elektron ve protonlardan oluştuğu kabulü, elektronun dalga özelliği taşıdığının keşfiyle sıkıntıya girdi. Çünkü çekirdeklerin elektron içermesi halinde öngörülen spin ve istatistiksel özelliklerinin gözlemlerle uyuşmayacağı hesaplandı. Ortaya çıkan her aksaklıkta aslında doğa, bilim insanlarını “olağana başka türlü bakmaları” yönünde zorluyordu. Yeni parçacıkların keşfine giden yol da esasen böyle açılıyordu. Aslında 1932 yılına kadar gidişat yavaş ama güvenilir bir seyir izlemişti. Kuramsal araştırmalarda uzmanlaşmış bir bilgin olan Wolfgang Pauli (1900-1958) ışımaya maruz kalan elementte elektronun yanında bir parçacığın daha salındığını, bunun da son derece nüfuz edici özelliğinin bulunduğunu ileri sürdü. Bu varsayımsal parçacık

keşfedildi ve ona “küçük nötr parçacık” anlamında nötrino adı verildi ve Enrico Fermi (1901-1954) “bir çekirdeğin içinde bir nötronun kendiliğinden bir proton, bir elektron ve bir nötrinoya dönüştüğünü” belirledi. Günümüzde büyük hızlandırıcılarda

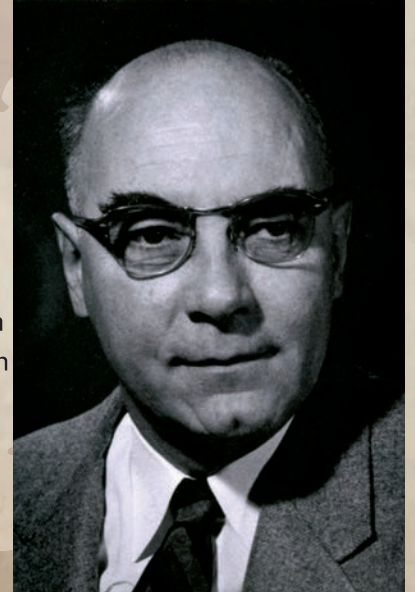
bu parçacık bolca elde edilmektedir.



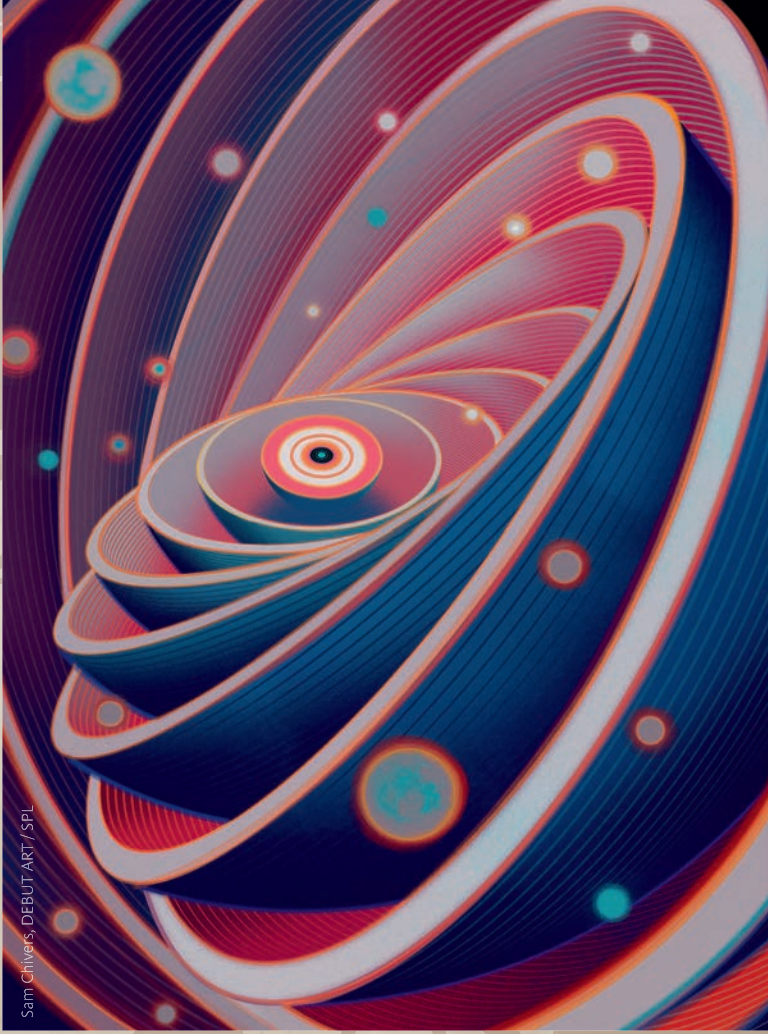
Wolfgang Pauli (1900-1958)

Evrenin elektron-proton çifti üzerine kurgulanmış ve fevkalade başarılı gibi görünen bu yapısına yönelik ilk gerçek kırılma, diğer aksaklıklar göz ardı edilecek olursa,

pozitronun ya da anti-elektronun keşfiyle gerçekleşti. 1932 yılında Carl David Anderson (1905-1991) manyetik bir alan içinde elektron yörüngeleri kadar çok, fakat ters yönde iz bırakan parçacıklar buldu. Pozitron olarak adlandırılan bu parçacığın elektronla aynı kütleye sahip ancak tersi elektrik yükü taşıdığı anlaşıncaya, bu durumun diğer parçacıklar için de söz konusu olması gerektiği anlaşıldı. Bilim insanları olağana farklı bakmayı öğrenmişlerdi. Benzetim yoluyla anti-protonun, anti-nötronun ve anti-nötrinonun, kısacası tüm parçacıkların karşıtları olmalıdır çıkarımında



Carl David Anderson (1905-1991)



Sam Chivers, DEBUT ART / SPL

Özellikle çekirdeğe ilişkin tutarlı bir şemanın oluşturulmasını sağlayan nötronun keşfiyle nükleer yapıyı basitleştirmenin yanı sıra nötron, nükleer kuvvetlerin, yani çekirdeği bir arada tutan nükleonlar (nötronlar ve protonlar) arasındaki kuvvetin doğasına ilişkin ilk ipucunu vermesi bakımından da önemli oldu.

Kuramsal çabalar gittikçe hız kazanmaya başladı. Sıra çekirdekteki kuvveti oluşturanın ne olduğunu bulmaya gelmişti. Hidekei Yukawa (1907-1981) çekirdek kuvvetinin elektron alış-verişiyle gerçekleşmediğini kuramsal olarak kanıtlayınca, yeni bir parçacık önerdi. Bu parçacığın yapacağı işlevi dolayısıyla kütlece elektron ve proton arasında olması gerekiyordu. O yüzden mezon dendi ve mezonun varlığı 1937’de deneysel olarak gösterildi. İleri düzey araştırmalar sonucunda iki tür mezon olduğu anlaşıldı: Pion ve Müon. Artı yüklü, karşı yüklü ve yüksüz olmak üzere üç çeşit pion olduğu, müonların ise artı ve eksi yüklü olmak üzere iki çeşit olduğu belirlendi. Bilim insanları diğer alanlarda olduğu gibi parçacıkları da sınıfladılar. Pionlara, protonlara ve nötronlara **hadron**; müonlara, elektronlara ve nötrinolara ise **lepton** denildi.

Celecek sayımızda Kuantum Kuramını ele alacağız. ■

bulundular. Fotonu kendi anti-parçacığı kabul ettiler. Her şey yolunda gibiydi. Başlangıçta vurguladığımız basitlik gerçekten de elektron-proton ikilisinden başarılı çıkarımlara ve deneysel sonuçlara gitmeyi sağlamıştı.

Kaynaklar

Boorse, H. A. & Motz, L., “Elementary Particles”, *The World of The Atom* ı, Ed.: H. A. Boorse & L. Motz, New York: Basic Books, Inc., 1966.

