TÜBİTAK

Bilim ve Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi Ocak 2023 Yıl 56 Sayı 662 - 11 TL

Bilimde... Teknolojide... Uzayda...

2022 Gelişmeleri

Grip, Rsv, Covid-19 Bir Arada... Bu Üçlüye Dikkat!

2023 Gök Olayları Yıllığı

ÖZEL EK
3 Boyutlu
2023 Takvimi

Bilim ve Teknik Ocak 2023 Yıl 56 Sayı 662

Bilimde... Teknolojide... Uzayda... 2022 Gelişmeleri

"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır."
Mustafa Kemal Atatürk

Bilim ve Teknik
Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 56 Sayı 662
Ocak 2023

İmtiyaz Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Hasan Mandal

Genel Yayın Yönetmeni ve Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Doç. Dr. Rukiye Dilli

Yayın Yönetmeni - Editör
Dr. Özlem Kılıç Ekici

Yayın Danışma Kurulu
Prof. Dr. Emine Adadan
Doç. Dr. İsmail Sengör Altıngövde
Prof. Dr. Elif Damla Arısan
Doç. Dr. Rukiye Dilli
Doç. Dr. Nuray Karapınar
Prof. Dr. Faruk Soydugan

Araştırma ve Yazı Grubu
Dr. Özlem Ak
Dr. Tuncay Baydemir
Dr. Bülent Gözcelioğlu
Dr. Mahir E. Ocak
İlay Çelik Sezer

Redaksiyon
Dr. Nurulhude Baykal

Grafik Tasarım-Web
Hüseyin Diker
Ayşe Dilara Cumhur

Mobil Uygulama
Selim Özden

Mali ve İdari Hizmetler
M. Furkan Aktaş

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

Abone İlişkileri
abone@tubitak.gov.tr
https://yayinlar.tubitak.gov.tr

Baskı
BAŞAK MATBAACILIK TANITIM
HİZMETLERİ İTH.İHR.A.Ş.
www.basakmatbaa.com

Baskı Tarihi 24.12.2022

Dağıtım Turkuvaz Dağıtım Pazarlama A.Ş.
http://www.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 Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

ISSN 977-1300-3380
Fiyatı 11 TL

Her ayın 1'inde çıkar.

Dergimiz 56 yıldır her ay ülkemizdeki ve dünyadaki önemli bilimsel gelişmeleri, teknolojik yenilikleri, keşifleri; hayatın içindeki bilimi ve merak edilen ilginç bilgileri en doğru ve anlaşılır şekilde sizlere ulaştırmaya, bilim okuryazarı olan bilinçli ve sorgulayan nesillerin yetişmesine katkı sağlamaya devam ediyor…

Yeni yılda hayal ettiğiniz her şeyin gerçekleşmesini ve başarılarınızın devamını diliyoruz…

Bir yılı daha geride bıraktık. Her yıl olduğu gibi bu yıl da insanlığa fayda sağlayacak çok önemli bilimsel ve teknolojik gelişmelere hep birlikte tanıklık ettik. Gök biliminde, uzay teknolojilerinde, bilimin her alanında ve teknoloji dünyasında 2022 yılında öne çıkan gelişmeleri, keşifleri ve gerçekleştirilen başarılı bilimsel çalışmaların sonuçlarını sizler için derledik. Geçtiğimiz yıl yaşanan bilimsel ve teknolojik gelişmelerin, uzay keşiflerinin ve gök bilimi çalışmalarının en çarpıcı olanlarını İlay Çelik Sezer'in "Bilimde ve Teknolojide 2022"; Gürkan Caner Birer'in "2022'de Teknoloji Dünyasında Neler Oldu?" ve Selçuk Topal'ın "2022 Yılındaki Önemli Uzay Çalışmaları ve Keşifler" başlıklı yazılarından takip edebilirsiniz.

Uzmanlar COVID-19 varyantlarının getireceği yeni bir dalga beklerken bu kışın asıl aktörleri grip virüsü influenza ve respiratuar sinsisyal virüs (RSV) oldu. Uzmanlar, özellikle çocuklar arasında solunum yolu enfeksiyonlarındaki artışla ilgili RSV, influenza ve COVID-19'dan kaynaklanan solunum yolu hastalıklarının yol açtığı "üçlü tehdit" konusunda uyarıda bulunuyor. Özlem Ak bu ayki yazısında bu hastalık sezonunda hemen herkesi hasta eden ve endişe vermeye devam eden üçlü salgın hakkında bilinmesi gerekenleri tüm detaylarıyla ele alıyor.

"Amazon Yağmur Ormanları Tehlikeli Eşik Noktasında" ve "Ahşap Malzemeleri Yanmaya Karşı Dayanıklı Hâle Getiren Kaplama" başlıklı yazılarımızı, ayrıca farklı ilgi alanlarına hitap eden Bilim Çizgi, Satranç, Düşünme Kulesi, Zekâ Oyunları, Ayın Sorusu, Doğa, Gökyüzü ve Bilim Tarihinden Notlar köşelerimizdeki yazıları da zevkle okuyacağınızı umuyoruz.
Bu yıl da sizler için üç boyutlu çok özel bir takvim hazırladık. Takviminizi güzel günlerde kullanmanızı diliyoruz. Tuncay Özışık ve Faruk Soydugan'ın hazırladığı "2023 Gök Olayları Yıllığı" da gökyüzü gözlemlerinizde yıl boyu size eşlik edecek.

Dergimizin daha düşük fiyata ve ücretsiz kargoyla sizlere ulaşacağı abonelik fırsatından faydalanmak ayrıca hem yeni hem de eski sayılarımızı satın almak için https://yayinlar.tubitak.gov.tr/ adresini ziyaret edebilir; "TÜBİTAK Yayınlar" mobil uygulamasını da indirebilirsiniz. Dergimizin internet sayfasını (https://www.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 keyifle okumanızı diliyor, sonraki sayılarımızı sabırsızlıkla bekleyeceğinizi umuyoruz.

Sağlıcakla ve bilimle kalın... Unutmayın #bilimokuyanbilir!

Saygılarımızla,
Özlem Kılıç Ekici

İçindekiler

34

2022'de Teknoloji Dünyasında Neler Oldu?

Gürkan Caner Birer

2022 hem heyecan verici teknolojik gelişmelerin ortaya çıktığı hem de bazı popüler teknolojilerin gerilediği bir yıl oldu. Bu yazıda; üretken yapay zekâdan algoritmik dil modellerine, görsel üreticilerden önemli uygulamalara ve oyunlara, elektrikli otomobillerden mikroçiplere kadar teknoloji dünyasındaki gelişmelere yer veriliyor.

50

Grip, RSV ve COVID-19 Bir Arada... Bu Üçlüye Dikkat!

Özlem Ak

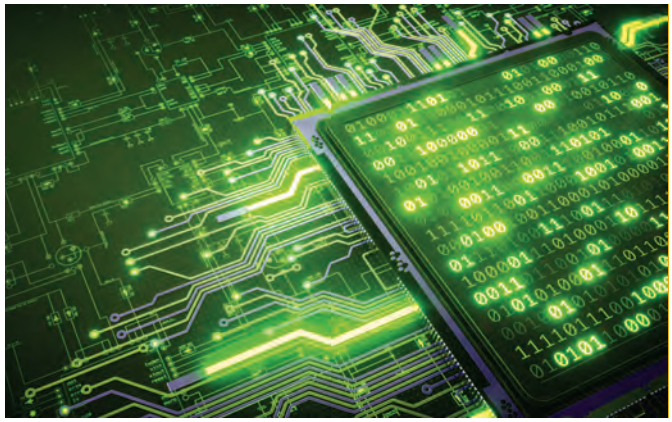
Uzmanlar COVID-19 varyantlarının getireceği yeni bir dalga beklerken bu kışın asıl aktörleri grip virüsü influenza ve respiratuar sinsisyal virüs (RSV) oldu. Uzmanlar, özellikle çocuklar arasında solunum yolu enfeksiyonlarındaki artışla ilgili RSV, influenza ve COVID-19'dan kaynaklanan solunum yolu hastalıklarının yol açtığı "üçlü tehdit" konusunda uyarıda bulunuyor.

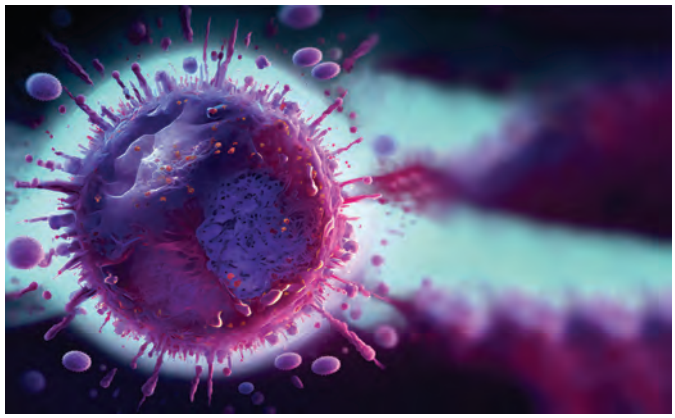
60

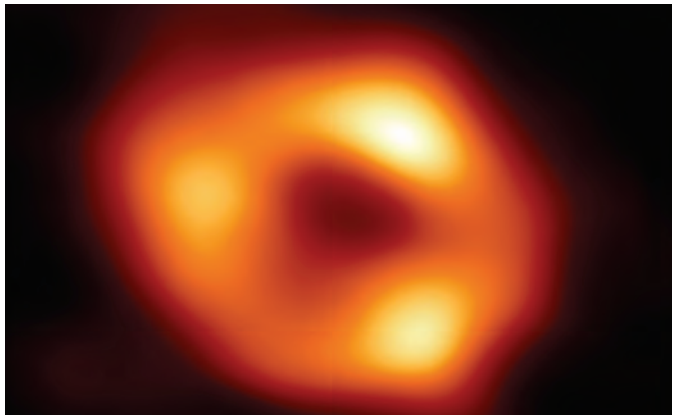
2022 Yılındaki Önemli Uzay Çalışmaları ve Keşifler

Selçuk Topal

Uzay bilimleri ve uzay teknolojileri her geçen yıl daha fazla gelişmenin ve keşfin yaşandığı bir alan olarak ilerlemeye devam ediyor. Evrenin ilk anları hakkında bildiklerimizi sorgulamamıza neden olan yeni astronomik gözlemlerden asteroit tehdidine karşı gezegenimizi savunmamızı sağlayacak teknolojilere, ülkemiz astronomlarının ötegezegen keşfinden Türkiye'nin en büyük teleskobunun hazır hâle gelmesine uzanan birçok gelişmeyle dolu ve yoğun bir yılı geride bıraktık.







4
***Bilim ve Teknik* ile Büyüdüm!**
Özlem Ak

6
Bilim ve Teknolojide 2022
İlay Çelik Sezer

Geçtiğimiz yılın önemli bilimsel ve teknolojik gelişmelerinin yer aldığı bu seçkide, yıla damga vuran ve bir kısmı çığır açıcı nitelikteki temel bilimsel keşiflerle yeni teknolojilerden söz edilirken küresel iklim değişikliğinin son durumu ve etkileri de geniş yer buluyor.

28
Bilim Çizgi
Gündüz İkeda
Sinancan Kara

32
Amazon Yağmur Ormanları Tehlikeli Eşik Noktasında
İlay Çelik Sezer

58
Ahşap Malzemeleri Yanmaya Karşı Dayanıklı Hâle Getiren Kaplama
Tuncay Baydemir

78
Bilim Tarihinden Notlar:
Isaac Newton'un Bilimsel Başarıları
Hüseyin Gazi Topdemir

82
Doğa - Fauna
Lambuka
Bülent Gözcelioğlu

84
Gökyüzü:
Bulutlardan Bulutsulara
Faruk Soydugan

88
Düşünme Kulesi
Ferhat Çalapkulu

90
Satranç
Kıvanç Çefle

93
Ayın Sorusu
(*Matematik*)
Azer Kerimov

94
Zekâ Oyunları
Emrehan Halıcı

96
Yayın Dünyası
İlay Çelik Sezer

EK – POSTER
Üç Boyutlu 2023 Takvimi
Hüseyin Diker

2023 Gök Olayları Yıllığı
Tuncay Özışık, Faruk Soydugan, Hüseyin Diker

2022 Konu ve Yazar İndeksi
Özlem Kılıç Ekici

(2022 indeksi basılı olarak verilmeyecektir. Alfabetik konu ve yazar indeksine Bilim ve Teknik dergisinin elektronik dergi arşivinden ulaşabilirsiniz.)

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.

Dergimizin elektronik dergi arşivi "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.

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları internet sitesi yenilendi!

https://yayinlar.tubitak.gov.tr/ adresi üzerinden; dergilerimizin hem yeni hem de geçmiş sayılarını satın alabilir, ayrıca dergilerimize kolayca abone olabilirsiniz.

Bilim ve Teknik
tubitakbiltek
tubitakbilimteknik
TÜBİTAK Bilim ve Teknik

Dergimizin içeriğinden seçerek hazırladığımız bilimsel ve teknolojik bilgileri *Bilim ve Teknik* dergisinin sosyal medya hesapları aracılığıyla takip edebilirsiniz.

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

Sevgili okurlarımız, yoğun ilginizden dolayı çok teşekkür ederiz. Gönderdiğiniz anlamlı mektupların hepsini yayımlayacağız. Ancak köşemizin sayfa sayısı sınırlı olduğu için geliş tarihlerine göre sıralayarak yayımlıyoruz. Anlayışınız için teşekkür ederiz.

"Ne mutlu bilenlere, öğrenenlere ve öğretenlere"

Merhaba,

Yaklaşık kırk yıldır *Bilim ve Teknik* ile tanışıklığım var. Bilimi ve teknolojiyi sevmeme vesile oldunuz. Gıda teknikerliği eğitimi alan öğrencilerime derslerimde derginizden sıkça bahsediyor, örneklerimin bir kısmını derginizden esinlenerek veriyorum. Güncel konulara değinmeniz çok dikkat çekiyor.

Emeği geçen herkesi tebrik ediyor, sizlere teşekkür ediyorum.
Ne mutlu bilenlere, öğrenenlere ve öğretenlere...

Dr. Öğr. Üyesi Hasan Mete
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO,
Gıda Teknolojisi Programı

"Elli beş yılın tecrübesi"

Merhaba,

Bugüne kadar takip ettiklerime göre, *Bilim ve Teknik* dergisinin en sadık ve artık müzelik hâle gelen üyelerinden biri olma onuruna ulaşmış durumdayım. Bu köşede, gençlerin izlenimlerini okuduk, güzel şeyler yazdılar. Ama 55 yılın tecrübesi, farklı şeyler söylemem için imkân veriyor, yazmam gerektiğini düşündüm…

On iki yaşında, Ankara Yenimahalle'de yedi kişilik bir ailenin ilk çocuğu, bir ortaokul öğrencisiydim. Evimizde çok kitap vardı. Birkaç ansiklopedi elimden geçmişti. Haftalık olarak *Bilgi Çantası* dergisini, aylık olarak da *Doğan Kardeş*'i çıktığı gün alır ve bitirirdim. Bir akşam, babam, beşinci duraktaki büfeden gazetelerini alırken gördüğü yeni çıkan *Bilim ve Teknik* dergisini de alıp getirdi. O güne kadar okuduklarıma göre, bilimsel düzeyi daha yüksek

olan bu dergiyi hiç aksatmadan bugüne kadar almaya ve okumaya devam ettim.

Lise, Ankara Tıp Fakültesi ve genel cerrahi uzmanlık eğitimlerinden sonra hayata atıldım. İçimden gelerek, gece-gündüz çok çalıştım. Hep kendimi geliştirmeye gayret ettim. Kırk üç yıllık hekimlik hizmetimde pek çok insana faydalı oldum, birçok insanın hayata dönmesini sağladım.

İki oğlumuz oldu. Onlar da okumayı, ilim öğrenmeyi sevdiler. Biri, uluslararası bir şirkette elektrik mühendisi olarak çalışıyor; diğeri, en saygın üniversitelerimizden birinde bilgisayar mühendisliğinde öğretim üyesi oldu.

Dergi koleksiyonum çok büyüyünce, başka gençlere de faydalı olabilmesi için fen liselerine götürdüm, kütüphanelere kondu.

Bilim ve Teknik dergisinin hayatımdaki olumlu etkisi büyüktür. Tek olumsuz etkisi, kültürel yönden yerinde sayan insanlarla sohbetlerde aynı seviyeyi bulamamanın verdiği sıkıntı. Basit, zamanı geçmiş, dedikodu türünden konular; elli beş yıldır *Bilim ve Teknik* okuyan bir kişiye yavan geliyor. Ama okuyan insanlarla üst düzey sohbetin de tadına doyulmuyor, o sohbetlerde ayağım yerden kesiliyor, o zamanlar "gökyüzüne çıkıp alemi seyreyler gibi" oluyorum.

Genç kuşaklarımızda bu tür dergileri okuma oranı arttıkça geleceğimizin daha aydınlık olacağına ve o gençlerle kalkınmış bir Türkiye inşa edileceğine inanıyorum.

Yıllardır sabırla ve özveriyle bu dergiyi hazırlayan herkese minnet borçluyum. Hepsine bu fırsattan istifade ederek teşekkür ediyorum. Hakları ödenmez.

Op. Dr. İsmail Oğuz Cinbiş
Denizli

"Bilim ağacında konduğum her dala ait hissettiren bir dergi"

Merhaba,

Yaklaşık beş yıldır *Bilim ve Teknik* dergisinin sıkı bir takipçisiyim. Bu süreçte her konuda dolu dolu bilgiler edindiğim serüvenlere dâhil oldum. Bu fırsatı bana veren *Bilim ve Teknik*'e teşekkürlerimi sunuyorum. Sadece bilgiyi yaymakla kalmayıp yeni ufuklarda gezmemi de sağladı. Bu ufuklarda gezdikçe bilimin dallı budaklı ağacında ne kadar özgürleştiğimi de fark ettim. Daldan dala konuyor kanatlarımın değmediği alan bırakmıyorum.

Evet, bunu *Bilim ve Teknik* dergisi ile yapıyorum. Bir dergiden fazlası... Bir okul... Onlarca ciltlik bir kitap...

İyi ki varsın *Bilim ve Teknik.*

Zehra Kara

" Hâlâ ilk günkü heyecan ile dergimizi okuyorum"

Merhaba,

Bilim ve Teknik ile tanışalı tam 50 yıl oldu. İlkokul harçlıklarımla abone olduğum bir dergiydi. İlk zamanlar yazıların çoğunu anlamıyor ama hayal gücümü zorlayarak zihnimde bir şeyler oluşturmaya çalışıyordum. Bazı yazılar ütopik geliyordu ama zamanla hepsi gerçek oldu. Hâlâ ilk günkü heyecan ile dergimizi okuyorum. Şimdi torunumu da *Meraklı Minik* ve *Bilim Çocuk* ile tanıştırdım. Ailecek çok mutluyuz.

Bilim ve Teknik bilim iletişiminin öncüsü olarak her zaman sevilen ve sayılan bir dergi olmaya devam edecek. İyi ki varsınız. Emeği geçenlere teşekkürler.