Melsen, A.G. Van, *From Atomos to Atom, The History of The Concept Atom*, New York: Harper & Row, Publishers, 1960.

Weinberg, S., *Atomaltı Parçacıklar, Bir Keşif Serüveni*, Çeviren: Z. Aydın, Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2002.

Doğa
Fauna

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

Balıkçı Kedi



Alphotographic / iStock

Slowmotion / iStock



Kedilerin genel olarak suyu sevmediklerini ve mecbur kalmadıkça yüzmediklerini bilmeyen yoktur. Ancak Asya'nın güneyinde yaşayan bir balıkçı kedi türü (*Prionailurus viverrinus*) hem suyu seviyor hem de çok iyi yüzebiliyor.

Himalayalar'ın ormanlarında 1.525 m yükseklikteki bölgelerde balıkçı kedilerin varlığı rapor edilmiştir. Bu kediler genel olarak nehir yakınlarındaki ormanlık bölgelerde, bataklık, çalılık, sazlık ve gelgit nehir ve dere yatakları gibi sulak alanlarda yaşarlar.

Balıkçı kediler çoğunlukla balık ile beslenirler ama aynı zamanda suda bulunan yengeçler, kerevitler ve kurbağalar gibi diğer su canlılarını da avlayabilirler. Balıkçı kediler sığ yerlerde su içinde yürürler ve patilerini kullanarak balıkları sudan yakalayabilirler. Hatta daha derin sulara dalarak da balık avlayabilirler. Ayrıca yılanları, kemirgenleri, geyik yavrularını, yaban domuzlarını ve ördekleri de avladıkları biliniyor.

Balıkçı kedinin kürkü iki katmandan oluşur. Birinci katman, kedinin suda geçirdiği süre boyunca cildini sıcak ve kuru tutmak için çok kısa ve yoğundur. İkinci katman ise koruma kılları adı verilen daha uzun kıllardan oluşur ve kediye kamuflaj için mükemmel bir renk deseni verir. Kürk rengi siyah noktalar ve çizgilerle kamufle edilmiş gri-kahverengidir. Balıkçı kedinin burnu pembe veya koyu kırmızı rengindedir. Dudakları, çenesi, karnı ve boğazı beyaz ve gri beneklidir. Vücutlarının alt kısmındaki kürk daha uzun ve beneklidir. Erkek balıkçı kediler dişilerden çok daha iridir. Erkeklerin boyu 65 – 85 cm, kuyruk kısmı ise 25-28 cm kadardır.

Balıkçı kedilerin soyları kritik olarak tehlike altındadır. En büyük tehdit ise insan faaliyetleri neticesinde oluşan habitat ya da yaşam alanı kaybıdır. ■

Gökyüzü

Dr. Tuba Sarıgül

[TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Venüs ve Jüpiter Tekrar Gökyüzünde

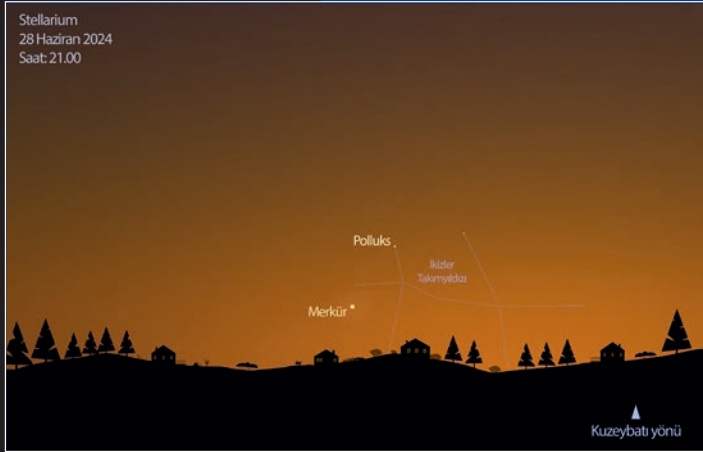
Haziran ayının başında Güneş sisteminin çıplak gözle görülebilen gezegenlerinden dördü (Merkür, Mars, Jüpiter, Satürn) ile Ay, Güneş'in doğuşundan önce gökyüzünde sıralanmış şekilde görülebilir. Venüs ise ayın ikinci yarısında gün batımından sonra gökyüzünde ortaya çıkmaya başlıyor. Merkür de ayın sonunda akşam gökyüzüne geçiyor.

Merkür

Merkür, haziran ayının ilk günlerinde Güneş'in doğuşundan hemen önce kuzeydoğu-doğu yönünde ufku üzerinde çok kısa süre görülebiliyor. Ancak bu tarihlerde Merkür'ü görebilmek için açık bir gökyüzünde ve yüksek bir yerden gözlem yapmak gerekiyor.

Merkür, Güneş etrafındaki yörüngesinde hareket ederken 14 Haziran'da Dünya'ya göre Güneş'in arkasından geçiyor. Bu süreçte birkaç hafta boyunca

görülemeyen Merkür, ayın son günlerinde gün batımından sonra gökyüzünde tekrar ortaya çıkıyor. 28 Haziran akşamı Merkür ve İkizler Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı Polluks'u batı-kuzeybatı yönünde ufku üzerinde birbirine yakın görebilirsiniz.



Venüs

Venüs, 4 Haziran'da üst kavuşum noktasına geliyor. Bu konumdayken Güneş etrafındaki yörünge hareketi sırasında Dünya'ya göre Güneş'in arkasından geçen Venüs'ü, Güneş'in parlaklığında kayborduğu için, birkaç hafta boyunca gözlemlemek mümkün değil. Ayın son günlerinde Güneş'in batışından sonra batı-kuzeybatı yönünde ufku üzerinde tekrar ortaya çıkan Venüs, Güneş'ten yaklaşık yarım saat sonra batıyor.

Mars

3 Haziran sabahı şafak vaktinde Mars'ı ve hilal şeklindeki Ay'ı doğu yönünde ufku üzerinde birbirine çok yakın görebilirsiniz.



Mars haziran ayı boyunca Güneş'in doğuşundan önce doğu yönünde ufku üzerinde görülebiliyor. Kızıl Gezegen ayın başında Güneş'ten yaklaşık iki saat önce doğuyor. Mars'ın parlaklığı ay boyunca yaklaşık olarak aynı kalsa da gezegen yuvarlağının büyüklüğü her geçen gün artıyor. Haziran ayının başında Balıklar Takımyıldızı'nda bulabileceğiniz Mars, ayın ilerleyen günlerinde Koç Takımyıldızı'na doğru hareket ediyor.

Jüpiter

Jüpiter ve Merkür'ü 4 Haziran sabahı Güneş'in doğuşundan hemen önce kuzeydoğu-doğu yönünde ufku üzerinde birbirine yakın görmeyi deneyebilirsiniz.

Mayıs ayında kavuşum konumundan geçen Jüpiter, haziran ayında Güneş'in doğuşundan önce tekrar gökyüzünde ortaya çıkmaya başlıyor. Ayın başında Güneş'ten hemen önce doğan Jüpiter'i gözlemlemek son derece zor. Ancak ayın ilerleyen günlerinde Jüpiter daha erken saatlerde doğmaya başlıyor ve ufku üzerinden yüksekliği artıyor.

Ayın son günlerinde şafak vakti kuzeydoğu-doğu yönünde ufku üzerine bakarak, Jüpiter'i ve Boğa Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı Aldebaran'ı bir arada görebilirsiniz.



Satürn

28 Haziran gecesi Satürn'ü ve son dördün evresine yaklaşan Ay'ı doğu-güneydoğu yönünde ufku üzerinde birbirine yakın görebilirsiniz.

Haziran ayın başında gece yarısından yaklaşık iki saat sonra doğu ufku üzerinden doğan Satürn, şafak vakti Güneş'in aydınlığında kaybolmadan önce gökyüzünde en yüksek noktaya ulaşıyor. Ayın ilerleyen günlerinde daha erken doğmaya başlayan Satürn, ayın sonunda ise gece yarısından hemen önce ufku üzerinde ortaya çıkıyor.



Yaz Gün Dönümü

20 Haziran'da yaz gün dönümü gerçekleşiyor.

Astronomik olarak Kuzey Yarım Küre'de yazın başlangıcı olarak kabul edilen bu tarihte Güneş ışınları Yengeç Dönencesi'ne dik açıyla gelir.

Yeni ay
6 Haziran
Saat: 15.38



İlk dördün
14 Haziran
Saat: 08.18



Dolunay
22 Haziran
Saat: 04.08



Son dördün
29 Haziran
Saat: 00.53



Yerberi

2 Haziran Saat: 10.23
368.108 km
27 Haziran Saat: 14.45
369.292 km

Yeröte

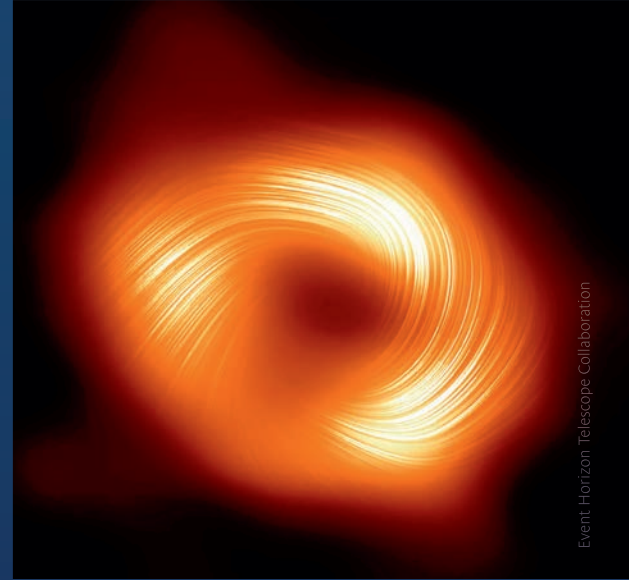
14 Haziran Saat: 16.36
404.078 km

Gök Adamızın Merkezindeki Kara Deliğin Manyetik Alanı

Olay Ufku Teleskopları kullanılarak yapılan gözlemler sayesinde, ilk defa gök adamızın merkezindeki Sagittarius A* isimli karadeliği çevreleyen manyetik alanın haritası oluşturuldu. 2019 yılında ilk kara delik fotoğrafının yayınlanmasından sonra verileri analiz etmeye devam eden bilim insanları, kara deliğin olay ufkunun dışındaki ivmelenen elektrik yüklü parçacıklardan yayılan radyo dalga boyundaki ışığın bir kısmının polarize olduğunu tespit etti.

Kara deliklerin kendisi manyetik alana sahip değildir. Ancak elektriksel olarak yüklü parçacıklardan oluşan sıcak plazma, kara deliğin etrafında dönerken kara deliğin yakınında bir manyetik alan oluşturur. Manyetik alan, içinden geçen ışığın bir kısmının polarize olmasına yol açar. Polarize ışık kara deliğin etrafındaki manyetik alan hakkında bilim insanlarına önemli bilgiler sağlar.

Araştırmacılar 2021 yılında M87 gök adasının merkezindeki ve kütlesi Sagittarius A*’dan yaklaşık 1.500 kat büyük olan kara deliğin etrafındaki manyetik alan çizgilerinin izlediği yolu gösteren bir görüntü elde etmişti. Aralarındaki büyük kütle farkına rağmen iki görüntünün birbirine çok benzer olması nedeniyle, manyetik alanın bütün kara deliklerde ortak olabileceği düşünülüyor.