Hurşit Yurtseven

Bilim ve Teknolojide 2022

İlay Çelik Sezer [*TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*

Bir yılı daha geride bıraktığımız bu sayımızda geleneğimiz olduğu üzere yine geçtiğimiz yılın önemli bilimsel ve teknolojik gelişmelerinden bir seçki hazırladık sizler için… Yıla damga vuran ve bir kısmı çığır açıcı nitelikteki temel bilimsel keşifler ve yeni teknolojilere yer verdiğimiz seçkimizde küresel iklim değişikliğinin durumu ve etkileri de geniş yer buldu. Şimdi gelin 2022'ye bilim ve teknoloji penceresinden bir göz atalım…

verye231 / iStock

1

Dokuz Yıl İçinde Sıcaklık Artışı 1,5 °C'ı Geçebilir

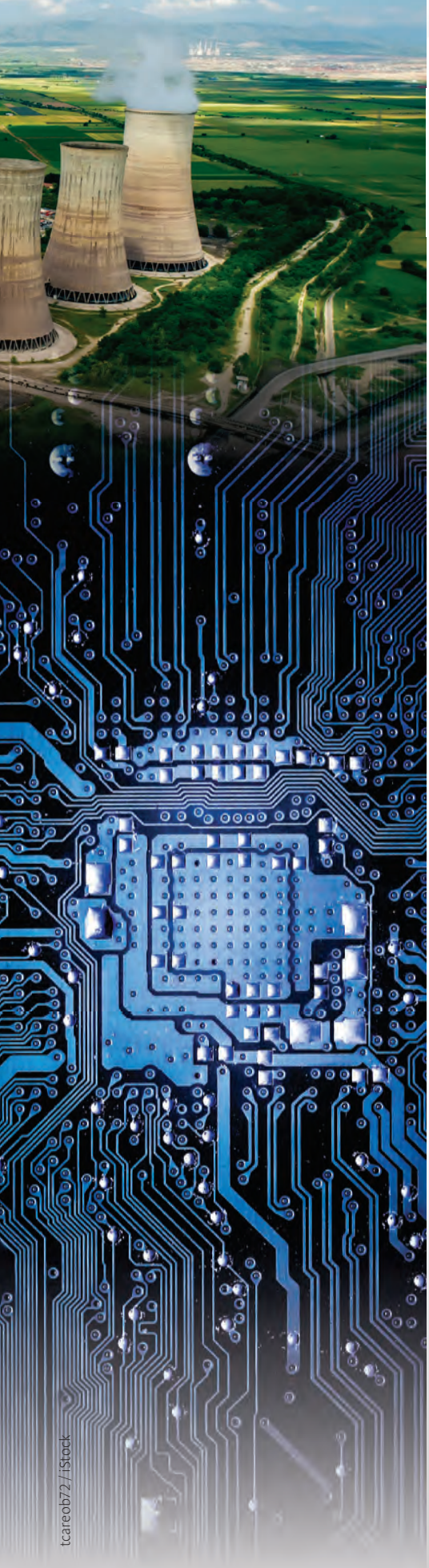
Kasım ayında Mısır'ın Şarm El-Şeyh kentinde gerçekleşen COP27 Birleşmiş Milletler İklim Zirvesi'nde, Global Carbon Project adlı kâr amacı gütmeyen kuruluşun sunduğu bir rapora göre, CO_2 salımları o kadar hızla artıyor ki dokuz yıl içinde önemli bir eşik olan 1,5 °C'lık sıcaklık artışının aşılma ihtimali %50. Bunun daha yoksul ve gelişmekte olan ülkeler için çok kapsamlı olumsuz sonuçlar doğuracağı tahmin ediliyor. Ortalama sıcaklıklar şu anda endüstri öncesi dönemin 1,1 °C üzerinde ve bu durum sadece geçtiğimiz yıl içinde bile önemli iklim felaketlerine neden oldu. Birleşmiş Milletler verilerine göre sıcaklık artışının 1,5 °C'ı geçmesi, fazladan milyonlarca insanın iklim değişiminin yıkıcı sonuçlarına maruz kalması anlamına geliyor.

2

COP27 Öncesi Bilim Dünyasından Önemli İklim Uyarıları

6 Kasım'da gerçekleşen COP27 Birleşmiş Milletler İklim Zirvesi öncesinde, sera gazı yoğunluklarının arttığına ve 2015 Paris İklim Anlaşması'ndaki sözlerin tutulabilmesine yönelik ümitlerin hızla söndüğüne işaret eden bir dizi rapor yayımlandı. Dünya Meteoroloji Örgütü küresel ısınma etmeni olan karbondioksit, nitröz oksit ve metan gazlarının 2021'de rekor düzeye ulaştığını ve 2022 boyunca artmaya devam ettiğini raporladı. Uluslararası bir bilim insanları birliği ise okyanus asitliği, ormansızlaşma oranları ve kutuplarda deniz buzu kaybı gibi gezegenimize ait 25 hayati göstergeden 16'sında uç noktalara gelindiğini ve iklim değişimi konusunda kırmızı alarm noktasında olduğumuzu açıkladı. Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) yayımladığı bir raporda ise karbon salımlarını azaltmaya yönelik mevcut ulusal planlarla küresel ısınmayı 1,5 °C ile sınırlandırmanın bir yolu kalmadığı, bu gidişle en olası sonucun yüzyıl sonunda 2,6 °C'lık artış olduğu belirtildi. Önceki yıl Glasgow'da gerçekleşen COP26 zirvesinde, dünyanın Paris İklim Anlaşması hedeflerine ulaşabilmesi için devletlerin bir yıl içinde karbon salımlarını azaltmaya yönelik daha cüretkâr teklifler sunması konusunda anlaşmaya varılmıştı. Ancak o zamandan beri sadece 26 ülke güncellenmiş planlar sundu. Bu kapsamdaki yeni taahhütler ise 2030 için öngörülen sera gazı salımlarını çok çok düşük bir oranda (%1'den daha az) azaltabilecek nitelikte.

piyaset / iStock


tcareob72 / iStock

3

Elektroniğin Kuantum Mekaniksel Hız Sınırı Belirlendi

Avusturya ve Almanya'dan araştırmacılar optoelektronik olgunun mümkün olan en kısa zaman ölçeğini araştırdı. Bilgisayar çipleri giderek daha kısa sinyaller ve zaman aralıklarıyla çalışırken bir noktada fiziksel sınırlarla karşı karşıya geliyor. Bir yarıiletkenin içinde elektrik akımı üretilmesini sağlayan kuantum mekaniksel süreçler de belirli bir zaman alıyor. Bu da sinyal üretimi ve sinyal iletiminin hızını kısıtlıyor. Mikroelektronik devrelerde, elektrik akışı, elektromanyetik alanlarla kontrol ediliyor. Örneğin bir transistöre elektriksel alan uygulandığında, transistör elektriksel alanın açık ya da kapalı olmasına bağlı olarak ya elektrik akımının geçmesine izin verir ya da bunu engeller. Böylece bir elektromanyetik alan elektrik sinyaline dönüşür. Elektromanyetik alanın akıma dönüşümünün hız sınırlarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, araştırmacılar mevcut en hızlı ve hassas elektromanyetik alanlar olan lazer atımlarını kullandı. Sonuç olarak, mevcut teknolojilerle bu hızın bir petahertzin (bir milyon gigahertz) üzerine çıkarılamayacağı belirlendi.

style-photography / iStock

4

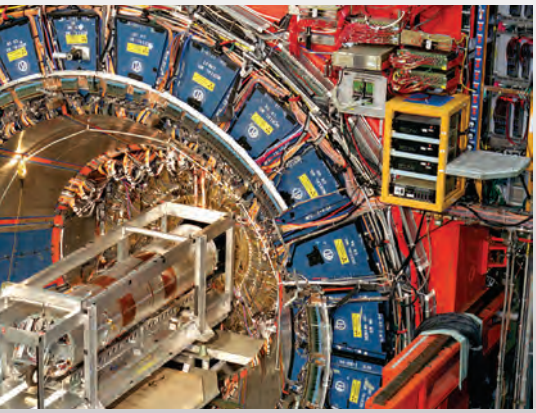
Veri İletim Hızında Yeni Rekor

Bilim insanları sadece bir ışık kaynağı kullanarak saniyede 1,8 petabit (1 milyon cigabit) hızla veri aktarıp bir dünya rekoruna imza attı. Danimarka ve İsveç'ten araştırmacılar küresel internet trafik hızının iki katına karşılık gelen 1,8 petabitlik hıza sahip veri transferini, özel tasarlanmış tek bir optik çip kullanarak gerçekleştirdi. Bu optik çip, tek bir kızılötesi lazerden gelen ışığı kullanarak çok sayıda farklı frekansta ışık üretiyor. Böylece lazerin tek olan frekansı (rengi) tek bir çip içinde yüzlerce farklı frekansa (renge) çoğaltılıyor. Renkler birbirlerinden belirli bir frekans uzaklığında olacak şekilde belirleniyor. Her bir renk izole edilip üzerine veri işlenmek üzere kullanılabiliyor. Daha sonra frekanslar tekrar bir araya getirilip optik bir fibere gönderilerek veri iletimi gerçekleştiriliyor. Geleneksel yöntemlere göre önemli ölçüde daha düşük güç kullanılan bu yöntem, internetin iklim ayak izini küçültme potansiyeline sahip.

5

W Bozonunun Yeni Kütle Ölçümü Standart Modeli Sorgulatıyor

Collider Detector at Fermilab (CDF) adlı araştırma iş birliğinin on yılı aşkın bir süreye yayılan çalışmaları sonucunda temel bir parçacık olan W bozonunun kütlesi şimdiye kadarki en büyük hassasiyetle belirlendi. Keşif ABD'nin Chicago kenti yakınlarında yer alan bir parçacık fiziği laboratuvarı olan Fermilab'da bulunan ve artık aktif olarak kullanılmayan Tevatron adlı çarpıştırıcıda elde edilen verilere dayanarak yapıldı. Parçacık fiziğinin standart modeli kuramsal olarak W bozonunun kütlesini sıkı bir şekilde sınırlandırdığı için W bozonunun deneysel olarak ölçülen kütlesi model için güçlü bir test kabul ediliyor. Öte yandan standart model kütle çekimi ve karanlık madde gibi olguları açıklayamadığı için eksiklikleri olduğu biliniyor. Bu yüzden fizikçiler sürekli modelden sapmaya işaret edecek ve yeni kuramların önünü açabilecek ölçümlerin arayışı içindeydi. W bozonunun kütlesine yönelik bu yeni keşif, söz konusu türden bir sapmaya işaret ettiği için standart modele yönelik ciddi bir meydan okuma olarak kabul ediliyor.



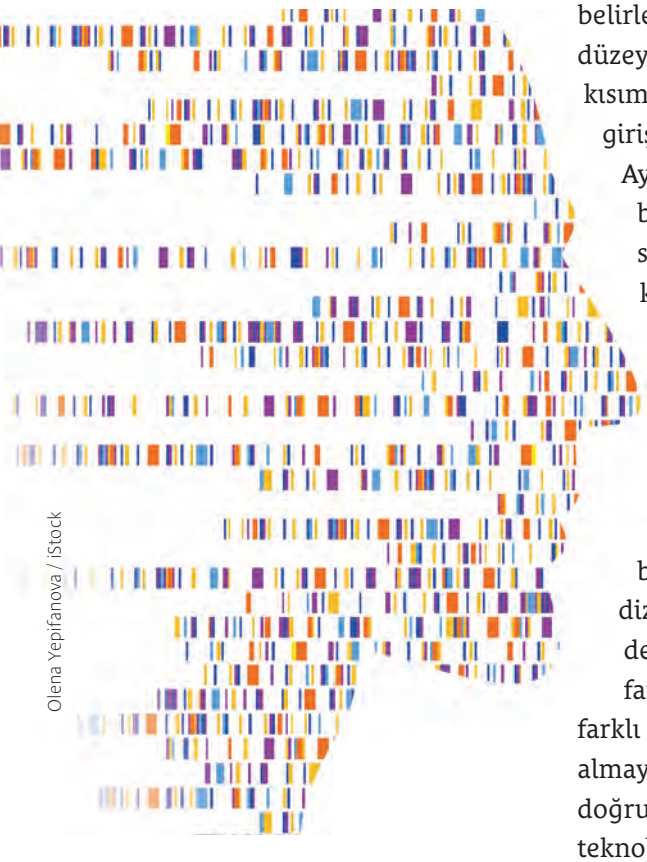
Fermilab

6

Büyük Hadron Çarpıştırıcısı Yeniden Kullanımda

Dünyanın en büyük ve en güçlü parçacık hızlandırıcısı olan Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC: Large Hadron Collider); bakım, güçlendirme ve geliştirme çalışmalarına adanan üç yılı aşkın bir aranın ardından 22 Nisan'da tekrar kullanıma açıldı. Açılış gününde hızlandırıcıda deneme için zıt yönlerde iki proton demeti gönderildi. Enjeksiyon enerjisinde (450 GeV) tur atan parçacıklar görece az sayıda proton içeriyordu. Ancak ilerleyen zamanlarda hızlandırıcı daha yoğun ve yüksek enerjili çarpışmalara sahne olacak. Yazın başlayacak dört yıllık süreç içinde bilim insanları LHC'yi kullanarak yoğun bir veri toplama maratonuna girecek. Yaza kadar olan süreçte ise çarpıştırıcıda giderek artan yoğunluk ve enerji düzeylerinde çarpıştırma denemeleriyle aşama aşama 13,6 trilyon elektron voltluk rekor bir enerji düzeyine ulaşılacak. LHC'nin bu üçüncü sezonunda sadece bu rekor enerji düzeyinde değil, aynı zamanda benzeri görülmemiş sayıda çarpışmalar gerçekleştirilebilecek. Çok sayıdaki bu çarpışmalar, hem CERN'den hem de tüm dünyadan uluslararası araştırma ekiplerinin Higgs bozonunu incelemesine ve parçacık fiziğinin standart modelini ve onun çeşitli uzantılarını şimdiye kadarki en sıkı testlere tabi tutmasına olanak tanıyacak.

CERN



Olena Yepifanova / iStock

7

İnsan Genom Dizilimi Gerçek Anlamda Tamamlandı

Telomere-to-Telomere (Telomerden Telomere) konsorsiyumu, İnsan Genom Projesi'nin ilk sonuçlarının açıklamasından yaklaşık yirmi yıl sonra insan genomu diziliminin gerçek anlamda tamamlandığını duyurdu. Yeni genom dizilimi, 20 yıl önce açıklanan dizilime göre fazladan 200 milyon baz çifti (DNA'nın "harfleri") ve 2.000'in üzerinde fazladan gen içeriyor. İnsan genom dizilimi, genomun küçük parçaları okunup daha sonra belirlenen dizilimler birleştirilmek suretiyle belirleniyor. Bu yüzden, yüksek düzeyde tekrar içeren bazı kısımların dizilimi 20 yıl önceki girişimde belirlenememişti. Ayrıca kromozom çiftlerinin birleştiği kısımlar olan sentromer bölgeleri ve kromozomların kısa kolları, dizilimi okumanın zor olduğu bölgelerdi. Telomere-to-Telomere konsorsiyumu genom diziliminin tamamını belirlemek amacıyla biri aşırı derecede uzun dizileri okuyabilen, diğeri de birbirinden çok az farklı (örneğin aynı genin farklı kopyaları) bölgeleri ele almayı sağlayacak kadar yüksek doğrulukla analiz yapabilen iki teknolojiden yararlandı.

8

OpenAI'den Üç Boyutlu Modelleme Aracı Point-E

Metinden görüntü üretmeye yönelik popüler bir araç olan DALL-E'yi geliştiren OpenAI adlı yapay zekâ şirketi, geçtiğimiz yılın son günlerinde de metinsel komutları kullanarak doğrudan üç boyutlu nokta bulutları biçiminde üç boyutlu modellemeler üretebilen POINT-E adlı makine öğrenme sistemini piyasaya sürdüğünü duyurdu. Bu amaca yönelik mevcut sistemler, örneğin Google'ın DreamFusion'ı, genellikle saatlerce zamana ve çok sayıda grafik işlemci ünitesine (GPU: Graphics Processing Unit) ihtiyaç duyarken Point-E bir işlemi bir iki dakika içinde ve sadece bir GPU ile tamamlayabiliyor. Point-E üç boyutlu nesneleri geleneksel şekilde oluşturmuyor. Point-E'nin yaptığı, veri uzayında üç boyutlu şekilleri temsil eden soyut veri noktası kümeleri oluşturmak. Nokta kümeleri oluşturmak bilgisayarlı hesaplama açısından daha kolay olsa da bu kümeler aslında bir nesnenin ince ayrıntılarını yansıtamıyor. Bu da Point-E'nin temel kısıtlarından biri.

OpenAI

9

Yapay Kornea Görme Engellilerin Görmesini Sağladı

İsveç'te üniversite ve endüstri iş birliğiyle gerçekleşen bir çalışma sonucunda, hayvan derisinden elde edilen kolajenden insan korneasına benzeyen bir implant üretildi. Yapılan pilot çalışmayla implant, aralarından çoğu çalışma öncesinde görme engelli olan korneası hasarlı 20 kişinin tekrar sağlıklı şekilde görebilmesini sağladı. Başarılı uygulama, bağışlanan insan kornealarının kullanımına bir alternatif sağlama potansiyeli gösterdiği için kornea hasarından kaynaklanan görme engellilere ya da görme bozukluğu yaşayanlara umut vadediyor. Zira bağışlanmış kornea bulmanın en zor olduğu ülkeler aynı zamanda buna en çok ihtiyaç duyulan yerler. Araştırmacılar aynı zamanda kornea nakli için minimal düzeyde girişimsel olan ve kullanımda olana kıyasla çok daha basit donanımlarla gerçekleştirilebilen bir cerrahi yöntem de geliştirdi. İki yıl boyunca saklanabilmeleri ve maliyetlerinin makul düzeyde olması araştırmada geliştirilen yapay korneaların diğer avantajları arasında. Bağışlanan insan kornealarının saklanabilme süresi ise iki haftayı geçmiyor.

Microgen Images / SPL

vlad61 / iStock

10

El Değmemiş Dev Bir Mercan Resifi Keşfedildi

Araştırmacılar Fransız Polinezyası'ndaki en büyük ada olan Tahiti açıklarında, 30 metre derinlikte el değmemiş bir mercan resifi keşfetti. 3 kilometre uzunluğundaki resif, küresel ölçekli bir okyanus tabanı haritalama görevi olan Seabed2030 projesi kapsamında bulundu. Keşif görevini yürüten UNESCO yetkilileri, bunun o derinlikte keşfedilen en büyük resiflerden biri olduğunu bildirdi. Mercan resifleri genellikle daha sığ sularla özdeşleştirildiği için söz konusu keşif biraz şaşırtıcı bulundu. Araştırmacılara göre, sığ sular iklim değişimine bağlı olarak daha çabuk ısındığı için görece daha derin yerler mercan resifleri için bir sığınak işlevi görüyor olabilir. Uzmanlar muhtemelen yeni bulunan resif gibi daha pek çok resif olduğunu ve onları tespit edip korumak için daha fazla çalışmak gerektiğini düşünüyor. Mercan resifleri dünya yüzeyinin %1'den daha az kısmını kapladıkları hâlde dünyadaki biyoçeşitliliğin yaklaşık %25'ine ev sahipliği yapıyor ve bu yüzden ekolojik açıdan büyük önem taşıyor.

11

En Hızlı DNA Dizileme Yöntemiyle Hastalara Hızlı Teşhis

Birden fazla kuruluştan araştırmacılar iş birliği yaparak ultra hızlı yeni bir genom dizileme yöntemi geliştirdi. Araştırmacılar yöntemi kullanarak ortalama sekiz saat içinde nadir genetik

hastalıklara tanı koymayı başardı. Yöntem standart klinik uygulamalar için olağanüstü sayılan hızından dolayı Guiness Rekorlar Kitabı'na girdi. Üstelik bu yöntem hızlı analiz sağlarken yüksek düzeyde doğruluktan da ödün vermiyor. Genetik temelli hastalıkların çabuk teşhis edilmesi hastaların yoğun bakım servislerinde daha az zaman geçirmesi, daha az teste tabi tutulması, daha çabuk iyileşmesi ve sağlık giderlerinden tasarruf etmesi gibi avantajlar sağlama potansiyeline sahip. Örneğin, yöntemin deneme süreci sırasında, tamamen sağlıklı hâldeyken kalp yetmezliği baş gösteren 13 yaşındaki bir çocuğun kalbindeki sorunun genetik temelli olduğu bu yöntem sayesinde çok kısa bir süre içinde belirlendi ve hasta hemen kalp nakli için listeye alındı.

Richard Jones / SPL

SPL

12

Antarktika Kâşifi Shackleton'un Gemisi Endurance'ın Enkazı Bulundu

Antarktika kaşiflerinden Sör Ernest Shackleton'un keşif gemisinin kayıp enkazı Weddel Denizi'nin dibinde bulundu. Gemi 1915 yılında deniz buzullarıyla çarpıştığı için hasar görüp batmış ancak şaşırtıcı şekilde Shackleton ve ekibi küçük teknelerle karaya çıkıp kurtulmayı başarmıştı. Gemi enkazının epey iyi durumda olduğu ve bütünlüğünü büyük ölçüde koruduğu tespit edildi. Enkazın arayış süreci ise sürekli yer değiştiren deniz buzulları, kar fırtınaları, -18°C'ye kadar düşen hava koşullarından dolayı hayli zorlu geçti. Uluslararası Antarktika Paktı kapsamında bir anıt olarak kabul edildiği için enkaza hiçbir şekilde dokunulmaması gerektiğinden kalıntının hiçbir parçası su yüzeyine çıkarılmadı. Shackleton, Antarktika'da ilk kara geçişini yapmayı amaçlamış ancak Endurance'ın batmasıyla keşif gezisi iptal olmuştu. Shackleton'ın ekibini sağ salim eve döndürmeyi başarması ise ayrı bir maceraydı.

Wipada Wipawin / iStock

13

Tek Kullanımlık Kahve Bardaklarından Suya Trilyonlarca Mikroskobik Parçacık Geçiyor

Yaygın kullanılan bazı tüketici ürünlerini inceleyen araştırmacılar, sıcak suya maruz kaldığında plastik ürünlerin litre başına trilyonlarca nanoparçacık ortaya çıkardığını keşfetti. Tek kullanımlık sıcak içecek bardaklarını inceleyen araştırmacılar bunları 20 dakika boyunca 100 °C sıcaklıktaki suya maruz bıraktı. İç yüzeyi sıkça kullanılan bir kaplama malzemesi olan düşük yoğunluklu polietilen (LDPE) ile kaplı bu bardaklardan suya trilyonlarca mikroskobik parçacık geçtiği tespit edildi. Daha sonra geliştirilen yenilikçi yaklaşımla suya geçen parçacıkların büyüklükleri ve bileşimi belirlendi. Pişirme kâğıdı olarak kullanılan naylon ürünleri de inceleyen araştırmacılar bu ürünlerden sıcak suya geçen nanoparçacıkların, LDPE kaplı kâğıt bardaklara göre yedi kat fazla olduğunu belirledi. Araştırmanın sonuçları güvenli olduğu kabul edilen ürünlerin bile mikroplastikler (ve nanoplastikler) açısından bilinmezlikler taşıdığını gösterdi.