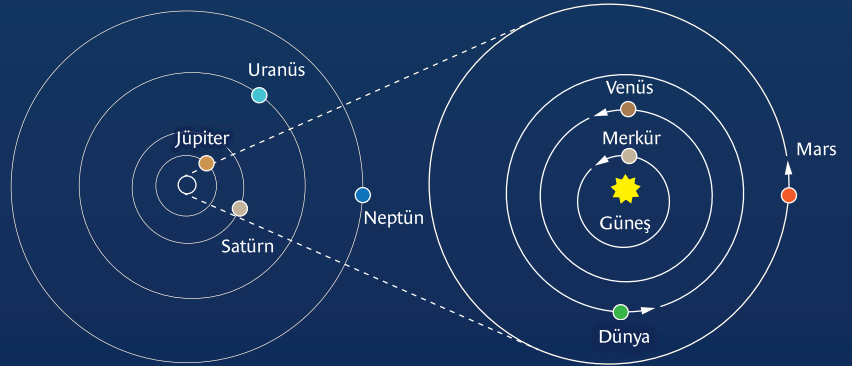


Event Horizon Telescope Collaboration

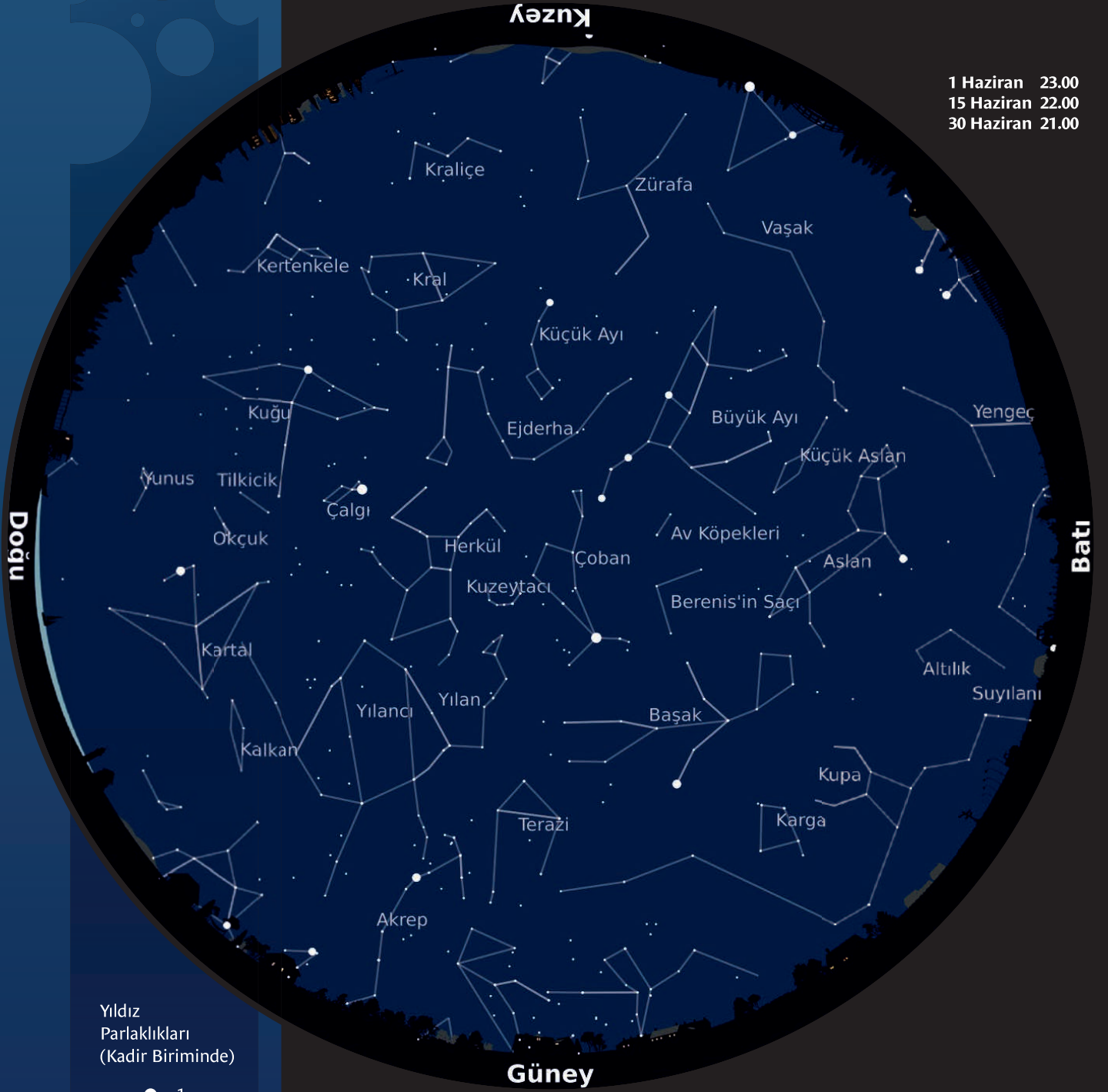
Ayın Önemli Gök Olayları

- 2 Haziran** Ay, yerberi konumunda
- 3 Haziran** Ay ve Mars yakın görünümde
- 4 Haziran** Venüs, üst kavuşum konumunda
- 6 Haziran** Ay, yeni ay evresinde
- 9 Haziran** Ay ve Polluks yakın görünümde
- 14 Haziran** Ay, ilk dördün evresinde
Ay, yeröte konumunda
Merkür, üst kavuşum konumunda
- 16 Haziran** Ay ve Spika yakın görünümde
- 20 Haziran** Ay ve Antares yakın görünümde
Yaz gün dönümü
- 22 Haziran** Ay, dolunay evresinde
- 27 Haziran** Ay, yerberi konumunda
Ay ve Satürn yakın görünümde
- 28 Haziran** Merkür ve Polluks yakın görünümde
- 29 Haziran** Ay, son dördün evresinde

Haziran Ayında Gezegenlerin Birbirlerine Göre Yörüngelerindeki Konumları



Çizimdeki oklar, Güneş, sisteminde yer alan iç gezegenlerin haziran ayında yörüngelerindeki hareketlerini gösteriyor. Dış, gezegenlerin yörüngelerindeki konumları ay içinde birbirine göre çok değişmediğinden, haziran ayının ortasındaki konumları çizimde nokta şeklinde belirtilmiştir.



Düşünme Kulesi

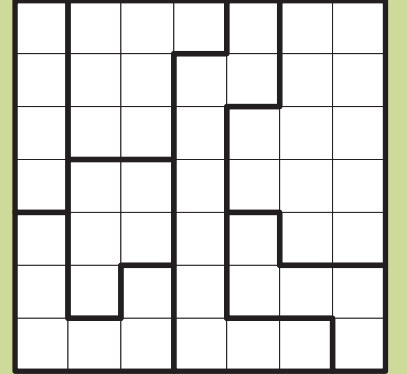
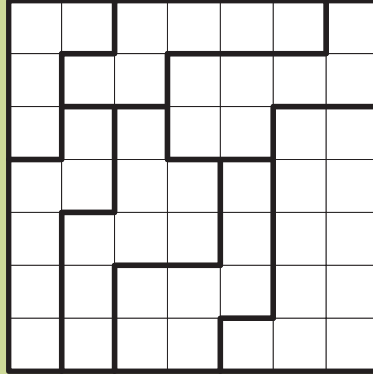
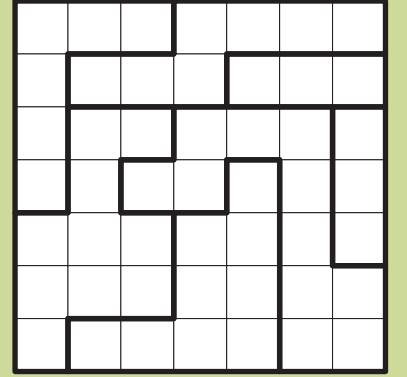
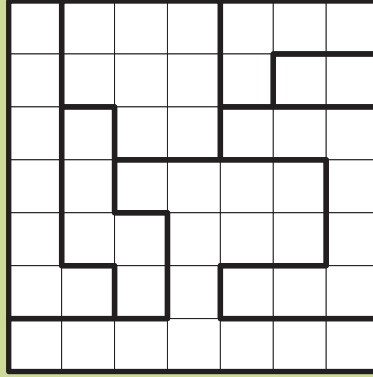
Ferhat Çalapkulu [dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr]

Ayın Oyunu: Yıldız Savaşları

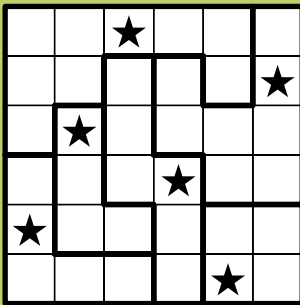
Yıldız Savaşları Oyununun Kuralları

Diyagramdaki her satıra, sütuna ve kapalı alana bir yıldız yerleştirin.

Yıldızlar birbirlerine çaprazdan da olsa değemezler.



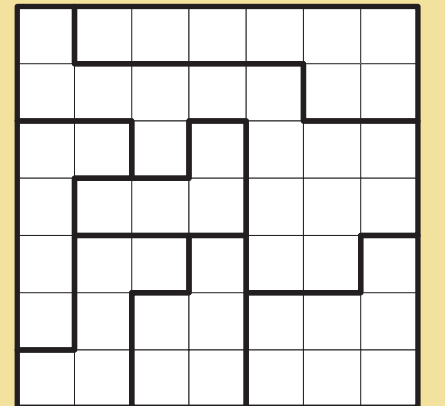
Yıldız Savaşları - Örnek Çözüm



Ödüllü soru

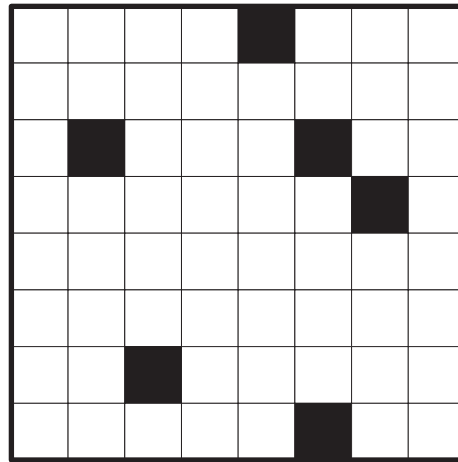
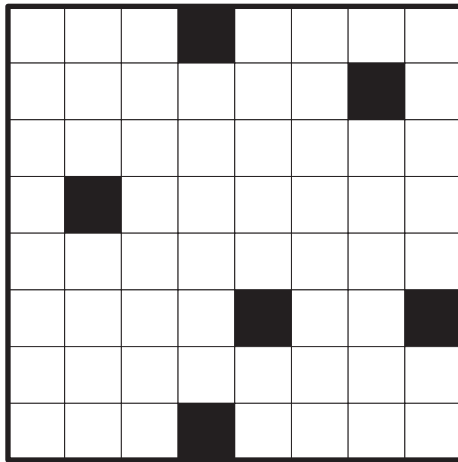
▼ Yıldız Savaşları sorusunu çözüp ok doğrultusundaki içeriği yazarak ad, soyad, adres ve telefon bilgileri ile birlikte dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek 10 kişiye TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları tarafından yayımlanmış *Başıma Yıldırım Düştü* başlıklı kitap hediye edilecek. Çekiliş sonuçları dergimizin sosyal medya hesaplarından önümüzdeki ayın ilk haftasında duyurulacak. Geçen ayın ödüllü Kendoku sorusunu doğru yanıtlayan ve kitap ödülü kazanan okurlarımızın listesi sosyal medya hesaplarımız üzerinden duyuruldu.

 Bilim ve Teknik
 tubitakbiltek
 tubitakbilimteknik

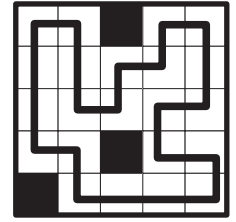


Her satırdaki yıldızın kaçınıcı hücrede olduğunu yazın.
Örnek çözümün ilk satırı 362415 şeklinde yazılmalıdır.