14

Uzun Yaşam Diyetinin Özellikleri Belirlendi

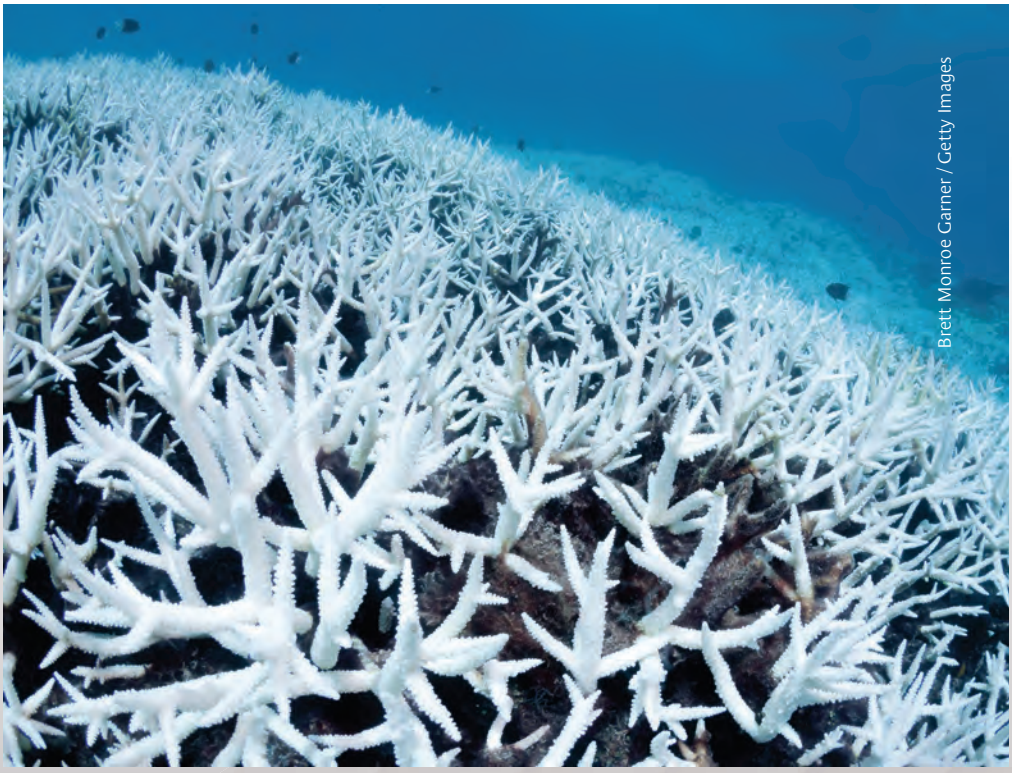
Laboratuvar hayvanları üzerindeki çalışmalardan insan grupları üzerindeki epidemiyolojik tetkiklere kadar çeşitli araştırmaların çok yönlü olarak ele alındığı bir inceleme sonucunda, ne tür bir beslenme düzeninin daha uzun ve sağlıklı yaşama şansını artıracağı sorusuna yönelik cevaplar elde edildi. Araştırmacılar laboratuvar hayvanları ve insanlar üzerinde beslenme, hastalık ve uzun yaşama konularında yapılan yüzlerce araştırmayı gözden geçirdi. Sonra da bunları beslenme ve yaşlanma konusundaki kendi araştırma sonuçlarıyla birleştirdi. Araştırma kalori kısıtlama diyetleri, yüksek yağ ve düşük karbonhidrata dayalı ketojenik diyet, vejetaryen ve vegan diyetler ile Akdeniz diyeti gibi popüler diyetleri de kapsıyordu. Ayrıca oruca dayalı çeşitli diyetlere ilişkin bir derleme de kapsama dâhil edildi. Araştırmacılar optimum diyetin işlenmemiş kaynaklardan alınmak şartıyla, orta ila yüksek düzeyde karbonhidrat, büyük ölçüde bitki kaynaklı olmak şartıyla düşük ancak yeterli düzeyde protein, enerji ihtiyacının yaklaşık %30'unu karşılayacak biçimde yeterli bitki temelli yağlar içermesi gerektiği sonucuna vardı. İdeal olarak günlük öğünlerin 11-12 saatlik bir süre içinde tüketilmesi ve 2-3 ayda bir 5 günlük oruç ya da orucu taklit eden diyet periyotları uygulanması da öneriler arasındaydı.

wmaster890 / iStock

15

Toplu Beyazlama Dalgası Büyük Bariyer Resifi'nin %91'ini Etkiledi

Büyük Bariyer Resifi sisteminde incelenen resiflerin %91'inin altıncı toplu beyazlama dalgası sonucunda zarar gördüğü tespit edildi. Büyük Bariyer Resifi Deniz Parkı Yönetiminden ve Avustralya Deniz Bilimi Entitüsünden bilim insanları, resif sisteminin güney ucunda yer alan Torres Strait ile Capricorn Bunker Group arasındaki 719 sığ su resifini, çoğunlukla helikopter kullanarak inceledi ve bunların 654'ünde beyazlama belirtileri tespit etti. Bilim insanlarının raporlarında yer verdikleri bir harita en yoğun ve en fazla beyazlayan bölgelerin turistlerce en çok ziyaret edilen alanları kapsadığını gösterdi. Raporda hem kıyıya yakın resiflerin hem de uzak olanların bu etkiden zarar gördüğü bildirildi. Beyazlama dalgasının yaz sonunda mevsim normali üzerinde seyreden su sıcaklıklarından kaynaklandığı tahmin ediliyor.

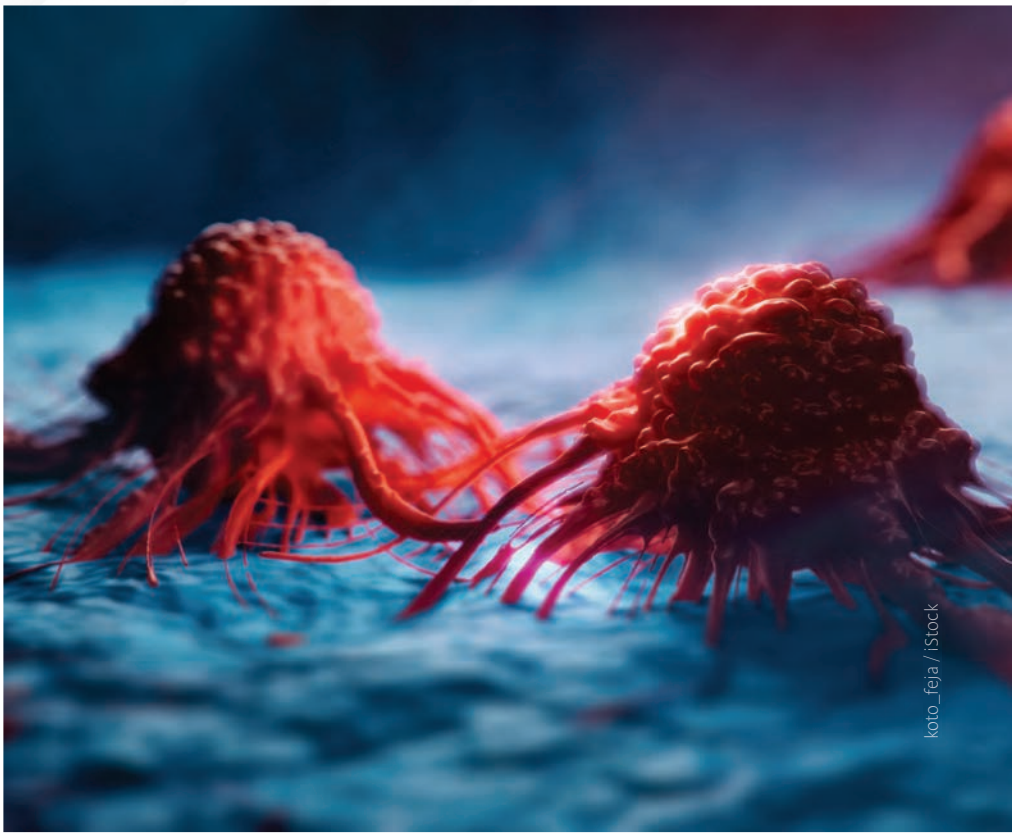

Brett Monroe Garner / Getty Images

BrianAJackson / iStock

16

Küresel Isınma Uyku Süresini Azaltıyor

Büyük ölçekli bir araştırma, küresel ısınmanın tüm dünyada insanların uyku süresini kısalttığını ortaya koydu. İyi uyumanın sağlık için son derece önemli olduğu biliniyor. Ancak küresel ısınma sonucunda gece saatlerindeki sıcaklıklar, gündüz saatlerindeki sıcaklıklara göre daha fazla artarak insanların uyumasını zorlaştırıyor. Araştırma kapsamındaki analizler ortalama bir bireyin yılda 44 saat uyku kaybı yaşadığını gösterdi, bu da yedi saatten az uyunan 11 geceye karşılık geliyor. Yedi saat, sağlıklı yaşam için tavsiye edilen minimum uyku süresi. Gezegenimiz ısındıkça insanların uyku kaybı artacak ve bu durumdan bazıları daha da çok etkilenecek. Derece santigrat başına uyku kaybı kadınlarda erkeklerden %25 daha fazla, 65 yaş üstü için ortalamadan iki kat yüksek, ayrıca refah düzeyi daha düşük toplumlar için bu oran ortalamadan üç kat daha fazla.


koto_feja / iStock

17

Işık Temelli Yeni Kanser Terapisi

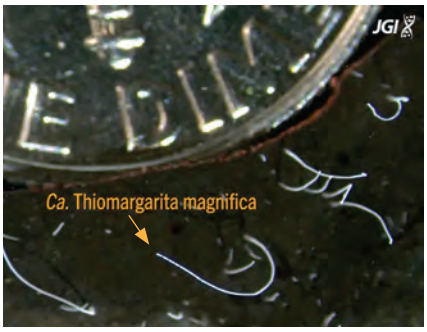
Birleşik Krallık, Polonya ve İsveç'ten mühendisler, fizikçiler, sinir cerrahları, biyologlar ve immünologların oluşturduğu bir ekibin iş birliğiyle kansere yönelik yeni bir fotoimmünoterapi yöntemi geliştirildi. Işıktan yararlanılan terapi kanser hücrelerini karanlıkta parlamaya zorlayarak cerrahların mevcut tekniklere göre tümörün daha büyük bir kısmını almasını sağlıyor, ameliyat bitince de kalan hücreleri dakikalar içinde yok ediyor. Yöntem ilk olarak, glioblastomalı sıçanlar üzerinde denendi. Beyin tümörleri arasında en yaygın ve saldırganlardan biri olan glioblastomaya sahip sıçanlara operasyon sonrasında yapılan taramalar, yeni tedavinin küçük bir kanser hücresinin bile parlamasını sağlayarak cerrahlara yardımcı olduğunu ve kalanları da temizlediğini ortaya koydu. Denemeler ayrıca tedavinin bağışıklık sistemini gelecekte kanser hücrelerine saldırmaya hazırlayan bir bağışıklık tepkisini tetiklediğini de gösterdi. Bu durum, bağışıklık sisteminin cerrahi işlem sonrası glioblastomanın nüksetmesini engelleyebileceğini düşündürdü. Uzmanlar yeni tedavinin cerrahi, kemoterapi, radyoterapi ve immunoterapiden sonra kansere yönelik beşinci ana tedavi yöntemlerinden biri hâline geleceğini düşünüyor.

18

Orta Yaş ve Sonrasında 10 Saniye Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

Uluslararası bir ekip tarafından yapılan bir araştırmada orta yaş ve sonrasında 10 saniye boyunca tek ayak üstünde duramamanın sonraki 10 yıl içinde sağlık sorunu kaynaklı ölüm riskinde iki kat artışla ilişkili olduğu gösterildi. Aerobik zindelik, kas gücü ve esneklikten farklı olarak; denge yeteneğimiz genellikle 60 yaş civarına kadar iyi korunup sonrasında ise hızla zayıflamaya başlıyor. Dolayısıyla araştırmacılar bir denge testinin kişinin sonraki on yıl içinde sağlık sorunu kaynaklı ölüm riski için güvenilir bir gösterge olup olamayacağı sorusundan yola çıkmış. Araştırmacılar bu basit ve emniyetli denge testinin ileri yaşlardaki yetişkinlerin rutin sağlık kontrollerine dâhil edilmesi gerektiğini düşünüyor. Öte yandan bunun gözlemsel bir çalışma olduğunun altını çizerek sebep-sonuç ilişkisi ima etmediğini ve araştırma sadece beyaz tenli ve Brezilyalı insanlar üzerinde yapıldığı için sonuçların tüm dünya için genellenemeyeceğini de belirtiyor.

microgen / iStock

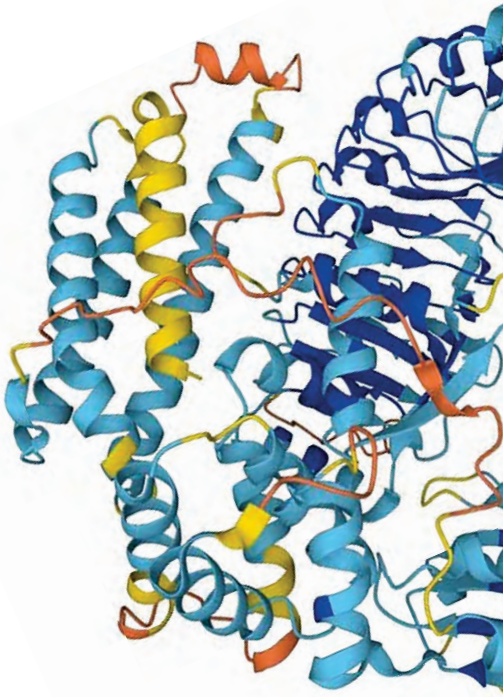


Jean-Marie Volland / Berkeley Lab.

19

Dünya'nın En Büyük Bakterisi Çıplak Gözle Görülebiliyor

Dünya'nın en büyük bakterisi Karayipler'deki Guadeloupe adasının mangrov ormanlarında bulundu. Bakteri 1 cm civarında uzunluğa ve bakterilerde daha önce görülmemiş bir yapısal karmaşıklığa sahip. Çoğu bakteri yaklaşık 2 mikrometre (0,0002 santimetre) uzunluğunda oluyor. Bakterilerin enerji kaynağı olarak kullandıkları ATP moleküllerinin hücre zarlarında bulunan enzimler tarafından üretilmesi büyüklüklerini sınırlayan bir unsur. Çünkü bakterinin çapı arttıkça hacmi yüzey alanına göre çok daha fazla büyüyor. *Thiomargarita magnifica* adı verilen bu büyük bakterinin özel yapısı bu sorunun üstesinden gelmesini sağlamış. Bakteri üzerindeki incelemeler, bakterinin hücre içinde ATP üreten enzimlerle donanmış kapsamlı bir hücre zarı ağına sahip olduğunu gösterdi. Görünüşe göre bu durum bakteriye büyük boyutuna rağmen yeterli enerjiyi sağlıyor. Bakterinin bir ucu mangrov ormanının zeminindeki suya batmış yapraklar gibi katı yüzeylere tutunurken diğer ucu suyun içinde duruyor. Öte yandan *T. magnifica* sıra dışı özelliklerine rağmen *Thiomargarita* grubundan bakterilerle pek çok genetik benzerlik gösteriyor ve mevcut yaşam ağacında kendine rahatça yer buluyor.

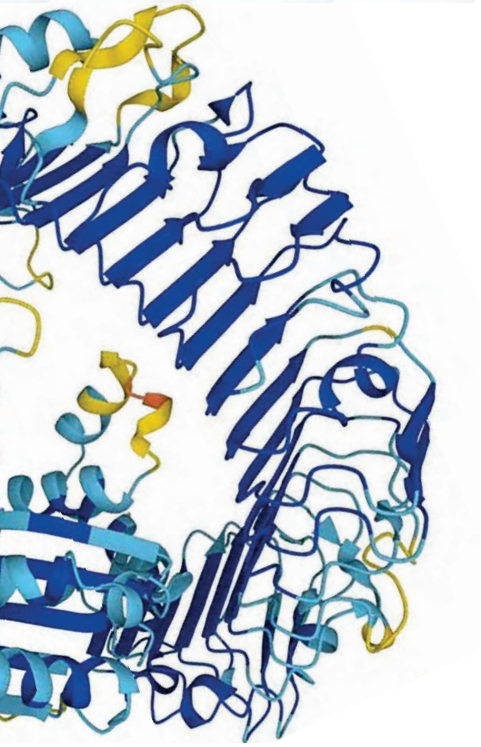


DeepMind

20

DeepMind 200 Milyon Proteinin Yapısını Ortaya Çıkardı

DeepMind adlı ar-ge şirketi AlphaFold adlı yapay zekâ yazılımını kullanarak sadece altı ay içinde bilim dünyasında bilinen neredeyse tüm proteinlerin (yaklaşık 200 milyon protein) üç boyutlu yapısını öngörmeyi başardı. Bu da biyolojideki en önemli problemlerden birinin



çözülmesi anlamına geliyor. Ucu uca eklenen aminoasitlerden oluşan zincirlerin belirli bir şekilde kıvrılıp katlanmasıyla oluşan üç boyutlu protein yapılarını aminoasit diziliminden yola çıkarak öngörmek, biyolojinin on yıllardır uğraştığı bir sorundu. Proteinlerin üç boyutlu yapısı işlevleri açısından son derece önemli. Zira proteinler ancak nihai üç boyutlu biçimlerini aldıkları zaman işlevlerini doğru şekilde yerine getirebiliyor. Proteinlerin üç boyutlu yapılarının bilinmesi, yaşamsal işlevlerin pek çoğunda kritik önem taşıyan protein etkileşimlerinin anlaşılabilmesi ve spesifik protein hedeflerine yönelik ilaçlar tasarlanabilmesi gibi pek çok konuda fayda sağlama potansiyeli taşıyor. Araştırmacılar AlphaFold'un ortaya koyduğu verilerin sıtmayla, antibiyotik direnciyle ve plastik atıklarla mücadele gibi konularda şimdiden ilerlemeler sağladığını belirtiyor.

21

Yüzleri Benzer İnsanlar Genetik Benzerlik de Taşıyor

Yüz görünümü açısından birbirlerine benzeyen insanlar üzerinde yapılan bir araştırmada, yüksek düzeydeki yüz benzerliğinin genetik benzerlikle ilişkili olduğu gösterildi. İnternette görüntü paylaşımı ve insanların benzerlerini bulan algoritmalar sayesinde giderek artan sayıda insan yüz görünümü açısından kendisine benzeyen kişileri bulabiliyor. Barselona'daki (İspanya) Lösemi Araştırma Enstitüsünden Josep Carreras ve ekibi, 1999'dan beri tüm dünyadan yüz ikizi insanların fotoğraflarını biriktiren François Brunelle'in koleksiyonuna başvurdu ve buradan seçtikleri bir grup yüz ikiziyle çalıştı. Araştırmacılar yüz ikizi olan 32 çiftin portre fotoğraflarını aldı ve üç farklı yüz tanıma algoritması kullanarak yüz benzerliği için objektif bir ölçüt belirledi. Buna ek olarak katılımcılara biyometrik ve yaşam tarzı ilintili, kapsamlı bir anket uygulandı. Katılımcılardan alınan tükürük örnekleri genomik, epigenomik ve mikrobiyomik analizlere tabi tutuldu. Sonuçta yüz ikizi olan bireylerin benzer genotipe sahip olduğu ancak yine de epigenetik bir gösterge olan DNA metilasyonu ve mikrobiyom profili açısından ayrıştığı sonucuna varıldı. Yüz ikizlerinde ayrıca vücut ağırlığı ve boy gibi fiziksel özelliklerin yanı sıra bazı zararlı alışkanlıklar ya da eğitim düzeyi gibi davranışsal özellikler de korelasyon gösterdi.

François Brunelle

Riccardo Lennart Niels Mayer / iStock

22

Güçlü Bir Sıtma Aşısı Geliştirildi

Araştırmacılar sıtmaya karşı, hastalığın etkili olduğu bölgelerdeki insanların ve özellikle de çocukların kaderini değiştirebilecek bir aşı geliştirdi. Klinik denemelerin %80'i bulan düzeyde etkinlik göstermesinin ardından aşının bu yıl piyasaya sürülebileceği düşünülüyor. Araştırmacılar geliştirdikleri aşının düşük maliyetli olduğunu ve şimdiden yılda 100 milyon doz aşı üretimine yönelik bir anlaşmaları olduğunu belirtiyor. Sivrisineklerin yaydığı sıtma paraziti çarpıcı derecede karmaşık ve ele geçirilmesi zor bir organizma olduğu için sıtmaya yönelik aşı geliştirilebilmesi yüzyıldan uzun bir zaman aldı. Dünya Sağlık Örgütü ilk sıtma aşısının Afrika'da kullanımını geçtiğimiz yıl başlatmıştı ancak yeni aşıyı geliştiren ekip kendi yaklaşımlarının daha etkin olduğunu ve geliştirdikleri aşının çok daha büyük ölçekte üretilebileceğini iddia ediyor.