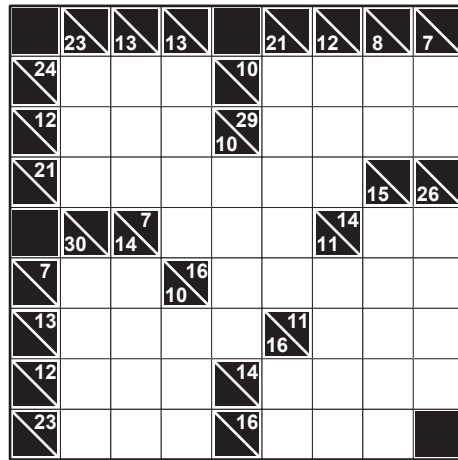
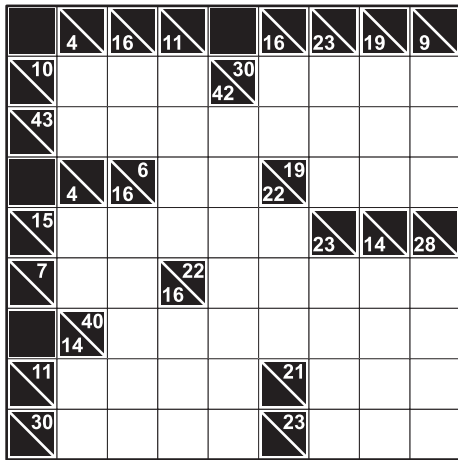
Patika: Diyagramdaki beyaz hücrelerin tamamından yatay veya dikey ilerleyerek geçen bir patika çizin. Patika kendini kesemez. Patika siyah hücrelerden geçemez.



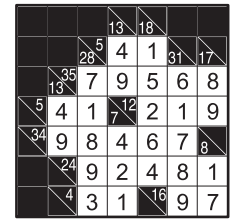
Patika
Örnek Çözüm



Kakuro: Boş hücrelere 1'den 9'a kadar rakamlar yerleştirerek diyagramı doldurun. Yatay çizgiyle bölünmüş siyah renkli karelerde yatay çizginin altındaki sayılar ilgili siyah karenin altındaki, yatay çizginin üstündeki sayılar ilgili siyah karenin sağındaki rakam gruplarının toplamını vermektedir. Bir toplamı oluşturan rakamların her biri birbirinden farklı olmalıdır.



Kakuro
Örnek Çözüm



Geçen Sayının Çözümleri

7+	2	1	5	7+	4	3
	4	5	3	1-	1	2
5/1	1	3	2	1	5	4
	5	2	4	13x	3	1
7+	3	4	1	2	5	

4-	5	1	6x	3	2	20x	4
1-	3	4	2	2/2	1	5	
7+	2	5	4	2	3	1	
4x	1	3	5	14	4	2	
	4	2x	1	5	3		

3+	2	3	5	14+	1	4
	1	1	2	3	4	5
13+	4	5	1	3	6+	2
15x	5	1	4	2	3	
	3	2/4	2	5	1	

Ödüllü Soru:
Kendoku

14+	5	3	1	2/4	2	
2-	2	4	5	6x	3	1
6+	1	5	3	2	9+	4
	3	2	4	1	5	
7+	4	1	2	5	3	

6-	5	2-3	2/4	4/1	1	4
	1	5	4	60x	2	3
5-	3	1	18+	5	4	2
	2	4	3x	1	3	5
	4	2	3	5	1	

6-	5	2	3	2/2	1	4
	1	5	4	6x	2	3
3+	1	1	5	4	2	
	2	4	1	3	5	
	4	2	3	5	1	

Kendoku

L	I	I	I	I	L	L
L	S	S	L	L	L	L
L	L	S	S	L	S	S
L	S	S	S	S	S	I
S	S	L	L	L	T	I
S	L	L	S	S	T	I
L	L	S	S	T	T	I
L	T	T	I	I	I	I
L	T	T	I	I	I	I

	I	I	I	I	T	T
		S	S	S	T	T
T	T	S	S	L	L	T
T	T	T	S	S	L	T
L	L	L	L	L	T	T
L	L	L	L	S	S	I
L	L	L	L	I	I	I
L	L	L	L	I	I	I
L	L	L	L	I	I	I

LITS

2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2

2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2

Çadır

Satranç

Kıvanç Çefle [btsatranc@tubitak.gov.tr]

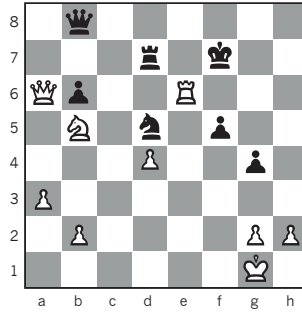
“Sürekli Şah” Çekerek Beraberlik

Satrançta beraberliği sağlamanın yollarından biri de rakibe sürekli olarak şah çekmektir. Eğer şah, sığınabileceği güvenli bir kare bulamazsa eninde sonunda “elli hamle” ya da “aynı pozisyonun üç kere tekrarlması” kuralı devreye girecek ve oyun beraberlikle bitecektir. “Sürekli şah” özellikle zor bir pozisyonu savunma durumunda olan oyuncuların yardımına bir cankurtaran simidi gibi yetişebilir ve bazen en umutsuz konumlarda bile mucizevi bir şekilde günü kurtarabilir. Bu tema oyun sonlarında (örneğin vezir + piyon-vezir) ya da oyun ortasında savunan tarafın önemli bir kozudur ve tahtadan kazançla ayrılmak isteyen oyuncu tarafından göz önünde bulundurulmalıdır.

Önce gerçek oyunlardan bazı örnekler verelim.

Diyagram 1

Kiril Georgiev-Smbat Lputian
Saray Bosna, 1985



Sıra beyazda...

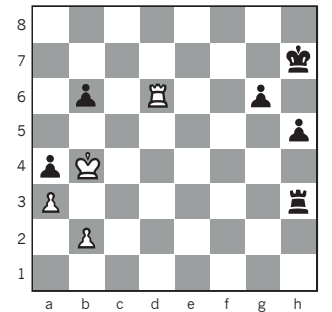
Diyagram 1’de, iki piyon fazlası olan Georgiev rakip şahın tehdidi altındaki kalesini basitçe e5’e getirerek üstünlüğünü koruyabilirdi. Ama o materyal üstünlüğünü hızlı bir şekilde kazanca dönüştürmek ve oyunu basitleştirmek için 35. Kd6? oynadı. İyimser bir şekilde rakibinin onunla “iş birliği” yapacağını ve 35...Kxd6 oynayacağını umuyordu; o zaman 36. Vb7+!! Vxb7 37. Axd6+(çatal) ve 38. Axb7 devam yolundan sonra ağır taşlar değişilmiş olacak ve bundan sonraki oyun sonunu iki piyon fazlasıyla

kolayca kazanacaktı. Ama Lputian burada beklenmedik bir hamle yaptı: 35...Ke7 ile atını rakibine hediye etti. Oyun şöyle devam etti: 36. Kxd5 Ke1+ 37. Şf2 Vf4+ (kaleden de vaz geçiyor!) 38. Şxe1 Vc1+ 39. Şe2 Vxb2+ 40. Şd3 Vb1+ 41. Şc3 Vc1+ 42. Şb4 Vb1+ 43. Şc4 Vf1+ ve sonu gelmez şah çekme dizisi nedeniyle taraflar beraberlikte anlaştılar:1/2-1/2. Lputian da derin bir nefes aldı!

Aşağıdaki oyunda da “sürekli şah” fırsatının beklenmedik bir şekilde ortaya çıkışını görüyoruz (Diyagram 2).

Diyagram 2

David Janowski-Ernst Gruenfeld
Marienbad, 1925



Sıra siyahta

İki geçer piyonu olan Gruenfeld, burada 57...Kb3+ oynadı ve beraberliği altın tepside rakibine sundu! Oyun şöyle sürdü:

59. Şxa4 Kxb2 60. Kd7+ Şh6 61.

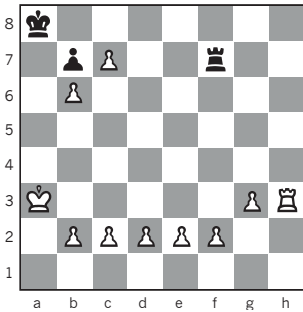
Kh7!+ Şg5

61...Şxh7 pat!

62. Kxh5+ Şf6 63. Kf5+ Şg7 64. Kf7+ Şh6 65. Kh7+ Şg5 66. Kh5+ gxh5ve beraberlik (pat). Siyah şahın sürekli şah dizisinden kaçabileceği bir sığınak yok. Janowski, şahının pat pozisyonunda olmasından akıllıca yararlanmış! Burada olduğu gibi, sürekli olarak şah çeken ve kendini feda eden bir kale "çılgın kale" olarak adlandırılır. Aşağıdaki etütte de işte böyle bir çılgın kale var (Diyagram 3).

Diyagram 3

Otto Gallischek
Weser Kurier, 1960



Sıra siyahta, beyaz kazanır.

Beyazın onca geçer piyonuyla kolayca kazanacağını düşünebilirsiniz. Ancak oynama sırası şahı köşede sıkışmış, yani pat olmaya hazır halde olan siyahta. O da bu durumdan beyaza en üst düzeyde zorluk çıkartacak şekilde yararlanıyor, yani "çılgın kale"yi göreve çağırıyor:

1...Kf3+ 2. e3! Kxe3+ 3. c3!

Beyaz 2. e3 ve 3. c3! hamleleriyle ileride şahına lazım olacak kareleri boşaltıyor.

3...Kxc3+ 4. Şa2 Ka3+ 5. Şb1 Ka1+ 6.

Şc2 Kc1+ 7. Şd3 Kc3+ 8. Şe2 Ke3+

Çılgın kale kendisini şahına adanmış bir fedai gibi durmadan şah çekiyor ve beyazı kendisini alması için tahrik ediyor. Beyaz ise sabırlı; kaleyi alacak ama uygun an geldiğinde!

9. Şf1 Ke1+ 10. Şg2 Kg1+ 11. Şf3 Kxg3+

Beyaz böylece kalesini engelleyen g3 piyonundan kurtuldu.

12. Şe2 Ke3+ 13. Şd1 Ke1+ 14. Şc2 Kc1+ 15. Şb3 Kc3+ 16. Şa2 Ka3+ 17.Kxa3#

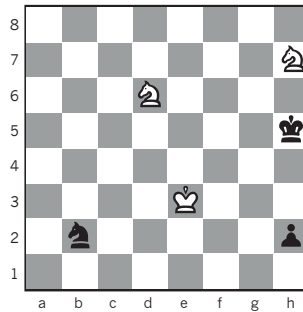
Son örneğimiz birincilik ödülü almış bir etüt.

Diyagram 4

Vitold Yakimçik

Şahmati v SSSR, 1957

Birincilik Ödülü



Beyaz oynar ve berabere kalır.

Beyaz için tehlike çanları çalıyor. Siyahın h2'deki piyonu vezir çıkınca onunla nasıl baş edecek?

Çözüm:

1. Ae4

1. Af5? Şg4 2. Af6+ Şh3 3. Ag3 Şxg3 4. Ae4+ Şg2 5. Af2 Ad1+ ve siyah kazanır.

1...Şh4

1...h1=V? 2. Ag3+; 1...Şg4 2. Af2+ Şg3 3. Ah1+ Şg2 4. Af6 Şxh1 5. Ag4 Şg2 6. Axxh2=.

2. Ahg5

2. Af2 Ad1+ 3. Axd1 h1=V 4. Ac3 Vc1+ 5. Şd4 Vh6+

2...Ad1+

2...Ac4+ 3. Şf4 h1=V 4. Af3; 2...h1=V 3. Af3+.

3. Şf4 h1=v 4. Af3+ Şh3

4...Şh5 5. Ag3+.

5. Ag3 Vg2 6. Ag5+ Şh2

6...Şh4 7. Af3+.

7. Af3+ Şh3 8. Ag5+ Şh4 9. Af3+ Şh3

10. Ag5+ ve beraberlik.

Ayın Soruları

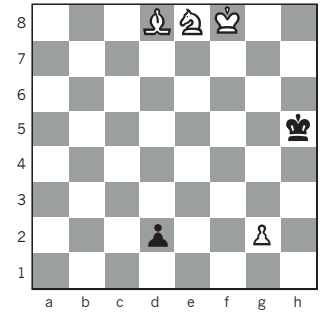
Sizin çözeceğiniz etütler de "sürekli şah" teması üzerine.

Diyagram 5

Visa Kivi

Revista Romana de Şah, 1935

İkincilik Ödülü



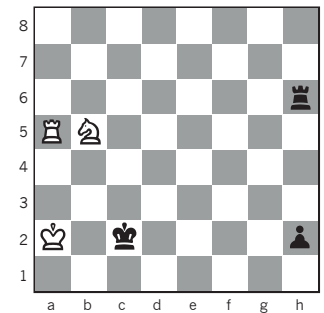
Beyaz oynar ve berabere kalır.

Diyagram 6

Gleb Zakhodyakin

Thèmes 64, 1978

Üçüncülük Ödülü



Beyaz oynar ve berabere kalır.

Geçen Ay Sorulan Problemlerin Çözümleri

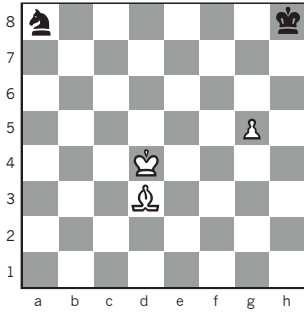
Geçen ay size taşların tuzaklanmaları (domination) fikrine dayanan etütlerden örnekler sunmuş ve ayın soruları olarak da yine aynı fikre dayalı etütler sormuştuk. Şimdi bunların çözümlerini sunuyoruz.

Diyagram 7

Gleb Zahodyakin

64, 1931

Birincilik Ödülü



Beyaz oynar ve kazanır.

Önceki yazımızda da belirttiğimiz üzere, köşedeki bir at hareket serbestliği açısından en zayıf halindedir. Bu etütte beyaz flin de yardımıyla siyah atın bu durumundan hünerle yararlanıyor.

Çözüm:

1. Şc5

Tehdit 2. Şc6 ve 3. Şb7. Şimdi amansız bir kaçma-kovalamaya tanık olacağız:

1...Ac7 2. Şd6 Ae8+ 3. Şe7!

Beyaz burada tuzağa düşebilirdi: 3. Şd7! Ag7 4. Fg6 Şg8 5. Şe7 Şh8 6. Şf7 7. Fxf5 pat



3...Ag7!

3. Ac7 4. Şf7 Ad5 5. g6 ve kazanır.

4. Fg6! Şg8 5. Ff7+ Şh7 6.

Şf6 Şh8 7. Şe5!

7. Şg6? Ae6! Ve beraberlik.

7...Şh7 8. Şe4! Şh8 9. Şf4

Şh7 10. Şg4 Şh8 11. g6!

Ve siyah "zugzwang"da...

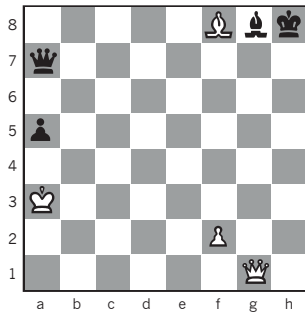
Çaresiz atın oynayabileceği bir kare yok. Yorumcu yan varyantların olmadığı ve aldığı ödülü hak eden unutulmaz bir etüt.

Diyagram 8

Leonid Kubbel

Schackvarlden, 1935

İkincilik Ödülü



Beyaz oynar ve kazanır.

Çözüm:

1. Va1+ Şh7 2. Vb1+ Şh8 3.

Vb2+ Şh7 4. Vc2+

Beyaz "merdiven"

manevrasını uygulayarak adım adım uygun konuma ulaşmayı hedefliyor.

4...Şh8 5. Vc3+ Şh7 6. Vd3+

Şh8 7. Vh3+! Fh7

7...Vh7 8. Vc3+ ve kazanır.