23

Üç Boyutlu Baskı Prensibiyle İnşaat Yapan Drone Sürüleri

ABD'den araştırmacılar, sürüler hâlinde çalışarak üç boyutlu baskı yaklaşımıyla köpük ve çimentodan yapılar inşa edebilen drone'lar tasarladı. Prototiplerle yapılan denemeler, bu tür drone sürülerinin ileride aşırı yüksek ya da hassas binaların ya da köprü gibi yapıların iskelelere ve büyük inşaat makinelerine ihtiyaç duyulmaksızın inşa edilmesini sağlayabileceğini düşündürdü. Drone sürüsüyle inşaat fikri, arılar ve termitler gibi büyük yapılar oluşturmak için sürüler hâlinde çalışan hayvanlardan ilhamla ortaya çıktı. Araştırmacılar yaptıkları deneme kapsamında drone'ların birlikte çalıştıklarında yalıtım köpüğü kullanarak 2 metre yüksekliğinde bir silindir ile özel bir çimento kullanarak 0,18 metre yüksekliğinde bir silindir inşa edebildiğini gösterdi. Drone'lar nereye uçmaları ve yapı malzemelerini nasıl yerleştirmeleri gerektiği konusunda yapay zekâ kılavuzluğuyla kendi kararlarını verebilseler de zaman zaman insan yönlendirmesine de ihtiyaç duyuyor.

24

Yeni Tür Morötesi Işık İç Mekân Havasını Mikroplardan Arındırıyor

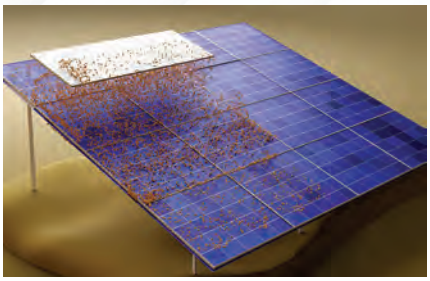
Bilim insanları bizler için tehlike arz etmeyen yeni bir morötesi ışıma kullanarak beş dakikadan kısa bir süre içinde bir iç mekânda havada bulunan mikropları %98 oranında azaltmayı başardı. Odaya spreyleme yoluyla mikrop verilmeye devam edildiği hâlde ışık açık olduğu sürece havadaki mikrop oranı çok düşük seviyede kaldı. Uzak-UVC olarak bilinen morötesi ışık, antimikrobiyal amaçla yaygın olarak kullanılan UVC ışıktan farklı.

Yusuf Furkan KAYA, Aerial Robotics Laboratory, Imperial College London / Empa

Drone sürüleri ile gelecekteki Mars görevlerinde yapılması hayal edilen inşaat etkinliklerine ilişkin bir canlandırma.

EvgeniyQ / iStock

Bu ışık daha kısa dalga boyuna sahip olduğundan insanlar için güvenli. Buna karşılık bakterileri ve virüsleri öldürme konusunda standart UVC kadar da etkili. Araştırmacılar uzak-UVC'nin iç mekanlarda havada bulunan mikropları neredeyse sıfıra indirerek iç mekân havasını açık hava kadar güvenli hâle getirdiğini söylüyor. Uzak-UVC'nin kolay uygulanabilir, düşük maliyetli, ayrıca insanların herhangi bir davranış değişikliğine gitmesini gerektirmeyen bir teknoloji olduğunu söyleyen araştırmacılar uzak-UVC'nin ileride yaşanabilecek pandemileri engellemek amacıyla kullanılabileceği görüşünde.



Sreedath Panat & Kripa Varanasi

25

Güneş Panellerindeki Tozlar Statik Elektrikle Temizlendi

ABD'den araştırmacılar güneş panellerinin pratik kullanımıyla ilgili en önemli sorunlardan biri olan tozları uzaklaştırmak için statik elektrik ilkesine dayalı yenilikçi bir yöntem geliştirdi. Dünyadaki en büyük güneş çiftliklerinin bazıları çöllerde bulunuyor. Hayli tozlu olan bu ortamlarda toz zerrecikleri panellerin üstünü hızla kaplayabiliyor. Bunları gidermenin en yaygın yolu panellerin üstüne çok miktarda saf su püskürtmek. Tahminen yılda 45 milyar litre suyun harcandığı bu yöntem, hem yüksek maliyetli hem de sürdürülebilir değil. Araştırmacılar normalde iletken olmayan toz zerreciklerinin çöllerde bile var olan %30'luk bağıl nem ortamında adsorpsiyon (tutunma) süreci ile iletken hâle gelmesinden yararlandı. Bunun için normalde iletken olmayan güneş paneli yüzeyini 5 nanometre kalınlığında şeffaf iletken bir tabakayla kapladılar. Daha sonra metal bir tabakayı tozla kaplı panel üzerinde gezdirip panelle tabaka arasına 12 kilovoltluk elektromanyetik alan uyguladılar. Sonuçta toz zerrecikleri pozitif yükle yüklenip birbirlerini itmeye başladı ve panelden döküldüler.

E. Clare

26

Araştırmacılar Havadan DNA Örneği Topladı

Doğal çevredeki canlıları dolaylı olarak takip etmek amacıyla, canlıların çevreye bıraktıkları DNA kalıntılarından yararlanmak biyologların yıllardır kullandığı bir yaklaşım. Örneğin sucul canlıları takip etmek amacıyla sulardaki DNA kalıntıları kullanılabiliyor. Ancak canlılara ait DNA örneklerini havadan toplamak biyologların yıllardır gerçekleştirmeyi arzu ettiği bir yoldu. Sonunda bağımsız iki araştırma grubu eş zamanlı olarak bunu yapmayı başardı. Grubun biri vakum yapan basit pompalar, diğeri de bilgisayarlardakilere benzer fanlar ve yine basit pompalar kullanarak hayvanat bahçelerinde havadan örnekler topladı. Bunun için fanları ve vakum pompalarını hayvanat bahçelerindeki belirli konumlarda sabit tutarak bir süre çalıştırdılar. Daha sonra cihazların filtrelerinde biriken kalıntı materyali

laboratuvarda genetik analize tabi tuttular. Her iki grup da hem bekledikleri üzere cihazların konumuna yakın bölmelerde bulunan hayvanat bahçesi sakini hayvanlara, hem daha uzaktaki hayvanat bahçesi sakinlerine hem de hayvanat bahçesi sakini olmayan ancak çevrede bulunan hayvanlara ve hatta insanlara ait DNA örnekleri elde etmeyi başardı. Yöntem doğal yaşamın takibi için zararsız bir alternatif olarak fotokapanlardan elde edilen bilgileri bir adım ileri götürme potansiyeli taşıyor. Çünkü fotokapan sadece cihaza yaklaşan hayvanları tespit edebiliyor. Oysa havadan DNA yakalama yaklaşımıyla daha uzak çevredeki canlılar dahi tespit edilebiliyor.

27

Kalori Kısıtlaması Sağlıklı Uzun Yaşamı Destekliyor

İnsanlar üzerindeki en uzun soluklu kalori kısıtlama denemesi niteliğindeki CALERIE 2 projesi kapsamında elde edilen verilerle yapılan bir araştırma, kalori kısıtlamasının hem bir insanın ne kadar yaşayacağını hem de ne kadar süre sağlıklı yaşayacağını belirleyen metabolizma ve bağışıklık ilintili tepkileri iyileştirdiğini gösterdi. Araştırmada kalori alımını iki yıl süreyle %14 oranında azaltan insanların bağışıklık işlevinde önemli rol oynayan ve yaşlanma sürecini yavaşlatan T hücrelerini daha fazla ürettiği görüldü. T hücrelerinin artışı, bağışıklığı geliştirmenin yanı sıra enerji için yağ asiti depolarını yakma yeteneğiyle de ilintili. Bu da önemli bir fayda çünkü eğer bir insan bunları yakmazsa bu yağlar kas ve karaciğer gibi organlarda birikip insülin direnci, obezite, Tip 2 diyabet ve yaşlanmaya yol açabiliyor. Araştırmanın önemli bulgularından biri de kalori kısıtlamasının yaşa bağlı yangıyı azaltmak ve metabolizma sağlığını geliştirmek için potansiyel bir tedavi olduğu.

Duka82 / iStock

28

Nehirlerdeki İlaç Kalıntıları İnsan ve Çevre Sağlığını Tehdit Ediyor

Bilimsel bir araştırmaya göre, tüm dünyadaki nehirlerin ilaçlar ve farmakolojik ürünlerden dolayı kirlenmesi, küresel ölçekte çevre ve insan sağlığı için tehdit oluşturuyor. 100 ülkede 1.000'den fazla noktadan su örneklerinin incelendiği araştırmada; nehir sularında parasetamol, nikotin ve kafeinin yanı sıra epilepsi ve diyabet ilaçları yaygın olarak tespit edildi. Örnek toplanan 258 nehrin dörtte birden fazlasında "aktif farmasötik içerik" diye nitelendirilen maddeler sucul organizmalar için tehlikeli kabul edilen düzeylerde bulundu. Nehirlerde en yaygın bulunan parmasötik bileşiklerin çoğunun etkileri ise pek bilinmiyor. Pakistan, Bolivya ve Etiyopya'daki nehirler en kirli olanlar arasında iken İzlanda, Norveç ve Amazon yağmur ormanlarındaki nehirler en iyi durumdakilerdi. En kirli bulunan noktaların çoğunlukla orta ve düşük gelirli ülkelerde; kanalizasyonların nehirlere döküldüğü, atık su yönetiminin ve ilaç üretim süreçlerinin gelişmemiş olduğu alanlarda yoğunlaştığı görüldü.

imagedepotpro / iStock

29

Tropikal Şehirlerdeki Hava Kirliliği Erken Ölüme Neden Oluyor

Yapılan bir araştırmaya göre tropikal bölgelerdeki şehirler giderek artan bir hava kirliliği problemiyle karşı karşıya. Bu şehirlerde hava kirliliğinin 2005-2018 arasında erken ölümlerde %62'lik bir artışa neden olduğu tahmin ediliyor. Araştırmacılar tropikal bölgelerde yer alan 46 şehirdeki küçük partikül kirliliği artışını incelemek üzere 2005-2018 aralığına ait NASA ve ESA verilerini kullandı. Araştırmacılar 33 şehirde küçük partikül kirliliğinin bu zaman aralığında 1,5 ila 4 kat arttığını belirledi. Daha sonra bu verileri küçük partikül kirliliğine maruz kalma ile erken ölüm arasında bağlantı kuran bir sağlık riski modeliyle incelediler. Sonuçlar Asya'daki erken ölümlerin %30'dan fazlasının bu kirlilikten kaynaklandığına işaret etti. Araştırmacılar bu soruna yönelik çözümler üretilmemesi durumunda hem kirliliğin daha da artacağını hem de şehirler büyüdüğü için daha da fazla oranda insanın erken ölüm riskiyle karşı karşıya kalacağını düşünüyor.

30

Kasları Güçlendirmek Ömrü Uzatıyor

Son 30 yıl içinde gerçekleştirilen araştırmaların incelendiği küresel ölçekli bir çalışmada; her hafta yarım saatliğine ağırlık kaldırma, şınav çekme ya da ağır bahçe işi gibi kas güçlendirici etkinlikler yapmanın herhangi bir nedene bağlı ölüm riskini %20'ye varan oranda azalttığı yönünde sonuçlar elde edildi. Kas güçlendirici etkinliklerle ölüm riski arasında ilişki kuran araştırmalar daha önce de vardı. Ancak optimum dozun ne olabileceği bilinmiyordu. Japon bilim insanları bu soruya yanıt bulmak üzere, farklı ülkelerde yapılmış toplam 16 araştırmanın sonuçlarını ele aldı. Bulgular her hafta 30 ila 60 dakika kas güçlendirici etkinlikler yapmanın herhangi bir nedene, kalp hastalığına ve kansere bağlı ölüm riskini %10 ila %20 oranında azalttığına işaret etti. Kas güçlendirme ile aerobik etkinlikler birlikte incelendiğinde ise bu iki tür etkinlik birlikte yapıldığında herhangi bir nedene bağlı ölüm riskinde %40, kalp hastalığından ölüm riskinde %46 ve kansere bağlı ölüm riskinde %28 azalma olduğu görüldü.

Alan Morris / iStock

Zbynek Pospisil / Alamy

fotostorm / iStock

31

Yeni Araştırma 70 Yaşından Sonraki Hızlı Çöküşü Açıklayabilir

Araştırmacılar insanların 70 yaşından sonra neden birden daha dayanıksız hâle geldiğine açıklama getirebilecek ve ileri yaşlardaki çöküşe ve hastalıklara yönelik yeni tedavilerin önünü açabilecek yeni bir kuram öne sürdü. Araştırmacılar ileri yaşlarda kan bileşimini köklü bir değişikliğe uğratarak kan kanserleri ve kansızlık riskini artıran aynı zamanda beyaz kan hücrelerinin enfeksiyonlarla savaşma etkinliğini azaltan bir süreç keşfetti. 70 yaş üstü bireylerde nadir mutasyonlar sonucu hızla çoğalmaya başlayan kök hücrelerin kanda diğer kök hücrelere baskın gelmesi sonucunda, kandaki kök hücre çeşitliliğinin çarpıcı oranda azaldığı anlaşıldı. Bu durumun sağlık üzerinde ciddi etkileri olduğu düşünülüyor. Araştırmacılar şimdi bu mutasyonların etkilerini ve yaşlanma döneminde benzer süreçlerin geçerli olabileceğini düşündükleri diğer organları incelemeyi amaçlıyor.

32

Kimyasal Atıklardan Yeni Ürün Sentezleme Yolları Bulan Bilgisayar Sistemi

Uluslararası bir ekip tarafından yapılan bir araştırmada, kimyasal atık numunelerini analiz edip bunlardan yeni ve faydalı kimyasal maddeler sentezleme yolları oluşturan bir bilgisayar sistemi geliştirildi. Döngüsel kimya olarak tabir edilen yaklaşımla, bir süreç sonunda ortaya çıkan atıklardan başka ürünler elde etme yaklaşımı kimyagerlerin uzun zamandır gündemindeydi. Ancak bunu gerçekleştirmenin yollarını bulmak kolay değildi. Araştırmacılar geliştirdikleri sistemi kullanarak 200'ün üzerinde bileşik içeren bir kimyasal atıktan şu anda tıpta kullanılan 300 ilacın etken maddesini sentezlemeye yönelik teknikler geliştirdi. Her bir teknik ilgili bileşiği sentezlemeye yönelik basamakları içeriyor. Yöntemlerden birkaçını laboratuvar ortamında deneyip ilgili maddeleri üreterek bilgisayar sisteminin etkinliğini test eden araştırmacılar, bu sistemin kimya endüstrisinin ortaya çıkardığı atıkları azaltabilecek endüstriyel ölçekte bir platforma dönüştürülebilmesini umuyor.

DutchScenery / iStock

33

Beş Sürüngen Türünden Biri Yok Olma Tehlikesi Altında

Yapılan bir araştırmaya göre tüm sürüngen türlerinin beşte birden fazlası yok olma tehlikesiyle karşı karşıya ve bu durumun tüm dünyada ekosistemler açısından yıkıcı sonuçları olabilir. Pek çok sürüngen çorak ortamlarda yaşasa da aslında çoğu tür ormanlarda bulunuyor. Ormanlardaki kerestecilik faaliyetleri ve ormanların tarım arazisine dönüştürülmesi gibi etmenler de buralardaki sürüngen türlerini tehdit ediyor. Araştırmada ormanlarda yaşayan sürüngen türlerinin %30'u yok olma riski altında iken bu oran çorak bölgelerde %14 civarında. Avlanma ve istilacı türler sürüngenlerin karşı karşıya olduğu diğer tehlikeler arasında. Bu çalışma, sürüngenlerin durumuyla ilgili şimdiye kadar yürütülen en büyük araştırma ve sonuçları tüm dünyada doğrudan sürüngenlere yönelik koruma çabalarının gerekliliğine işaret ediyor.

Minderoo Foundation

34

Plastik Atıkları Takip Eden Gerçek Zamanlı Harita

Global Plastic Watch adlı bir proje kapsamında okyanuslardaki ve denizlerdeki plastik atık kümeleri gerçek zamanlı izlenebilecek şekilde haritalandı. Uydu verilerinin kullanıldığı ve yapay zekâdan yararlanılan sistem, 5 metre x 5 metre kadar küçük ebatlardaki kümeleri bile tespit edebiliyor. Plastik kirliliği gezegenimizin karşı karşıya olduğu en karmaşık problemlerden biri. Okyanuslarda ve denizlerde kümeler hâlinde ya da dağınık olarak bulunan makro ölçekli plastiklerin deniz canlıları için oluşturduğu tehlikenin yanı sıra plastiklerin zamanla aşınarak dönüştüğü mikroplastikler de gezegenin her yerine yayılıyor. Plastik kümelerini tespit etmeye ve izlemeye yönelik bu yeni sistemin plastik atıklarla mücadelemize katkı sağlayacağı düşünülüyor.

Vac1 / iStock

Gavyal (*Gavialis gangeticus*)

35

Yenilikçi Yöntemle Üç Gün Saklanan Karaciğer Başarıyla Nakledildi

Yeni bir organ saklama yöntemi sayesinde doktorlar üç gün boyunca vücut dışında sıcak tutulan bağışlanmış bir karaciğeri alıcıya başarılı bir şekilde nakletti. Takip edilen hastanın nakilden bir yıl sonra sağlıklı olduğu da kayıt altına alındı. Normotermik perfüzyon adı verilen yöntemde organa sürekli kan akışı sağlanıyor. Bu uygulamanın geleneksel buzda saklama yönteminden daha iyi olduğunu belirten araştırmacılar, sürenin 10 güne kadar uzatılabileceğini düşünüyor. Uzmanlar hücrelere zarar verebilen düşük sıcaklıkta saklama yöntemi yerine bu yeni yöntemin uygulanmasının bağışlanan organların hasar görme oranını azaltacağı görüşünde. Yöntem ayrıca nakil ameliyatının zamanlaması konusunda esneklik imkânı sağlama potansiyeline de sahip.

36

Artık Saniye Uygulamasına Son Verilecek

Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Ofisi bünyesinde, bilim insanları ve devlet temsilcilerinden oluşan uluslararası bir panel oylama yaparak artık saniye uygulamasına 2035 itibarıyla son verilmesini kararlaştırdı. Artık saniye uygulaması Dünya'nın kendi etrafındaki dönüş hızının yavaşlamasını telafi etmek amacıyla zaman zaman resmî saatlere fazladan bir saniye eklenmesi şeklinde yapılıyor. Artık saniye uygulaması 1972 yılında Koordine Evrensel Saat'i (UTC) kabaca 21 ayda bir ayarlamak amacıyla başlatılmıştı. Ancak artık saniye uygulaması hassas zaman ayarı gerektiren sistemlerde aksaklıklara neden olabiliyor. Bu durum şimdiye kadar pek çok teknoloji şirketinin sistemlerinde ciddi teknik sorunlara neden oldu.

KevinKlimaPhoto / iStock

37

Laboratuvarda Üretilen Kan İnsanlara Nakledildi

İlk defa yapılan bir klinik çalışmada insanlara laboratuvar ortamında oluşturulan kan verildi. Rutin kan nakilleri yine büyük ölçüde gönüllü kan bağışçılarının verdiği kanlarla yapılacak, çalışmanın asıl amacı gelecekte tedariki hayati önem taşıyan ancak aşırı derecede nadir bulunan kan gruplarında kanlar üretmek. Orak hücre anemisi gibi hastalıklarda hastalar düzenli olarak kan nakline ihtiyaç duyuyor. Eğer kan hastaya tam olarak uyumlu değilse vücut kanı reddediyor ve tedavi başarısızlığa uğruyor. Bazı kan grupları ise o kadar nadir oluyor ki koca bir ülkede kan verebilecek sadece birkaç kişinin bulunduğu durumlara rastlanabiliyor. Yapay kan, geliştirilmesi ve makul maliyetlerde üretilebilmesi durumunda bu tür kan gruplarındaki hastalar için acil durumlarda ya da rutin tedavilerde kolaylık sağlayabilir.

Michael Hoffmann / SPL

38

Bir Sonraki Süper Kıta Pasifik Okyanusunun Yok Olmasıyla Oluşabilir

Bir araştırmada Dünya'nın 200 ila 300 milyon yıl içinde yeni bir süper kıtaya sahip olabileceği yönünde öngörüler elde edildi. Araştırmacılar Dünya'nın tektonik plakalarının değişimini ve gelecekte bir süper kıtanın oluşumunu modellemek üzere bir süper bilgisayardan yararlandı. Dünya'nın en eski okyanusu olan Pasifik Okyanusu'nun her yıl yaklaşık 2,5 santimetre daraldığını söyleyen araştırmacılar 200 ila 300 yıl içinde Kuzey Amerika ile Asya'nın çarpışıp Amasia adı verilen yeni bir süper kıta oluşturacağını iddia ediyor. Araştırmacılar kıtaların hareketine bağlı olarak mevcut okyanus akıntılarının yok olup yeni okyanus akıntılarının ortaya çıkmasının Dünya'nın ikliminde değişimlere yol açacağını öngörüyor.