8. Vc3+ Şg8 9. Vc8!

Tehdit 10. Fc5+ ve 10. Fxa7.

9...Şf7 10. Fc5! ve beyaz

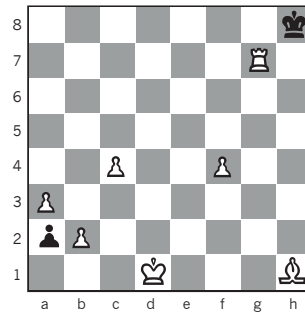
kazanır çünkü siyah vezir tuzağa düşürülmüştür. Eğer 9...Vf7 oynarsa 10 Fh6+ ve beyaz yine kazanır. Büyük etütçü Leonid Kubbel'in bir başka zarif eseri...

"Tuzak" ya da "domination" fikrine dayanan son etüdümüz daha az tanınan bir kurgucuya ait:

Diyagram 9

Valeri Novikov

64, 1930



Beyaz oynar ve kazanır.

Ayın Sorusu

Prof. Dr. Azer Kerimov [bteknik@tubitak.gov.tr

Bilkent Üniversitesi Fen Fakültesi
Matematik Bölümü

Soruyu çözüp cevabı

ad, soyad, adres ve telefon 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:

Üç ve Dört Boyutlu Düzgün ve Yarı Düzgün Geometrik Şekiller



Çözümü ile birlikte

gönderilmeyen cevaplar

değerlendirmeye alınmayacaktır.

Doğru çözüm ve çekiliş sonuçları dergimizin sosyal medya hesaplarından önümüzdeki ayın ilk haftasında duyurulacaktır.

f Bilim ve Teknik

X tubitakbiltek

@ tubitakbilimteknik

Ali Baba'nın Satranç Tahtasından Toplayabileceği Altın Sikkeler



Ali Baba'yı mağarada bir süre alıkoyan 40 Harami onu salıvmeye karar verir. Haramiler Ali Baba'ya mağaradan birkaç altın sikke götürebileceğini fakat götüreceği altın sikke sayısının bir süreç sonucunda belirleneceğini söylerler.

Haramiler ilk önce mağarada bulunan 40x40 boyutlarındaki bir satranç tahtasının her birim karesine 1, 2, ..., 1600 sayılarından birini, her sayı tam olarak bir birim karede bulunacak şekilde yazar (sonuç olarak her sayı tam olarak bir kez yazılıyor). Bundan sonra haramiler her birim kareye birer sikke yerleştirir. Bu işlemler bittikten sonra Ali Baba satranç tahtası üzerindeki altın sikkelerden bazılarını kurallara uygun şekilde alır.

Kurallara göre, Ali Baba ilk olarak istediği bir altın sikkeyi alabilir. İlk alınan altın sikkeden sonra alınan her altın sikke iki koşulu sağlamak zorundadır. Birinci koşula göre, bu altın sikkenin bulunduğu birim karedeki sayı, o ana kadar tahtadan alınmış olan bütün altın sikkelerin bulundukları birim karelerdeki sayıların hepsinden daha büyük olmalıdır. İkinci koşula göre, bu altın sikkenin bulunduğu birim kare, kendisinden bir önce alınan altın sikkenin bulunduğu birim kare merkezli 5x5 boyutlarında bir karenin içinde bulunmalıdır.

Bir diğer deyişle, peş peşe alınan herhangi iki altın sikkenin bulundukları sütunlar ya aynı olacak ya komşu olacak ya da aralarında en fazla bir sütun bulunacaktır. Benzer şekilde, peş peşe alınan iki altın sikkenin bulundukları satırlar ya aynı olacak ya komşu olacak ya da aralarında en fazla bir satır bulunacaktır.

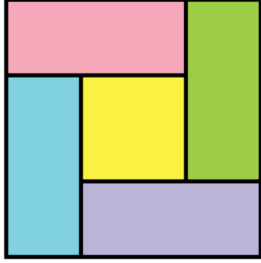
Ali Baba, haramiler 1, 2, ..., 1600 sayılarını satranç tahtasına nasıl yazarlarsa yazsınlar, işlemlere başlamadan önce satranç tahtasının birim karelerindeki sayıları inceledikten sonra kurallara uygun şekilde en az N tane altın sikke almayı garantileyebiliyorsa, N sayısının alabileceği en büyük sayı kaçtır?

Ali Baba'nın en az N tane altın sikkenin nasıl alabileceğini gösterin ve bu N sayısının neden daha fazla olamayacağını kanıtlayın.

Zekâ Oyunları

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

BEŞ SAYI BEŞ BÖLGE



1, 2, 3, 4, 5 sayılarını her bölgede farklı bir sayı olacak biçimde beş bölgeye öyle yerleştiriniz ki, iki komşu bölgede 2'ye bölünebilen iki sayı bulunmasın.

Bu işlem kaç farklı biçimde yapılabilir?

PIYONLAR

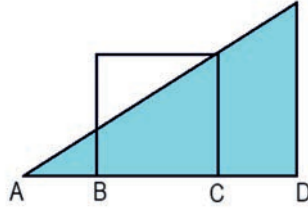
5x5'lik bir satranç tahtasına N adet piyon yerleştirilecek, siz de dilediğiniz iki sıra ve iki sütundaki tüm piyonları alacaksınız. Piyonlar nasıl yerleştirilirse yerleştirilsin, tahtada hiç piyon kalmayacak biçimde iki sıra ve iki sütun seçilebileceğine göre N en fazla kaç olabilir?

YAŞLAR

Üç çocuğun yaşları tek basamaklı sayılardır. Çocuklardan birinin yaşına ikinci çocuğun yaşının üç katı ve üçüncü çocuğun yaşının dört katı eklendiğinde 59 sayısı

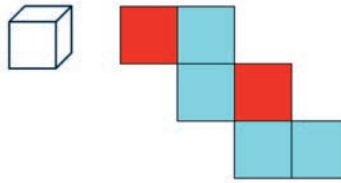
elde ediliyor. Aynı yaşta olan iki çocuk esmer, en küçükleri ise sarışın olduğuna göre yaşlarını bulunuz.

ÜÇGEN VE KARE



Bir dik üçgenin üzerine şekilde görülen kare çizilmiştir. Karenin ve dik üçgenin alanları eşittir. CD uzunluğu AB uzunluğunun 3 katı olduğuna göre karenin kenar uzunluğunu AB cinsinden bulunuz.

KAPLANAN KÜP



Solda görülen küp sağdaki kaplama kağıdıyla kaplanmış ve sonra 5x5x5'lik küçük küpler elde edilecek biçimde kesilmiştir.

Kırmızı rengin hiç bulunmadığı küp sayısı kaçtır?

BİTİŞİK RAKAMLAR

Her rakamın en çok iki kez kullanıldığı bir sayının yan yana

bulunan tüm rakam ikililerinin oluşturduğu sayılar 13'e veya 16'ya tam olarak bölünmektedir.

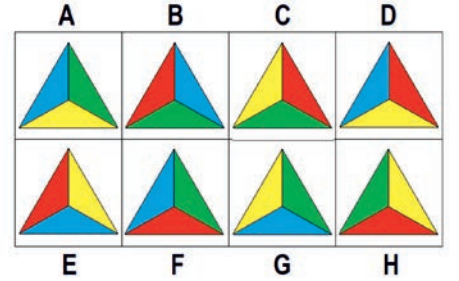
Bu sayı en fazla kaç olabilir?

SU ŞİŞESİ

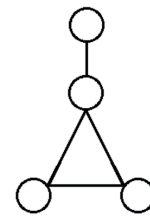
İçinde bir miktar su bulunan bir şişenin ağırlığı 250 gramdır. Bu suyun tam olarak yarısı boşaltıldığında şişenin ağırlığı 150 grama düşmüştür. Boş şişenin ağırlığı kaç gramdır?

HANGİSİ FARKLI?

Aşağıdaki şekillerden hangisi farklıdır?