Nicolle R. Fuller / SPL

imagedepotpro / iStock

39

Küresel Isınma Bir Sonraki Pandemiyi Tetikleyebilir

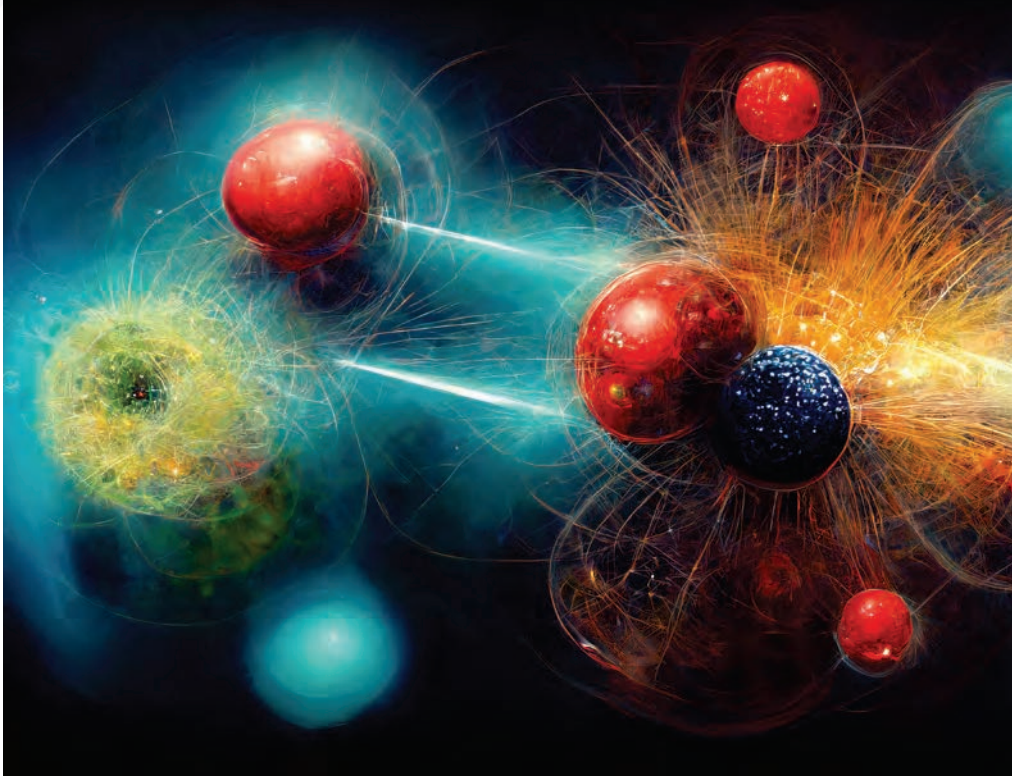
Yapılan bir araştırma dünya iklimi ısınmaya devam ettikçe vahşi hayvanların yeni habitatlar bulmak için muhtemelen büyük insan nüfusu barındıran yerlere göç edeceğini öngörüyor. Bu durum da hayvanlardan insanlara virüs geçme riskini çarpıcı ölçüde artıracağı için gelecekte başka pandemilere yol açabilir. Araştırma türlerin yeni habitatlar bulmak üzere yeni yerlere ilerlerken yapacakları yolculuklara odaklandı. Göç eden memelilerin başka memelilerle ilk kez karşılaştıklarında binlerce virüsü paylaşmaya başlayacakları tahmin ediliyor. Bu yer değişikliklerinin Ebola ya da koronavirüsler gibi virüslere yeni bölgelerde ortaya çıkma fırsatı tanıyacağını, bu durumun hastalıkların takibini zorlaştıracağı ve ayrıca virüslerin insanlara geçerken "sıçrama tahtası" olarak kullanabileceği daha fazla hayvan türü bulunmasına neden olacağı öngörüldü.

40

CRISPR'nin Hassas Versiyonu Daha İsabetli Çalışıyor

Bir genom değiştirme yöntemi olan CRISPR'nin yeni bir çeşidi genetik hastalıklara neden olan mutasyonları çok daha isabetli bir şekilde düzeltme potansiyeli gösteriyor. Sirke sinekleri üzerinde test edilen bu yeni yaklaşımda kromozomun bir kopyası üzerindeki bir genetik mutasyon, diğer ebeveynden gelen eş kromozom kalıp olarak kullanılmak suretiyle düzeltiliyor. Standart CRISPR genellikle Cas9 adlı proteinle çalışıyor. Bu protein bir moleküler makas işlevi görerek DNA molekülünün iki zincirini birden hedeflenen bir noktadan kesiyor. Bu da mutasyonlu geni değiştirmek üzere yeni DNA dizileri yerleştirilebilmesine imkân tanıyor. Ancak bu yerleştirme hücrelerin %10'dan az bir kısmında gerçekleşebiliyor ve zaman zaman genomun hedef dışı bölgelerine de yerleştirme gerçekleşebiliyor. Cas9'un, DNA ikili sarmalının yalnızca bir zincirini kesen bir versiyonunun kullanıldığı yeni yöntem, hücrelerin çok daha büyük bir kısmında etkili oluyor ve çok daha düşük oranda hedef dışı etki gösteriyor. Yöntemin insanlarda işe yaradığı gösterilebilirse bu yöntem eş kromozomda sağlıklı bir kopyası olan genetik mutasyonların düzeltilebilmesinde kullanılabilecek.

vchal / iStock



Richard Jones / iStock

41

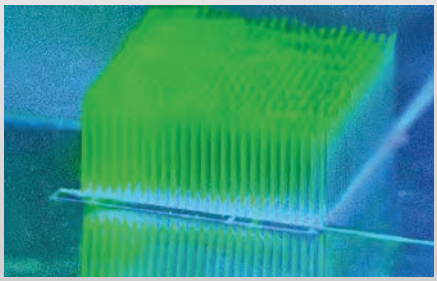
LHCb İş Birliği Üç Yeni Egzotik Parçacık Keşfetti

Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda (LHC) araştırmalar yapan Uluslararası LHCb iş birliği daha önce rastlanmayan üç parçacık keşfetti. Bu kapsamda yeni bir tür pentakuarkın yanı sıra yeni bir tetrakuark türü içeren ve türünün gözlemlenen ilk örneği olan bir tetrakuark çifti tespit edildi. LHC'de keşfedilen yeni hadronların (bileşik atom altı parçacıklar) uzamakta olan listesine üç yeni egzotik parçacık ekleyen keşif, fizikçilerin kuarkların kompozit parçacıklar şeklinde nasıl bağlandığını daha iyi anlamasına yardımcı olacak. Kuarklar altı farklı çeşnisi olan temel parçacıklardır: yukarı, aşağı, tılsım, tuhaf, üst ve alt. Kuarklar genellikle ikili ve üçlü gruplar hâlinde bir araya gelerek hadronları oluşturuyor. Daha nadir olsa da dört kuarklı (tetrakuark) veya beş kuarklı (pentakuark) parçacıklar da oluşturabiliyorlar. Bu egzotik hadronların varlığı kuramcılar tarafından 60 yıl kadar önce yaygın hadronlarla aynı anda öngörülmüştü, ancak deneysel olarak gösterilmeleri çok daha sonra, son 20 yıl içinde LHCb ve başka deneyler kapsamında gerçekleşti.

42

Mini Gökdelenler Sayesinde Bakteriler Daha Verimli Elektrik Üretebiliyor

Araştırmacılar, fotosentetik bakterilerin fotosentez artığı elektronlarını kullanarak küçük elektronik cihazları çalıştırabilecek elektrik gücü üretebilen yeni bir sistem geliştirdi. Bunun için üç boyutlu baskı yöntemiyle bakterilerin "nano-yuvalar" olarak kullanabileceği platformlar oluşturdular. Daha önce başka araştırmacılar da fotosentetik bakterilerden enerji çekmeyi başarmıştı ancak bu yeni yaklaşımda bakterilere daha optimum bir yuva sağlanması, sistemden alınabilen enerji miktarını on kattan fazla artırıyor. Yeni yaklaşım geleneksel yenilenebilir biyoenerji yöntemlerine rakip olma potansiyeli taşıyor. Yöntemin verimliliği güneş enerjisi dönüştürme verimliliklerine şimdiden ulaşmış ve mevcut pek çok biyoyakıt üretim yönteminin verimliliğini de geride bırakmış durumda. Araştırmanın sonuçları biyoenerji üretiminde yeni yaklaşımların önünü açıyor ve sıfır karbon salımlı enerji eldesinde "biyohibrit" güneş enerjisi kaynaklarının önemine dikkat çekiyor.



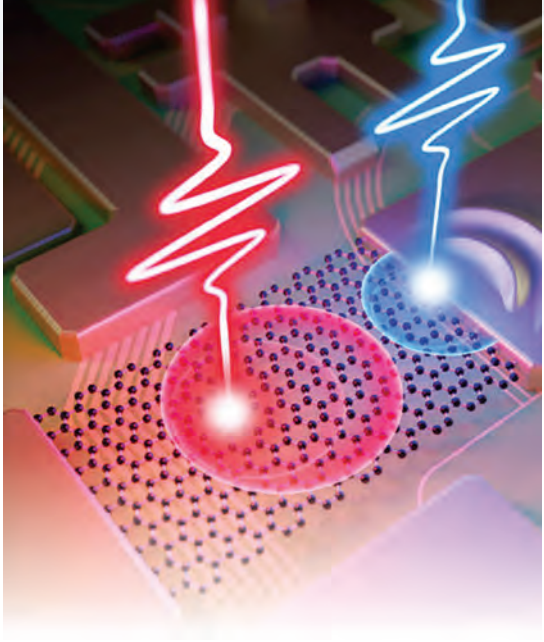
Gabriella Bocchetti

43

Tek Bir Atom Kalınlığında Transistör Kapıları

Entegre devrelerin ilk kez üretildiği 1950'lerden bu yana silikon transistörler Moore kuralına uygun şekilde giderek küçüldü. Bu da bu cihazların giderek daha fazlasının mikroçipler üzerinde istiflenmesine ve mikroçiplerin hesaplama gücünün artmasına imkân tanıdı. Ancak kapı boyutu kısıtından dolayı transistörler kuramsal küçülebilme sınırlarına yaklaştı. Tüm transistörlerde akım kaynaktan savağa doğru geliyor ve bu akış uygulanan bir voltaja yanıt olarak açılıp kapanan bir kapı tarafından kontrol ediliyor. Tünelleme adı verilen kuantum mekaniksel etkiden dolayı, silikon devrelerde 5 nanometrenin altında, elektronların kaynaktan savağa akışı kontrol edilemiyor. Geçtiğimiz yıl bilim insanları grafen ve molibdenum disülfür kullanarak rekor düzeyde küçük boyutlu bir kapıya sahip bir transistör üretmeyi başardı. Yaklaşık olarak nanometrenin üçte biri boyutta (tek kat karbon tabakası kalınlığında) böyle bir kapının üretilebilmesi, iki boyutlu malzemelerin nanoelektrik devrelere yönelik potansiyeline dikkat çekiyor.

PonyWang / iStock



Michael Osadciw / University of Rochester

44

Lazer Atımlarıyla Kontrol Edilen En Hızlı Mantık Kapıları

Doğa kanunlarının izin verebileceği en hızlı zaman ölçeklerine yakın hızda işleyen elektronik ve bilgi işleme sistemleri geliştirmek bilim insanlarının uzun süredir arzuladığı bir hedef. Bu hedefe yönelik ümit vaat edici bir yaklaşım, elektronların madde içindeki akışını lazer ışıklarıyla kontrol edip bu kontrolü elektronik devre elemanları geliştirmek için kullanmak. Lazerler hâlihazırda femtosaniye (saniyenin milyarda birinin milyonda biri) ölçeğinde elektrik atımları üretebiliyor. Ancak bu ultra hızlı zaman ölçeklerinde bilgi işleme yeteneğimiz bulunmuyordu. Sonuçları geçtiğimiz yıl yayımlanan bir araştırmada bilim insanları lazerlerden yararlanıp femtosaniye mertebesindeki zaman ölçeklerinde çalışabilen mantık kapıları üreterek buna yönelik belirleyici bir adım

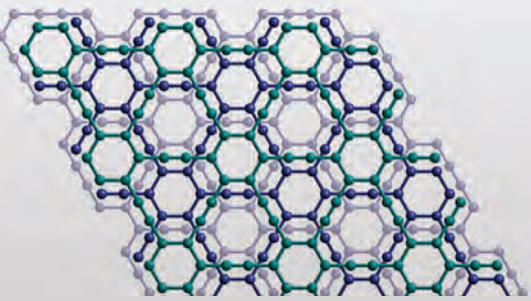
attı. Mantık kapıları bilgisayarlı hesaplama ve bilgi işleme sürecinin yapıtaşları niteliğindeki elemanlar. Elektrik yükünün nanoölçekli sistemlerde lazerlerle nasıl yönlendirilebileceğine ilişkin temel araştırmalara dayanılarak geliştirilen bu teknoloji, ultra hızlı bilgisayarlara giden yolda bir dönüm noktası sayılıyor.

45

Yeni Nesil Mucize Malzeme "Grafin" Sonunda Üretildi

Grafene benzerliğinden dolayı "yeni nesil mucize malzeme" olarak tabir edilen grafini üretmek malzeme biliminin uzun süredir peşinde olduğu bir hedefti. Ancak on yıllardır süren deneysel ve kuramsal çalışmalara rağmen sadece birkaç parça üretilebilmişti. Geçen yıl araştırmacılar elektronik, optik ve yarıiletken malzeme alanlarında çığır açıcı yeniliklere imkân verme potansiyeli olan bu malzemeyi üretmeyi sonunda başardıklarını duyurdu. Araştırmacılar grafinin iletkenliğiyle grafene rakip çıktığını, üstelik grafinin iletkenliğinin kontrol edilebilir olduğunu belirtiyor. Çok farklı alanlarda çok farklı uygulamalara imkân verme potansiyelinden dolayı grafinin sonunda üretilebildiği haberi malzeme bilimi dünyasında büyük bir heyecan dalgası oluşturdu.

Yiming HuRochester



Grafinin moleküler yapısı

46

En Hızlı Süperbilgisayar Frontier "Exascale" Sınırını Aştı

ABD'deki Oak Ridge Ulusal Laboratuvarındaki Frontier adlı süperbilgisayar, ticari olarak erişilebilen en güçlü bilgisayar sistemlerini listeleyen 59. TOP500 listesinde ilk sırada yer aldı. Frontier, "exascale" olarak adlandırılan olağanüstü bilgisayarlı hesaplama gücüne (saniyede kentilyon (trilyon kere milyon) hesaplama) erişebilen ilk bilgisayar oldu. Bilgisayarın enerji, ekonomi, güvenlik gibi ulusal düzeyde önem taşıyan ve hızlı hesaplama gerektiren pek çok konuda, sadece beş yıl önce bile çözülmesi imkânsız olan problemlere yönelik çözüm imkânı sağlaması umuluyor.

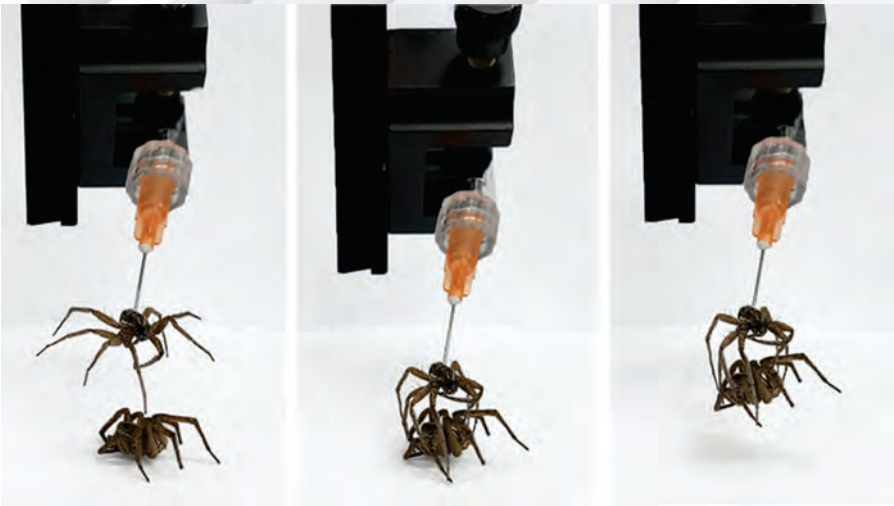
Oak Ridge National Laboratory

Northwestern University

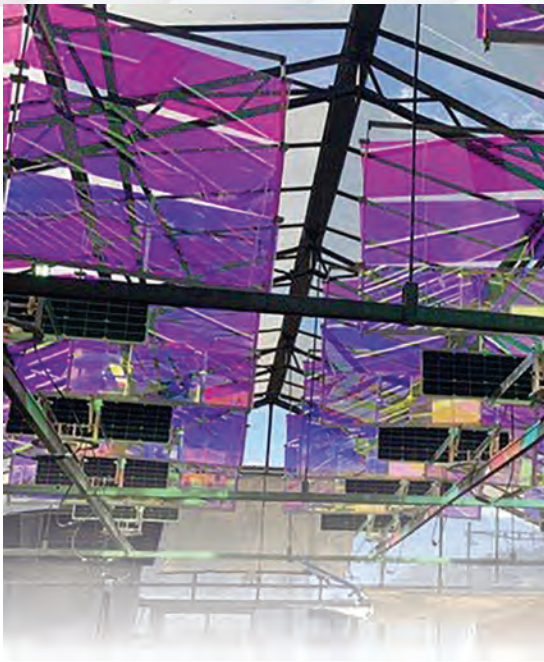
47

Minik Robot Yengeç, Türünün En Küçüğü

Araştırmacılar şimdiye kadarki en küçük uzaktan kumandalı yürüyen robotu geliştirdi. Sevimli bir yengeç biçiminde ve sadece yarım milimetre genişliğinde olan robot; bükülme, dönme, emekleme, yürüme ve hatta zıplama yetisine sahip. Araştırmacılar ayrıca tırtıl, çekirge ve böcek biçiminde milimetre boyutlu robotlar da üretti. Araştırma şu anda keşif düzeyinde olsa da araştırmacılar geliştirdikleri teknolojinin robotik araştırmalarını, kapalı ve dar alanlarda çeşitli işler görebilecek mikro boyutlu robotlar üretmeye bir adım daha yaklaştırdığını düşünüyor. Araştırma ekibi geliştirdikleri yöntemle çok çeşitli şekil ve boyutlarda robotlar üretebilecek durumda.



T. F. Yap ve ark.



Voltiris

48

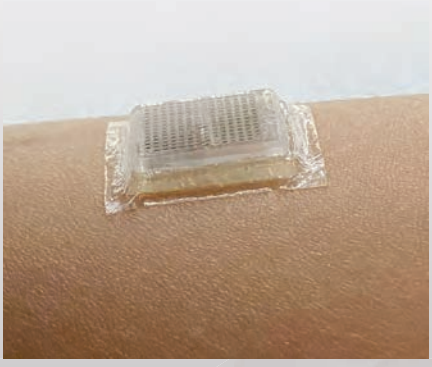
Araştırmacılar Ölü Örümcekleri Basit Robotlara Çevirdi

Araştırmacılar nekrobotik diye tabir edilen yeni bir alandaki teknoloji araştırmaları kapsamında kurt örümceklerinin ölü bedenlerini nesneleri kavrayabilen basit robotlara dönüştürdü. Aslında araştırmacıların yaptığı bir şırıngayı ölü örümceğin sırtına saplamak ve bunu güçlü bir yapıştırıcıyla oraya sabitlemekten ibaretti. Daha sonra ise örümceğin ölü bedeninin içine sıvı sıkıp çekerek örümceğin bacaklarının açılıp kapanmasını kontrol ettiler. Yöntemin fikri basit bir soruyla ortaya çıktı. Örümcekler ölünce neden bacakları bükülüyor? Bunun yanıtı ise örümceklerin hidrolik makinelere benzeyen bir yapıda olmasıydı. Örümcekler bacaklarının ne kadar uzanacağını içlerine kan pompalayarak kontrol ediyor. Ölü bir örümcek artık bunu yapabilecek kan basıncına sahip olmadığından bacakları bükülüyor. İlerleyen zamanlarda örümceklerle çeşitli farklı deneyler de yapmayı planlayan araştırmacıların amacı, bu deneylerden elde ettikleri bilgileri daha iyi robot tasarımları için kullanmak.