RENKLİ DAİRELER



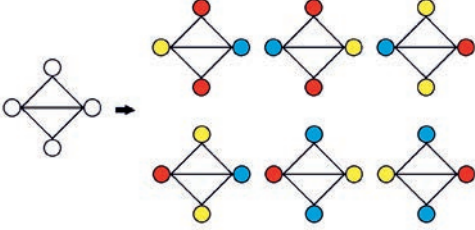
Dört daire şekilde görüldüğü gibi birbirlerine bağlanmıştır. Bu daireleri üç farklı

renk kullanarak boyayacaksınız. Koşulumuz birbirlerine bağlı olan tüm daire çiftlerinin farklı renklerde olması.

Bu işlem kaç farklı biçimde yapılabilir?

Örnek:

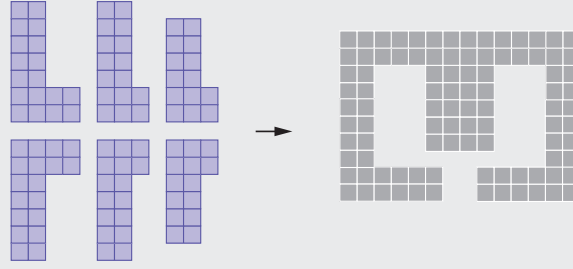
Soru 4 daire için aşağıdaki biçimde sorulmuş olsaydı çözüm 6 olacaktı.



ALTI "L"

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

Parçalar döndürülebilir ve ters çevrilebilir.



GEÇEN SAYININ ÇÖZÜMLERİ

KARE SAYILAR

↓			
→	7	8	4
	2		
→	9	6	1

GRUPLAR

20 grup seçilebilir.
(0,1,2,3), (0,4,5,6), (0,7,8,9), (0,10,11,12),
(0,13,14,15), (1,4,7,10), (1,5,8,13), (1,6,11,14),
(1,9,12,15), (2,4,9,14), (2,5,10,15), (2,6,8,12),
(2,7,11,13), (3,4,12,13), (3,5,9,11), (3,6,7,15),
(3,8,10,14), (4,8,11,15), (5,7,12,14), (6,9,10,13)

ÖZEL TARİH

- a) 25/06/1987
b) 17/06/2345

SORU İŞARETİ

OTUZ

Yazılışlarında eşit sayıda sesli ve sessiz harf bulunan sayılar.

SINIF NUMARALARI

F: 126 olabilir.
En küçük numara x, en büyük numara y, sınıf numaralarının toplamı T olsun.
 $T = x + y$ diğer numaralar
 $T = 2(x + y)$
Ortalama $= 2x = y/3$ $y = 6x$

$T = 2(x + 6x) = 14x$
Demek ki toplam 14'ün katı olacak.
Sadece 126 sayısı bu koşulu sağlıyor.

DAİRELER KARELER

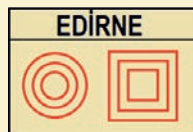
210
Kartonları sırasıyla A, B, C, D olarak adlandırılalım.
 $B + C + D = 14$
 $A + C + D = 15$
 $A \times B \times D = 30$
 $A \times B \times C = 42$
 $C/D = 42/30 = 21/15 = 7/5$
Buradan $C = 7$ ve $D = 5$ olduğu anlaşılır.
O halde $A = 3$ ve $B = 2$ de kolayca bulunur.

3	2	7	5
14	15	30	42

İLLER VE ŞEKİLLER

E

EDİRNE uymuyor.
Sesli harfler dairelerle, sessiz harfler karelerle gösteriliyor.
İlk harfi neyse o şekille başlıyor.
Doğrusu:



EMOJİLİ SÖZCÜK

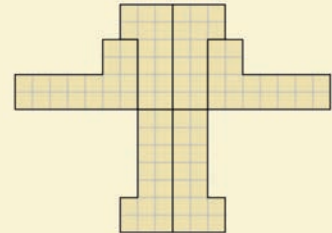
ATMOSFER
F(A)BRİKA, ÇAN(T)A, KALE(M), T(O)P, ŞEM(S)
İYE, (F)ARE, K(E)Dİ, A(R)ABA

ARABA YOLCULARI

18150

$$3^9 - 3 - 3(2^9 - 2) = 18150$$

ALTI "L"



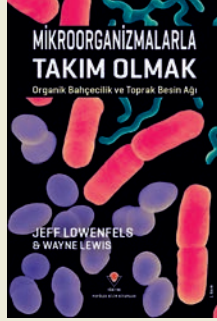
Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Mikroorganizmalarla Takım Olmak - Organik Bahçecilik ve Toprak Besin Ağı

Jeff Lowenfels, Wayne Lewis
Çeviri: Deniz Candaş

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları,
Yetişkin Kitaplığı, 2023 (1. Basım)



Toprakta sadece solucanların ve böceklerin değil, şaşırtıcı sayıda bakteri, mantar ve diğer mikroorganizmaların kocaman bir dünyası var. Toprak besin ağı, etkileşimleri bitkiler için besleyici bir ortam oluşturan, toprakta yaşayan organizmaların derin ve hâlâ tam olarak keşfedilmemiş dünyası... Bu kitap, organik bahçecilik tekniklerine gönül verenlerden, sağlıklı ve güçlü bitkiler yetiştirmek isteyenlere kadar, okurlara sade bir dille toprak besin ağının faydalarını anlatıyor.

Doğa - Böcekler

Louie Stowell, Rachel Firth
Çeviri: Deniz Candaş

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları,
12 yaş +, 2023 (5. Basım)



Yeryüzündeki tüm hayvanların üçte birinden fazlasını böcekler oluşturuyor. Sırlarla dolu bu minyatür krallığın kapılarını açan bu kitap sayesinde, basit böcek çizimleri yapmaktan evde tırtıl beslemeye kadar pek çok konu hakkında fikir sahibi olabilir ve eğlenceli etkinliklerle keyifli vakit geçirebilirsiniz.

Doğa Kartları - Çiçekler

Megan Cullis
Çeviri: Şermin Korkusuz Aslan

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları,
Başvuru Kitaplığı, 2023 (3. Basım)



Bilgi dolu bu renkli kartlarda, çevremizde en sık karşılaştığımız 30 çiçek tanıtılıyor. Kartların ön yüzündeki canlı çizimler, çiçekleri görür görmez tanumanızı kolaylaştıracak. Kartların arka yüzünde, çiçeklere ilişkin ilginç bilgiler ve daha ayrıntılı çizimler bulacaksınız.

Doğa - Kuş Gözlem

Susanna Davidson, Sarah Courtauld, Kate Davies
Çeviri: Bahtiyar Kurt

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları,
12 yaş +, 2023 (4. Basım)

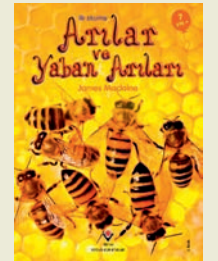


Kuş gözlemciliğini anlatan bu küçük kitapla kuşların kendilerine özgü dünyalarının kapısını aralayacaksınız. Kuşlarla ilgili ilginç gerçekleri okuyacak ve kuş gözlem için en iyi yerlerden birinin pencerenizin önü olduğunu keşfedeceksiniz. Ayrıca arka kapak içindeki karekodu kullanarak ulaşabileceğiniz ve bazılarını belki de ilk kez duyacağınız kuş sesleri de kitabımızda yer alıyor. Sizi kuş gözlemciliğine başlamaya özendirceğini düşündüğümüz güzel bir rehber.

İlk Okuma - Arılar ve Yaban Arıları

James MacLaine
Çeviri: Meryem Tuğba Pekşen

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları,
7 yaş +, 2023 (5. Basım)



Arılar ve yaban arıları ne yer? Yuvaları nasıldır? Peki, balı nasıl yaparlar? Bu kitapta hem bu soruların cevaplarını hem de arıların ve yaban arılarının büyüleyici hayatları hakkında daha fazlasını bulacaksınız.