49

Deriye Yapılan Ultrason Yamayla Kalbinizi İzleyebilirsiniz

Araştırmacılar, vücudun içini kolayca görmeyi sağlayan giyilebilir bir ultrason yama üretti. Ultrason, ses dalgalarının üzerlerinden nasıl yansıdığını kaydederek vücuttaki dokuları ve sıvıları haritalamak suretiyle doktorların organlardaki hasarları incelemesine, hastalık teşhisi koymasına ve hatta bakterileri takip etmesine yardımcı olan bir yöntem. Ancak çoğu ultrason cihazı taşınabilir olmaktan uzak. Giyilebilir olanlarsa ya ayrıntıları tespit etmekte zorlanıyor ya da çok kısa sürelerle kullanılabiliyor. Yeni geliştirilen yama ise kullanıcı egzersiz gibi hareketli bir etkinlik yapsa bile 48 saat boyunca çalışabiliyor ve hastane cihazları kadar iyi görüntü sağlayabiliyor. Bunun henüz başlangıç olduğunu belirten araştırmacılar, yamayı akıllı telefonlarla haberleşebilir ve kablosuz çalışabilir duruma getirmek istiyor. Bu yeni teknolojinin, kalp krizlerini ve kan pıhtılarını, bunlar henüz tehdit oluşturmadan aylar önce öngörmek gibi pek çok potansiyel faydalı uygulaması olabilir.



C. Wang ve ark. / Science 2022

50

Yeni Güneş Modülleriyle Seralar Kendi Enerjisini Elde Edebilir

Bitkiler Güneş'ten gelen ışığın sadece belirli bir dalga boyu aralığındaki sınırlı bir kısmını kullanıyor. Işığın geri kalan kısmının enerji üretmek üzere kullanılma potansiyelini araştırmak isteyen bir grup bilim insanı, Güneş ışığının bitkilerin kullanacağı kısmını geçirip kalan kısmını elektrik üretimi için kullanabilen özel bir fotovoltaik sistem geliştirdi.

Sistemin pilot uygulamasında yetişen tarım ürünlerinin verimliliği üzerinde hiçbir olumsuz etki gözlemlenmedi. Sistem patentli iki buluşa dayalı olarak çalışıyor. Biri Güneş ışığını etkin biçimde odaklamak üzere optimum hâle getirilmiş bir optik sistem, diğeri ise çatı altı kullanım için tasarlanmış olan ve Güneş gücü üretilebilen zaman aralığını uzatarak %40 daha fazla Güneş gücü elde etmeye olanak sağlayan bir Güneş takip cihazı. Pilot uygulamalarda sistemin bir seranın enerji ihtiyacının %60 ila %100'ünü karşılayarak CO_2 salımını yarıya indirebildiği görüldü. ■

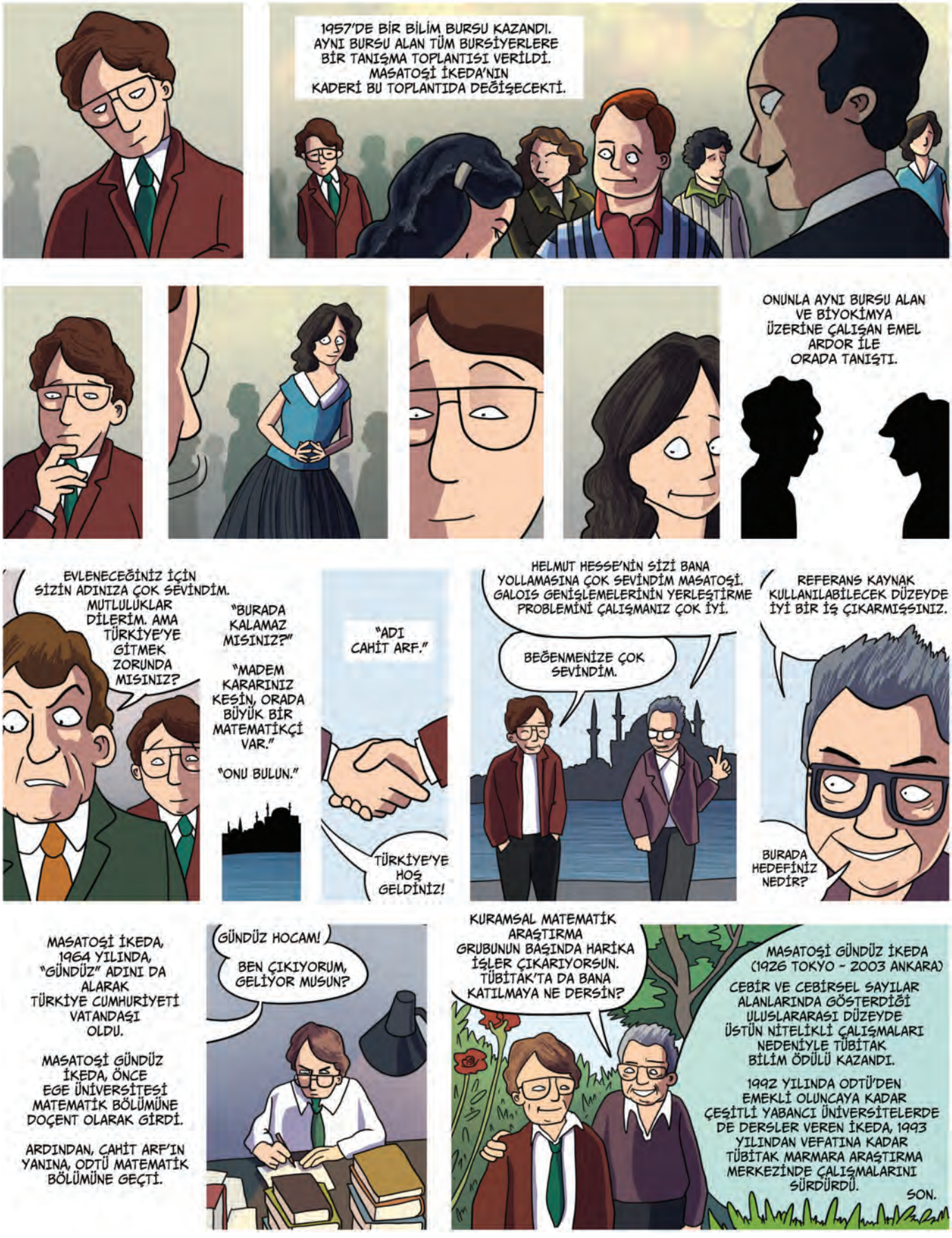
Kaynaklar

1. https://www.bbc.com/news/science-environment-63591796
2. https://www.newscientist.com/article/2345094-climate-warnings-highlight-the-urgent-need-for-action-ahead-of-cop27/
3. https://www.tuwien.at/en/tu-wien/news/news-articles/news/bitte-erst-ab-1100-die-hoechstgeschwindigkeit-der-quanten
4. https://www.dtu.dk/english/news/all-news/new-data-transmission-record?id=213f1735-036d-44c9-b229-d25d74dd3f02
5. https://www.newscientist.com/article/2315418-particle-physics-could-be-rewritten-after-shock-w-boson-measurement/
6. https://home.cern/news/news/accelerators/large-hadron-collider-restarts
7. https://www.newscientist.com/article/2279035-the-human-genome-has-finally-been-completely-sequenced-after-20-years/
8. https://www.engadget.com/openai-releases-point-e-dall-e-3d-text-modeling-210007892.html
9. https://liu.se/en/news-item/biokonstruerad-hornhinna-kan-ge-blinda-synen-ater
10. https://www.bbc.com/news/science-environment-60047368
11. https://med.stanford.edu/news/all-news/2022/01/dna-sequencing-technique.html
12. https://www.bbc.com/news/science-environment-60662541
13. https://www.upi.com/Science_News/2022/05/06/to-go-coffee-cups-trillions-plastic-nanoparticles/4821651596271/
14. https://www.sciencedaily.com/releases/2022/04/220428125433.htm
15. https://www.theguardian.com/environment/2022/may/10/devastating-90-of-reefs-surveyed-on-great-barrier-reef-affected-by-coral-bleaching-in-2022
16. https://www.theguardian.com/environment/2022/may/20/global-heating-cutting-sleep-study-health-impacts
17. https://www.theguardian.com/society/2022/jun/17/scientists-harness-light-therapy-to-target-and-kill-cancer-cells-in-world-first
18. https://www.bristol.ac.uk/news/2022/june/tne-second-one-legged-stance.html
19. https://www.newscientist.com/article/2325909-largest-known-bacteria-in-the-world-are-visible-to-the-naked-eye/
20. https://www.theguardian.com/technology/2022/jul/28/deepmind-uncovers-structure-of-200m-proteins-in-scientific-leap-forward
21. https://www.eurekalert.org/news-releases/962273
22. https://www.bbc.com/news/health-62797776
23. https://www.newscientist.com/article/2339096-drone-swarm-that-3d-prints-cement-structures-could-construct-buildings/
24. https://www.sciencedaily.com/releases/2022/03/220323101249.htm
25. https://www.newscientist.com/article/2312079-static-electricity-can-keep-desert-solar-panels-free-of-dust/
26. https://www.sciencenews.org/article/animal-dna-air-scientist-vacuum-first-time-zoo
27. https://www.sciencedaily.com/releases/2022/02/220210154159.htm
28. https://www.bbc.com/news/science-environment-60380298
29. https://www.newscientist.com/article/2315496-tropical-city-air-pollution-led-to-470000-premature-deaths-in-2018/
30. https://www.theguardian.com/society/2022/feb/28/muscle-strengthening-lowers-risk-of-death-from-all-causes-study-shows
31. https://www.theguardian.com/science/2022/jun/01/research-may-reveal-why-people-can-suddenly-become-frail-in-their-70s
32. https://phys.org/news/2022-04-chemical-ways-products.html
33. https://www.theguardian.com/environment/2022/apr/27/one-in-five-reptiles-face-extinction-in-devastating-blow-to-biodiversity-aoe
34. https://www.euronews.com/green/2022/05/09/the-world-s-plastic-waste-has-been-mapped-from-space-for-the-first-time-ever
35. https://www.bbc.com/news/health-61631042
36. https://www.theverge.com/2022/11/21/23470759/leap-second-scrapped-2035-time-computer-chaos
37. https://www.bbc.com/news/health-63513330
38. https://edition.cnn.com/2022/10/07/world/pacific-ocean-supercontinent-scn/index.html
39. https://www.eurekalert.org/news-releases/950893
40. https://www.newscientist.com/article/2326976-softer-form-of-crispr-may-edit-genes-more-accurately/
41. https://home.cern/news/news/physics/lhcb-discovers-three-new-exotic-particles
42. https://www.cam.ac.uk/research/news/tiny-skyscrapers-help-bacteria-convert-sunlight-into-electricity
43. https://spectrum.ieee.org/amp/smallest-transistor-one-carbon-atom-2656914949
44. https://www.rochester.edu/newscenter/laser-driven-logic-gates-petahertz-ultrafast-computers-522142/
45. https://phys.org/news/2022-05-long-hypothesized-material.html
46. https://www.ornl.gov/news/frontier-supercomputer-debuts-worlds-fastest-breaking-exascale-barrier
47. https://www.sciencedaily.com/releases/2022/05/220525151741.htm
48. https://www.sciencenews.org/article/dead-wolf-spiders-robots-necrobots
49. https://www.sciencenews.org/article/ultrasound-patch-skin-watch-heart-beat-personalized-medicine
50. https://techxplore.com/news/2022-08-solar-modules-greenhouses-energy.html

Gündüz İkeda

Bilim Çizgi

Sinancan Kara [btcizgiroman@tubitak.gov.tr


1957'DE BİR BİLİM BURSU KAZANDI. AYNI BURSU ALAN TÜM BURSİYERLERE BİR TANIŞMA TOPLANTISI VERİLDİ. MASATOŞİ İKEDA'NIN KADERİ BU TOPLANTIDA DEĞİŞECEKTİ.
ONUNLA AYNI BURSU ALAN VE BİYOKİMYA ÜZERİNE ÇALIŞAN EMEL ARDOR İLE ORADA TANIŞTI.
EVLENECEĞİNİZ İÇİN SİZİN ADINIZA ÇOK SEVİNDİM. MUTLULUKLAR DİLERİM. AMA TÜRKİYE'YE GİTMEK ZORUNDA MISINIZ?
"BURADA KALAMAZ MISINIZ?"
"MADEM KARARINIZ KESİN, ORADA BÜYÜK BİR MATEMATİKÇİ VAR."
"ONU BULUN."
"ADI CAHİT ARF."
TÜRKİYE'YE HOŞ GELDİNİZ!
HELMUT HESSE'NİN SİZİ BANA YOLLAMASINA ÇOK SEVİNDİM MASATOŞİ. GALOIS GENİŞLEMELERİNİN YERLEŞTİRME PROBLEMİNİ ÇALIŞMANIZ ÇOK İYİ.
BEĞENMENİZE ÇOK SEVİNDİM.
REFERANS KAYNAK KULLANILABİLECEK DÜZEYDE İYİ BİR İŞ ÇIKARMIŞSINIZ.
BURADA HEDEFİNİZ NEDİR?
MASATOŞİ İKEDA, 1964 YILINDA, "GÜNDÜZ" ADINI DA ALARAK TÜRKİYE CUMHURİYETİ VATANDAŞI OLDU.
MASATOŞİ GÜNDÜZ İKEDA, ÖNCE EGE ÜNİVERSİTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜNE DOÇENT OLARAK GİRDİ.
ARDINDAN, CAHİT ARF'IN YANINA, ODTÜ MATEMATİK BÖLÜMÜNE GEÇTİ.
GÜNDÜZ HOCAM!
BEN ÇIKIYORUM, GELİYOR MUSUN?
KURAMSAL MATEMATİK ARAŞTIRMA GRUBUNUN BAŞINDA HARİKA İŞLER ÇIKARIYORSUN. TÜBİTAK'TA DA BANA KATILMAYA NE DERSİN?
MASATOŞİ GÜNDÜZ İKEDA (1926 TOKYO - 2003 ANKARA)
CEBİR VE CEBİRSEL SAYILAR ALANLARINDA GÖSTERDİĞİ ULUSLARARASI DÜZEYDE ÜSTÜN NİTELİKLİ ÇALIŞMALARI NEDENİYLE TÜBİTAK BİLİM ÖDÜLÜ KAZANDI.
1992 YILINDA ODTÜ'DEN EMEKLİ OLUNCAYA KADAR ÇEŞİTLİ YABANCI ÜNİVERSİTELERDE DE DERSLER VEREN İKEDA, 1993 YILINDAN VEFATINA KADAR TÜBİTAK MARMARA ARAŞTIRMA MERKEZİNDE ÇALIŞMALARINI SÜRDÜRDÜ.
SON.

Amazon Yağmur Ormanları Tehlikeli Eşik Noktasında

İlay Çelik Sezer [*TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*

Yayınlanmış bir rapora göre, Amazon Yağmur Ormanları tehlikeli bir eşik noktasını aşmak üzere. Bulgular Amazon Yağmur Ormanları'nın yaklaşık %26'lık kısmının ya yok olduğuna ya da ileri derecede tahribata uğradığına ve bir müdahale yapılmaması durumunda kalan kısmının savan tipi bitki örtüsüne (karakteristik özelliği otlar ve seyrek ağaçlar olan bitki örtüsü) dönüşebileceğine işaret ediyor. Rapor Peru'nun başkenti Lima'da düzenlenen Fifth Summit of Indigenous Peoples (Beşinci Yerli Halklar Zirvesi) sırasında Amazon bölgesini kapsayan dokuz ülke ve bölgeden yerel yöneticiler tarafından sunuldu.

Bilim insanları ve yerel organizasyonlar tarafından hazırlanan başka bir bilimsel rapora göre, Amazon'un belirli bölgelerindeki çevresel tahribat o kadar ileri düzeyde ki yağmur ormanlarının büyük bir kısmı artık asla kendine gelemeyebilir.

Belirli orandaki bir kısmının yok olması durumunda, Amazon Yağmur Ormanları'nın kendini yaşatmak için gerekli yağışı oluşturacak kadar nemi bünyesinde barındıramayacağı, bunun da zincirleme bir dönüşüme neden olarak dünyanın bu en büyük yağmur ormanını savana dönüştüreceği daha önce yapılan bilimsel araştırmalarla öngörülmüştü. Bu eşik noktasına ne zaman ulaşılacağı belirsiz olsa da 2019'da yapılan bir araştırma Amazon Havzası'ndaki yağmur ormanının %17'sinin şimdiden yok olduğunu ortaya koymuştu. 2018'de yapılan bir araştırma ise toplam %20 ila %25 oranına ulaşacak orman kaybı veya tahribatını eşik noktası olarak belirlemişti. Lima'da sunulan rapora göre ise son 35 yıl içinde %20'si kesilerek yok edilen bir diğer %6'sı ise yüksek düzeyde tahribata uğratılan Amazon Yağmur Ormanları için bu eşik noktası çoktan geçildi.

Tarcisio Schnaider / iStock

Amazon Coğrafi Referanslı Sosyo-Çevresel Bilgi Ağı'ndan (RAISG) Marlene Quintanilla ve ekibi, Amazon Nehri Havzası'nın Yerel Organizasyonları Koordinatörlüğü gibi çeşitli gruplarla iş birliği yaparak 1985-2020 arasında Amazon Yağmur Ormanları'nın ne kadarının yok olduğunu haritaladı. Bunun için orman örtüsü verilerini kullanan ekip; orman yoğunluğu, yağmur yağışı örüntüleri ve karbon depolama verilerini de inceledi.

Quitanilla, yağmur ormanının karbon depolama kapasitesinin ve yağışı düzenleme kabiliyetinin,

hayatta kalma kapasitesinin göstergeleri olduğunu belirtiyor. Bu parametreleri incelemenin aynı zamanda ağaçların tepe tacı altında çıkan ve uydu görüntüleriyle tespit edilemeyebilen yangınları ortaya çıkardığını da sözlerine ekliyor.

Raporda Amazon'un %33'lük bir kısmının el değmemiş hâlde olduğu, %41'lik bir kısmının düşük düzeyde tahribata uğradığı ve kendini yenileyebileceği, ancak ormanın %26'lık bir kısmının kendini yenileyemeyecek ölçüde tahribata uğradığı belirtiliyor. Bu %26'lık kısım tamamen yok edilmiş (%20) ve ileri düzeyde tahrip edilmiş olup ancak insan müdahalesiyle iyileştirilebilecek (%6) orman alanlarından oluşuyor. Quintanilla, güncel durumda ormanın ekolojik yanıtının değiştiğini ve dayanıklılığının kaybolduğunu, dolayısıyla geri dönülemeyecek bir noktada olduğumuzu belirtiyor.

Amazon Yağmur Ormanları 847 milyon hektar gibi çok geniş bir alan kaplıyor ancak birbirinden uzak bölgelerin birbirine bağımlılığı hayli yüksek. Ormanın bir bölgesinde ağaçların kaybedilmesi; diğer bölgelerinde daha az yağmur düşmesi, daha yüksek sıcaklıkların görülmesi ve daha az karbondioksit soğurulması anlamlarına geliyor. Bu durum da ilgili bölgeleri yangınlara daha açık ve iklim değişiminin etkilerine karşı daha dayanıksız hâle getiriyor. Bu da bir kısır döngü içinde daha fazla tahribata neden oluyor.

Rapora göre, Amazon Yağmur Ormanları'ndaki ormansızlaşma ve tahribat oranının %90'ı Brezilya ve Bolivya'da gerçekleşmiş ve bu bölgelerde savanlaşma çoktan başlamış durumda. Son 20 yıl içinde Bolivya Amazonu'nun bazı bölgelerinde yağmur yağışı %27 oranında azaldı ve sıcaklık 1,1 °C yükseldi. Bu bölgelerdeki sık ormanlık alanlar yerlerini savan tipi bitki örtüsüne bırakıyor. Ülkenin kuzeyindeki ağaçlar ise dış dünya ile bağlantı kurmadan yaşayan yerli halkların beslenmesinde önemli bir yer tutan meyveleri üretemez hâle geldi.

Önlem Alınmazsa Süreç İlerleyebilir

Rapora göre; tarım, madencilik ve diğer etmenlerle ilgili önlem alınmaması durumunda yağmur ormanının bozulma süreci diğer ülkelere de hızla yayılabilir. Ormansızlaşmanın %86'sı ulusal ya da yerel koruma alanlarının dışındaki bölgelerde gerçekleşmiş. Amazon'un %48'lik bir kısmının koruma statüsüne sahip olmadığı dikkate alındığında, korunmamaları durumunda bu alanlardaki ormanlar da kaybedilebilir. Bununla birlikte, araştırmacılar, yerel koruma alanlarının hükümetten daha az destek ve yatırım almasına rağmen millî parklara göre biraz daha iyi korunduğunu da belirledi. Araştırmacıların kanaatine göre yağmur ormanlarını korumanın en iyi yolu, korunmayan alanların yerel koruma alanı statüsüne alınması olabilir.

Araştırmacılar Amazon'un savana dönüşmesini engellemek için ağır tahribata uğrayan %6'lık (54 milyon hektar) kısmının iyileştirilmesi için de çaba gösterilmesi gerektiğini vurguluyor.

Brezilya'daki Sao Paulo Üniversitesinden Carlos Nobre, yaklaşık 30 yıldır Amazon'daki tahribatın etkilerini anlamaya yönelik iklim modelleri üzerinde çalışıyor. Nobre, Amazon'un içinde bulunduğu tehlikenin artık modellerle değil, doğrudan gözlemlenen sonuçlarla açık bir şekilde ortada olduğunu ve kritik eşik noktasına gelindiğini belirtiyor. Ayrıca, Amazon Yağmur Ormanları'nın üçte birini oluşturan Güney Amazon'da kurak mevsimin artık dört ila beş ay, yani 1999'a göre beş hafta daha uzun sürdüğünü açıklıyor. Nobre'ye göre, kurak mevsimin beş-altı aya çıkması durumunda orman varlığını sürdüremeyecek duruma gelebilir. ■

Ramdan_Nain / iStock

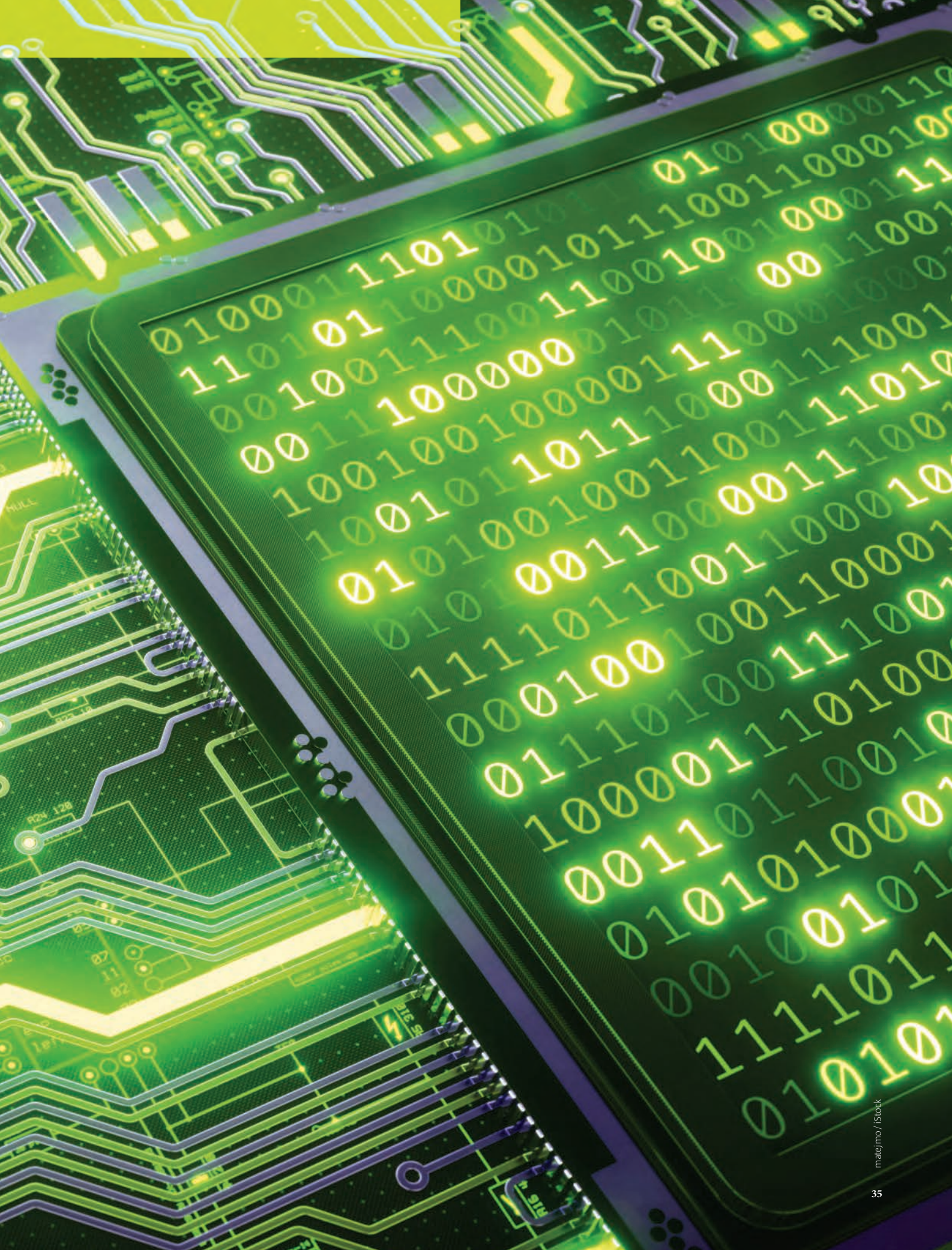
Kaynaklar

https://www.newscientist.com/article/2336521-the-amazon-rainforest-has-already-reached-a-crucial-tipping-point/
https://www.theguardian.com/environment/2022/sep/05/large-parts-of-amazon-may-never-recover-major-study-says

2022'de Teknoloji Dünyasında Neler Oldu?

Gürkan Caner Birer [*Bilgisayar Mühendisi*

2022 hem heyecan verici teknolojik gelişmelerin ortaya çıktığı hem de bazı popüler teknolojilerin gerilediği bir yıl oldu. 2022'nin tüm teknolojik olaylarını ele almak elbette mümkün değil ama bize göre en dikkat çekici olanları sizler için derledik.

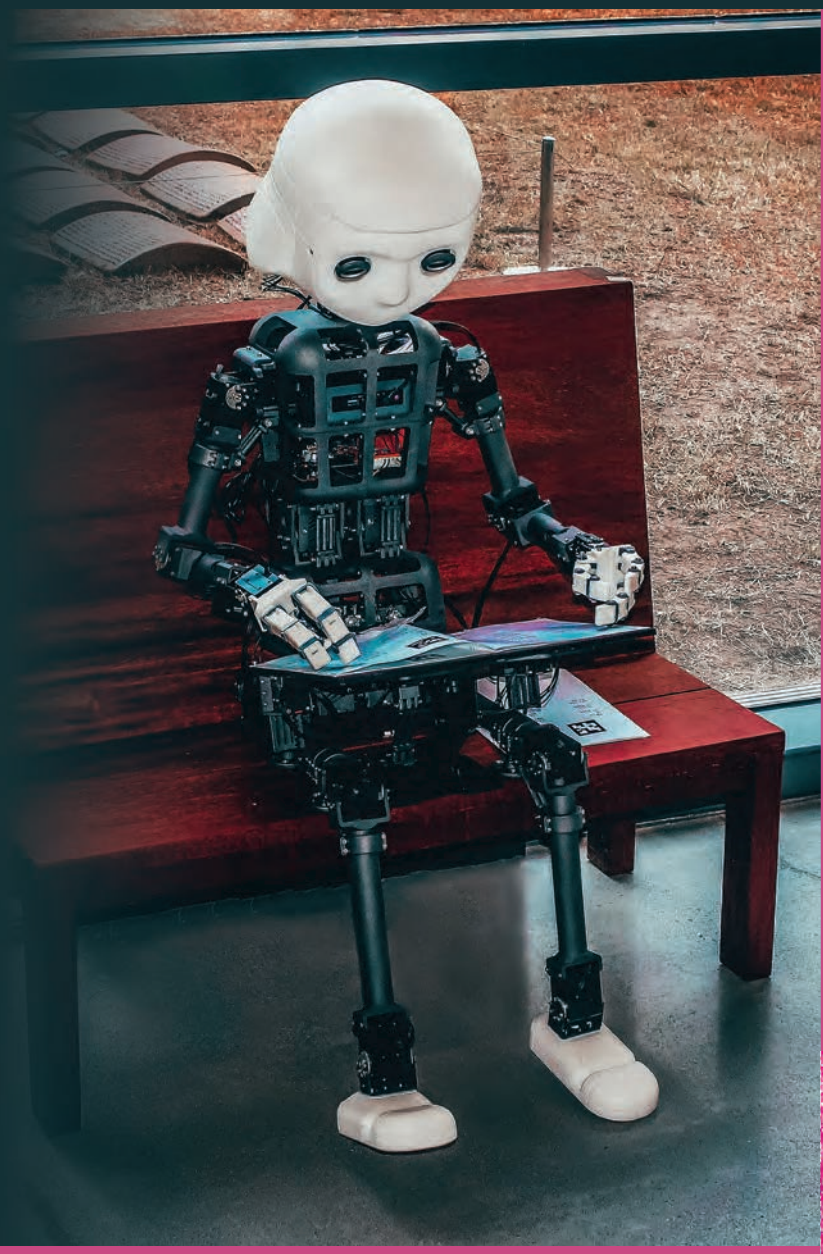


matejmo / iStock

Üretken Yapay Zekâ

Üretken yapay zekâ (Generative AI), bir modeli eğitmeyi ve bir veri kümesini kullanarak yeni veriler üretmeyi amaçlar. Örneğin, bir resim modelini eğitip eldeki resimlere bakarak yeni resimler üretmesi sağlanabilir. Benzer şekilde, bir metin modeliyle, mevcut metinler incelenip belirli konularda anlamlı yeni metinler üretilebilir. Bu teknolojinin birçok farklı uygulaması bulunuyor ve genellikle veri üretiminin yanı sıra öğrenme algoritmalarında kullanılıyor.

2022'de metin ve görsel üreten yapay zekâ uygulamalarında sıçrama olarak kabul edilebilecek çok ciddi gelişmeler yaşandı. ChatGPT, DALL-E, Stable Diffusion ve Imagen gibi yazılımlarla resim yapmak, şiir yazmak, bir olayı özetlemek ve karikatür çizmek gibi çoğunlukla insanların yaptığı işleri çok kaliteli şekilde yapabilen sistemler kullanıma sunuldu. Bu sistemlerin her biri yıllar süren araştırma ve geliştirme sonucu ortaya çıkmış ve bu süreç içerisinde çeşitli bilimsel makale ve sunumlarda demo sürümleri tanıtılmış olsa da bizlerin de kullanabileceği hâle gelmeleri ancak bu yıl gerçekleşebildi.



ChatGPT

Yaklaşık iki yıl önce Open.AI tarafından tanıtılan GPT-3, internetteki birçok metnin makine öğrenme algoritmalarınca analiz edilmesiyle ortaya çıkan bir dil modeli olarak sunulmuştu. İlk çıktığı dönemde makinelerin yazarların yerini alacağı bir dönemin işaret fişeği şeklinde değerlendirilmiş olsa da aradan geçen iki yılda pek de ses getiremedi. Tam da bu noktada şunu belirtelim: Bu tür teknolojik gelişmelere insanları işsiz bırakacak robotlar olarak yaklaşmaktansa insanların işlerini daha verimli yapmalarını sağlayacak yardımcılar şeklinde değerlendirmek gerekiyor. GPT-3 de benzer biçimde yazarların daha etkili yazmasına yardım edecek bir araca dönüştü. Örneğin henüz deneme sürümündeki Lex.page uygulaması, GPT-3'ü kullanarak takıldığınız yerde sizin yerinize bir iki paragraf yazabiliyor veya metnin gidişatına göre size öneriler sunabiliyor. Bu alanda Rytr, Jasper, Copy.ai, Copysmith ve Writesonic gibi son dönemlerde ortaya çıkan birçok benzer uygulama da bulunuyor.

GPT-3 gibi dil modelleri kısa süreliğine insanları etkilese de hayatımızı değiştirecek bir noktaya ulaşamamıştı. Ancak yine Open.AI tarafından 2022'nin sonunda tanıtılan ChatGPT işi çok daha farklı bir noktaya taşıdı.

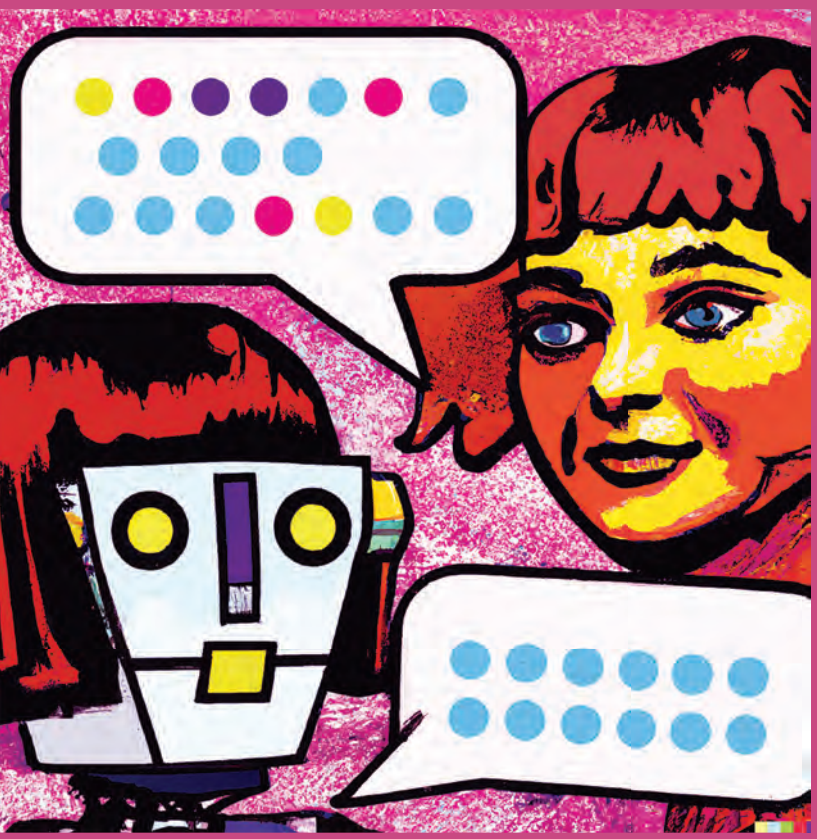
ChatGPT, OpenAI tarafından geliştirilen bir dil modeli. Bu model, insanların dilini anlamaya ve karşılıklı konuşmaya yardımcı olmak için tasarlandı. ChatGPT, yüksek öğrenme kapasitesi sayesinde doğal bir şekilde konuşmayı öğrenebilir. Bir sohbet robotu olarak tanıtılsa da kesinlikle çok daha fazlasını sunuyor. Herhangi bir konuda öğrenmek istediğiniz konuları size anlatıyor, sorularınızı cevaplıyor, sizin için açıklayıcı yazılar yazıyor, bu yazıların istediğiniz kısmını ayrıntılandırıyor; hatta şiir, öykü ve senaryo yazabiliyor. Bazı konularda Google'dan çok daha iyi sonuçlar sunarak âdeta bir arama motoru gibi çalışıyor. Bununla da kalmayıp programlamayla ilgili konularda sorularınıza cevap veriyor, birçok farklı programlama dilinde küçük programlar yazıyor, o dilde bir işin nasıl yapılacağını örneklerle size anlatıyor. Türkçe dâhil olmak üzere birçok dili destekleyen ChatGPT ile biraz zaman geçirip de etkilenmemek elde değil. ChatGPT'yi tanımanın en güzel yolu https://chat.openai.com adresinden ücretsiz kaydolarak biraz kullanmak. Öte yandan ChatGPT'nin zaman zaman yanlış bilgiler de sunabileceğini belirtmekte fayda var.

ChatGPT'ye *Bilim ve Teknik* dergisi ile ilgili bir şiir yaz dediğimizde bizler için aşağıdaki şiiri yazdı, takdir okuyucularımızın:

Bilim ve Teknik dergisi bilimin sesi
Bilimsel gelişmelerin tümünü yansıtır
Dünyada neler olup bittiğini anlatır
Bilim insanlarının çalışmalarını anlatır

Teknoloji haberleriyle de doludur
Yenilikçi ürünlerin tanıtımını yapar
Teknolojik ilerlemelere ayak uydurur
Teknolojinin geleceğini gösterir

Bilim ve Teknik dergisi okuyanlar
Her zaman keyifli bir zaman geçirir
Bilimsel bilgiye ulaşmak için
Bir numaralı seçimdir her zaman.



Görsel Üreticiler: DALL-E, Imagen, Stable Diffusion

DALL-E, Imagen ve Stable Diffusion gibi projeler verilen açıklamaya göre görseller üretebilen derin öğrenme yazılımlarıdır. Farklı kuruluşlar tarafından geliştirilen bu projeler sayesinde dijital resimlerin üretilmesi ve düzenlenmesi önemli ölçüde kolaylaştı. Üretilen tüm görseller mükemmel olmasa da zaman zaman çok başarılı örnekler de ortaya çıkıyor. Örneğin, MidJourney adlı üretken yapay zekâ ile oluşturduğu "Theatre d'Opera Spatial" adlı dijital sanat eseriyle katıldığı Colarado Güzel Sanatlar Yarışması'nda Jason Allen birinciliği kazandı. Elbette jüri resmin yapay zekâyla üretildiğini bilmeden bu kararı verdi. Görsel sanatlar yarışmasında yapay zekâ tarafından üretilen bir görselin birinci olması yeni bir tartışmayı da beraberinde getirdi: Gerçekte bu resmi kim yaptı?

Üretken yapay zekâ kullanan görsel üreticiler arasında özellikle Stable Diffusion, açık kaynak olması ve sistemi kendi bilgisayarınızda kurup çalıştırma imkânı sunmasıyla diğerlerinden ayrılıyor. Üstelik bu teknolojilere dayanan veya benzer yöntemler kullanan başka araçlar da hızla geliştiriliyor. Örneğin PhotoRoom adlı uygulama sayesinde herhangi bir ürünün sıradan bir cep telefonuyla çekilmiş fotoğrafları profesyonel stüdyoda çekilmiş gibi gösterilebiliyor. PhotoRoom özellikle internet üzerinden ürün satan kişilerin

DALL-E tarafından üretilmiş at binen astronot resmi

ChatGPT'ye "ilginç oturma odası dekorasyon fikirleri üret" denilip onun ortaya çıkardığı fikirleri DALL-E ile görselleştirince yandaki tasarımlar elde edilmiş.

hayatını kolaylaştıracak bir uygulama. Benzer şekilde; görüntüyü farklı tarzlarda karikatürize etme, avatara dönüştürme, yaşlandırma veya gençleştirme gibi uygulamalar da yaygınlaşmaya başladı. Adobe üretken yapay zekâ ile ortaya çıkarılan stok görselleri satışa sunmaya başlayacağını duyurdu. Bunlar gibi pek çok pratik uygulamanın önümüzdeki dönemde hizmete sunulmasını bekliyoruz.

ABD hükümeti tarafından ünlü bilim kurgu yazarı Isaac Asimov'un üç temel robot yasasına benzer bir yasa tasarısı hazırlandı. "Yapay Zekâ Haklar Bildirgesi" başlığıyla sunulan metin; yapay zekâ sistemlerinin emniyetli ve etkin kullanımı, ayrımcılığa karşı korunma, veri mahremiyeti, uyarı ve açıklamalar ile insan alternatifleri şeklinde beş ilkeden oluşuyor.

"İnci Küpeli Kız" portresinin DALL-E tarafından üretilmiş geniş açılı hâli

Web3

Web 3.0 olarak bilinen World Wide Web'in bu yeni sürümü, yenilikçi teknolojileri bir araya getiriyor. Bu teknolojiler arasında; birlikte çalışılabilirlik ve merkeziyetçilikten uzaklaşmak için dağıtılmış defterler ile blokzincirler, gizliliği ve güvenliği artırmak için kriptografi, şeffaf kurallara ulaşmak için akıllı sözleşmeler ve iş odaklı politikalarla ilişkili ortak API'ler yer alıyor. Web 3.0, mevcut platform tabanlı Web 2.0 modeline alternatif bir paradigma olarak öne çıkıyor

Bahsi geçen bu teknolojiler içerisinde en çok dikkat çeken ve gündem olan ise kripto paralar. 2022 kripto para dünyası için çok hareketli bir yıl oldu. Bitcoin ve Ethereum gibi iki temel kripto para birimi bu yıl %60'ın üzerinde değer kaybetti. TerraUSD ve Luna kripto paraların çökmesiyle de 40 milyar dolar buhar olup uçtu.

2017'de kurulan Celsius Network adlı şirket bir banka gibi çalışıyor, kullanıcılara yatırdıkları kripto para karşılığında faiz ödüyordu. Bu mevduatları da kredi vererek değerlendiriyordu. Ancak kripto dünyasında yaşanan dalgalanmalardan dolayı temmuz ayında iflas etti. Zirvede olduğu dönem 20 milyar dolar değerine ulaşan şirket, 1,5 milyondan fazla kişinin parasını batırdı.

Kripto hedge fonu olan Three Arrows Capital, en iyi olduğu dönemde yaklaşık 10 milyar dolarlık varlık yönetiyordu ancak kripto fiyatlarındaki düşüşler nedeniyle milyarlarca dolarlık borçlarını ödeyemez duruma geldi. İflas ettikten sonra kurucuları ortadan kayboldu ve hâlâ nerede oldukları bilinmiyor.

Kripto aracılık hizmeti Voyager Digital, geçtiğimiz temmuz ayında iflas etti. Bu iflas öncesinde, müşterilerin para çekimlerini durdurdu. Şirket, Three Arrows Capital'in 350 milyon dolarlık bir kredi ödemesini yapamamasının birincil nedeni olarak gösterdi.

FTX ve FTX.US büyük kripto borsalarıydı ve ikisi de 11 Kasım 2022'de iflas etti. İflas ettikten kısa bir süre sonra borsalara bir saldırı düzenlendi ve kullanıcı cüzdanlarından yüzlerce milyon dolar çalındı.

Kripto borsası BlockFi, FTX çöküşünden sonra müşteri çekimlerini ve normal işlemleri durdurdu. 28 Kasım'da da iflas etti.

2022'de batan kripto firmaları toplamda 100 milyarlarca dolar zarara neden oldu. Kripto dünyasında yaşanan bu çöküşlerin nedeni olarak; firmaların çok fazla denetlenmemesi, regülasyonların yetersiz olması, çok sayıda usulsüz işlem yapılması, süreçlerle ilgili kamuoyunun doğru bilgilendirilmemesi, finansal süreçlerin iyi yönetilememesi, aşırı borçlanarak büyüme gibi faktörler öne sürülüyor. Tüm bunların sonucunda panik hâlinde parasını çekmek isteyen çok sayıda kullanıcının talebini karşılayamayınca da firmalar iflas ediyor. Warren Buffet gibi geleneksel yatırımcılar, bu çöküşü kripto paralara güvenilemeyeceğinin bir kanıtı olarak değerlendiriyor. Kimileri ise bu olayları kripto dünyasında zayıfların elendiği, güçlülerinse hayatta kaldığı doğal bir süreç olarak görüyor. Elbette geleceğin ne olacağını bilmek mümkün değil ancak kripto paraların hâlâ çok riskli olduğunu ve bu tür finansal işlemler yaparken ince elenip sık dokunması gerektiğini belirtmekte fayda var. Tüm bu yaşananlar sonucu hükümetlerin bu alanı daha denetimli hâle getirmesi yönünde çağrılar arttı

ve bazı adımlar atılmaya başlandı. Avrupa Blokzincir Ortaklığı (EBP: European Blockchain Partnership) ve Avrupa Blokzincir Hizmetleri Altyapısı (EBSI: European Blockchain Services Infrastructure) girişimi ile birlikte Avrupa Komisyonu, blokzincir ve merkezî olmayan veri çözümleri için düzenleyici bir sanal alan başlatma kararı aldı.

EBSI, Avrupa Komisyonu ile iş birliği içinde Avrupa Birliğine üye tüm devletleri; Norveç, Lichtenstein ve gözlemci olarak katılan Ukrayna ile bir araya getiren ve EBP tarafından yönetilen çok uluslu bir proje. Proje kapsamında dijital pasaportlardan diplomalara kadar birçok alanda blokzincir teknolojisinin güvenli şekilde kullanılmasına yönelik düzenlemelerin yapılması ve alt yapıların geliştirilmesi hedefleniyor.

Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Başkanı Joe Biden'ın talimatıyla ülke genelinde kripto kullanımının daha düzenlenebilir hâle gelmesi için çalışmalar yürütülüyor. Bu esnada kara para aklama için kullanıldığı tespit edilen TornadoCash'in kullanımı yasaklandı ve kurucusu yakalandı. Dünyadaki birçok ülkenin merkez bankası dijital para birimleri çıkarma yönünde planlar tasarlamaya başladı. Hindistan kendi dijital para birimi e-rupi'nin testlerine başladı. 4 şehirde yapılan testler başarılı olursa sistem yaygınlaştırılacak. Rusya hükümet kontrolünde olan bir kripto borsasını hizmete açacağını duyurdu.

AntonioSolano / iStock

Tuja_Scripter / iStock

Artık "Nitelikli Fikri Tapu" olarak dilimize tercüme edilen NFT için de 2022 pek iç açıcı bir yıl olmadı. 2021'de patlama yapan NFT satışları yılın başında hayli hareketli bir seyir izliyordu. Ancak kripto paralarda yaşanan sorunların da etkisiyle %95 oranında düştü. Çok popüler NFT'ler hâlâ alınıp satılırken yeni NFT'lerin arzı önemli ölçüde azaldı.

Stephen Curry, Shaquille O'Neal, Neymar, Justin Bieber ve Jay Chou gibi yıldızların ilgi göstermesi ve sosyal medya hesaplarında avatar olarak kullanmasıyla değerini artıran BAYC (Bored Ape Yacht Club) en popüler NFT'ler arasında yer alıyor. Yıl içerisinde yine çok popüler olan CryptoPunks'u da satın alarak etki alanını daha da genişletmeyi başardı. 10.000 Bored Ape NFT'den oluşan ilk parti tükendikten sonra ekip, BAYC sahiplerine ücretsiz olarak dağıtmak üzere 10.000 evcil hayvan NFT'sini piyasaya sürdü ve daha sonra geliştirilen Mutant Ape Yacht Club'ı (MAYC) kurdu. Bunların yanında, Eco-Token ApeCoin (APE) ve ayrıca özellikle meta-evren için inşa edilmiş sanal bir ülke olan Otherside'ı da piyasaya sürdü. BAYC, "maymun evreni" ekolojisini kademeli olarak zenginleştiriyor. Belki de bu alandaki en önemli gelişmelerden biri de BAYC firmasının üretilen NFT'lerin her el değiştirmesinden %2,5 oranında telif ücreti almaya başlaması oldu. Bu

durumda NFT sanatçılar için çok daha kârlı bir iş hâline geldi. Dünyanın en büyük NFT pazarlarından OpenSea, yapılan tüm satışlardan ilgili NFT'nin üreticisine telif ücreti ödeyeceğini açıkladı.

Bütün yaşanan olumsuzluklara rağmen kripto dünyasında önemli gelişmeler de yok değil. Yılın en önemli olaylarından birisi Ethereum'un çok daha çevre dostu bir madencilik yöntemine geçiş yaparak enerji tüketimini %99,9 oranında azaltması oldu. Proof of Work (PoW) adı verilen madencilik yönteminden Proof of Stake (PoS) yöntemine geçiş başarıyla tamamlandı. Bu yeni yöntemde blokzincire kaydedilecek işlemlerin doğrulanması için farklı bir yol izleniyor ve belirli kurallar kümesine göre madencilik yapılıyor. Bu kurallarda, madencilik için belirli bir miktar Ethereum'un bir kullanıcı tarafından tutulması gerektiği belirtiliyor. Söz konusu Ethereum'lar, kullanıcının madencilik yapması için kullanılıyor ve doğrulama işlemini yapan kullanıcı, Ethereum ağının işlevini sürdürmesine yardımcı olması karşılığında belirli bir ödül kazanıyor. Bu yöntem, Proof of Work (PoW) yönteminden farklı olarak daha enerji tasarruflu ve daha adil bir madencilik yöntemidir.

2022'de aramızdan ayrılanlar:

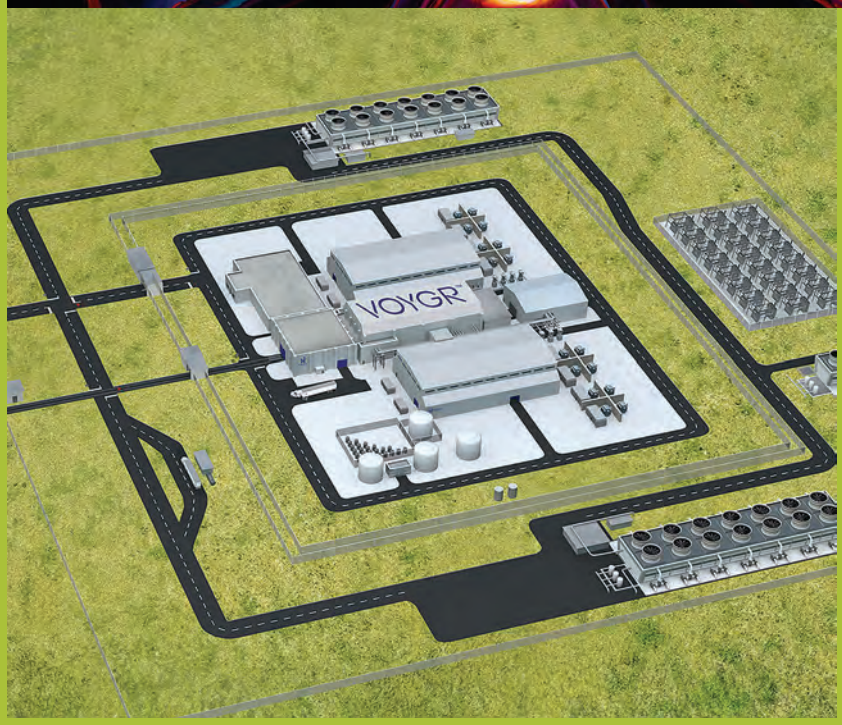
- 1996'dan bu yana web sitesi trafiklerini gösteren Alexa.com kapandı.
- 25 yılın ardından Internet Explorer emekliye ayrıldı ve onun yerini Edge adlı tarayıcı aldı.
- Google chat uygulaması Hangouts'u ve online oyun platformu Stadia'yı kapattı.

Yeni Nesil Nükleer Enerji

2022'nin son günlerinde insanlık için çok önemli olarak nitelendirilebilecek güzel bir haber duyuruldu. Tarihte ilk defa araştırmacılar füzyon ateşlemesini başarıyla gerçekleştirdi ve füzyondan onu beslemek için gerekenden daha fazla enerji elde edebildiler. ABD Enerji Bakanlığı tarafından duyurulan gelişmeyle, yüzyılı aşkın bir süredir teorik olarak mümkün olduğu bilinen bir olgu gerçeğe dönüşmüş oldu. Bu deneyle fosil yakıtlara bağlı olmayan temiz ve ucuz enerjinin mümkün olduğu bir geleceğin kapısının aralandığını söyleyebiliriz. Bu başarının pratik olarak kullanılabilir bir enerji reaktörü hâline getirilmesi onlarca yıl sürebilir ama yine de nükleer enerji için önemli bir eşik aşıldı

Füzyon reaktörleri şimdilik biraz uzak bir hayal gibi görünse de daha kısa zamanda hayatımıza girmesi beklenen yeni tip nükleer santraller de var. Geleneksel nükleer enerji santralleri önemli bir enerji kaynağı olsa da deprem ve tsunami gibi afetlere karşı yeterince güvenli

olmadıkları yönündeki endişeler ve yüksek maliyetleri yaygınlaşmalarını engelliyor. 2022'de küçük, ucuz ve güvenli reaktörlerin inşa edilmesi yolunda önemli bir yıl oldu. NuScale adlı firmanın tasarladığı nükleer reaktör, ABD Nükleer Düzenleme Komisyonundan tasarım onayı aldı. Söz konusu reaktör, 25 metreyi geçmeyen boyuyla yaklaşık 60.000 eve güç sağlamaya yetecek kadar temiz elektrik üretebiliyor. Üstelik ilk reaktör çok kısa bir zamanda çalışmaya başlayabilir. SMR (Small Modular Reactors – Küçük Modüler Reaktörler) olarak da bilinen bu reaktörler başka ülkelerde de geliştiriliyor. Kanada'da geliştirilen ve 2026'da devreye girecek olan benzer bir reaktör, nükleer pil olarak adlandırılan oksijen, karbon ve uranyumdan oluşan katı bir yakıt kullanıyor. Etrafı seramik kaplı bu piller ısıyı pasif olarak dışarı yaydığı için aktif bir soğutma sistemi gerektirmiyor. Dolayısıyla Fukishima'da yaşandığı gibi erime riski taşımıyor.



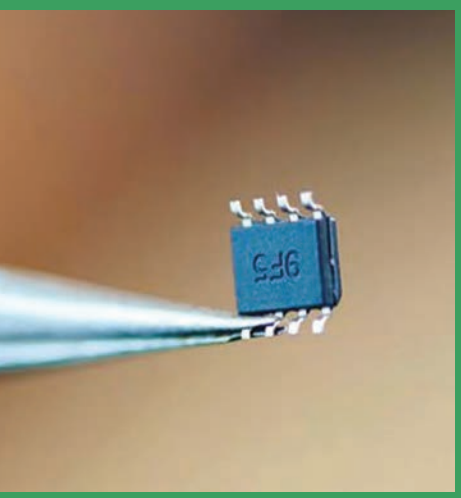
Elektrikli Otomobil

2022 elektrikli otomobiller açısından son derece hareketli bir yıl oldu. Ülkemiz özelinde elbette en önemli olay 29 Ekim'de Togg'un üretime başlaması oldu. 2023 içerisinde satışına başlanacak olan Togg hem iç pazarda hem de dış pazarda dişli rakiplerle mücadele edecek. Bu yıl ülkemizde satış yapan hemen her otomobil firması elektrikli modellerini tanıttı. Hem ekonomik hem de çok lüks segmentte onlarca farklı marka ve modelde elektrikli otomobiller satışa sunuldu. ABD'de yeni satılan araçlar arasında elektrikli otomobillerin payı geçen sene %2,8 iken bu yıl %5,1'e çıktı. Elektrikli otomobile geçişte öncü rol üstlenen Tesla'nın dünya genelindeki pazar payı da piyasaya yeni giren rakipler nedeniyle önemli ölçüde düştü. Geçen yıl ABD elektrikli otomobil pazarının %71'ine hâkim olan Tesla, bu yıl %65'e geriledi. Önümüzdeki 3 yıl içerisinde bu oranın %20'ye inmesi bekleniyor. Online alışveriş sitesi Amazon, 100'den fazla şehirde 1.000'den fazla elektrikli kargo aracıyla dağıtıma başladı. Amazon'un elektrikli kargo aracı sayısının 2030'a kadar 100.000'e ulaşması bekleniyor.

Mikroçipler

2022 tüm dünyanın mikroçip kıtlığıyla mücadele ettiği bir yıl oldu. Otomobillerden beyaz eşyaya birçok ürünün yapımında mikroçip tedariğinde yaşanan sorunlar nedeniyle düşüşler yaşandı. Tüketiciye ulaşan ürünlerin fiyatı arttı. Bu sorunlara bir de dünyanın en büyük çip üreticisi olan Tayvan'ın Çin ile yaşadığı politik gerginlikler de eklenince mikroçipler 2022'nin en çok tartışılan teknolojik öğelerinden biri olup çıktı. ABD'nin yoğun baskıları neticesinde Tayvanlı TSMC firması Arizona'da açacağı 12 milyar dolarlık mikroçip fabrika yatırımını 40 milyar dolara çıkardı. TSMC'nin dünyanın ileri düzey çip ihtiyacının %92'sini karşıladığı dikkate alındığında bu değişimin önemi biraz daha ortaya çıkıyor. Apple da ihtiyaç duyduğu çipleri bu yatırımla kurulacak fabrikalardan temin edecek. Bunun yanında, ABD ülke içerisinde çip üretimini desteklemek için 52 milyar dolarlık bir destek paketi açıkladı. Dahası, AMD ve Nvidia'nın Rusya ve Çin'e yapay zekâ çipleri satmasını da yasakladı.

Bu arada 3 nm çip üretimi de bu yıl içerisinde başladı. Mevcut mikroçipler en küçük 5 nm teknolojiyi kullanırken 3 nm'lik çiplerin geliştirilmesi için yıllardır ciddi çalışmalar yürütülüyordu. Özellikle TSMC ve Samsung bu konuda yarışıyordu. Samsung ilk defa 3 nm'lik çipleri üretip müşterilerine teslim etmeye başladığını duyurdu. TSMC de deneme üretimlerini yaptı ama henüz satışa başlamadı. 3 nm çipler, az pil tüketimiyle yüksek performans sergileyen entegre devrelerin geliştirilmesini sağlayacak. Bu teknoloji 5G akıllı telefon pazarı için kritik öneme sahip. 3 nm teknolojisi, "yüksek performanslı bilgi işlem" olarak bilinen merkezî işlemcilerde, grafik işlemcilerde ve yapay zekâ hızlandırıcılarda da kullanılacak. 3 nm çiplerde, nanometrekare başına 250 milyon transistöre izin veriyor. Daha yüksek transistör sayısı, aynı güç kullanımıyla daha iyi performans anlamına geliyor.



Bununla birlikte, geleceğe yönelik çalışmalar ve yatırımlar da devam ediyor. Japonya dışarıya bağımlılığı azaltma gayesiyle 2027'de 2 nm çip üretmek için gerekli çalışmaları başlattığını duyurdu. Japon firmaları olan Sony ve Toyota, çip üretimi için iş birliği yapacaklarını duyurdu.

Just_Super / iStock

Bu yıl satışa çıkanlar:

- Samsung Galaxy S22, S22+, ve S22 Ultra
- iPhone 14 serisi, Apple Watch Ultra
- Asus Rog Phone 6
- Google Pixel 6a, 7, 7 Pro
- AMD Zen 4
- Linux kernel 6.0
- OnePlus 10 and 10 Pro

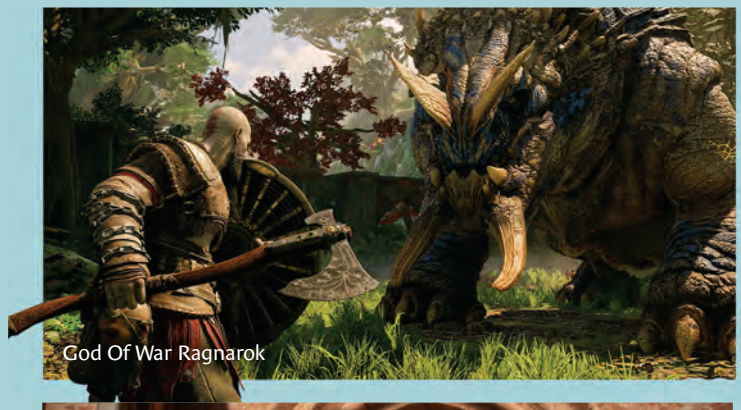
2022 dijital yayın platformları için de önemli bir yıl oldu. Dijital yayın platformları tarihte ilk defa geleneksel televizyon yayınlarından daha fazla izlendi.

OYUN

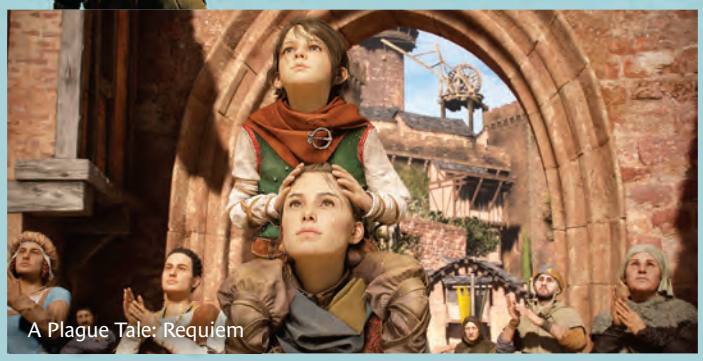
2022'de en çok beğenilen bilgisayar oyunları 9. Oyun Ödülleri töreninde açıklandı. Açık Dünya RPG türündeki "Elden Ring" yılın oyunu ödülünü kazandı. "Games of Thrones" (Taht Oyunları) adıyla televizyona uyarlanan kitap serisinin yazarı George R.R. Martin'in katkılarıyla oluşturulan oyun birçok kişinin favorisiydi.

Yılın oyunu Elden Ring

Bir başka favori oyun olan "God of War Ragnarok" ise en iyi aksiyon/macera, en iyi performans, en iyi müzik gibi 6 dalda ödül alarak yılın en beğenilen oyunları arasında yer aldı. God of War serisinin son oyunu olan Ragnarok, serinin diğer oyunlarında olduğu gibi Kratos adındaki mitolojik bir kahramanın başından geçen olayları konu alıyor ve aksiyon/macera türünde yer alıyor.


God Of War Ragnarok

"A Plague Tale: Requiem" de bu yılın öne çıkan oyunları arasında yer alıyor. 14. yüzyılda geçen oyun Yüzyıl Savaşları sırasında hem savaşla hem de vebayla mücadele eden iki kardeşin başından geçen maceraları konu alıyor. Gerçekçi görüntüleriyle öne çıkan oyun, güçlü senaryosu ile dikkat çekse de senaryo dışına çıkmaya pek imkân vermemesi nedeniyle eleştiri alıyor.


A Plague Tale: Requiem

Fantastik açık dünya aksiyon/macera türündeki "Horizon: Forbidden West" muhteşem grafikleriyle dikkatleri üzerine çekiyor. 2017'de çıkan "Horizon: Zeron Dawn" oyununun devamı olan Forbidden West fantastik bir dünyada robotik düşmanlara karşı savaşan insan ve sentetik yaşam birleşimi bir karakter olan Aloy'un maceralarını konu alıyor. Oyunda kimin dost kimin düşman olduğunun anlaşılmadığı gizemli bir atmosferde zamanlı görevleri tamamlamaya çalışıyorsunuz.

Horizon: Forbidden West

Hem karakter tasarımı hem senaryo hem de grafik açısından yılın en iyi oyunlarından olan Horizon: Forbidden West'in belki de en kötü tarafı sadece PlayStation'da yer alması.

Robotlar, makineler ve mutant bakterilerle dolu bir şehre düşen sıradan bir sokak kedisinin yaşadığı maceraları konu alan "Stray" de yılın en çok dikkat çeken oyunları arasında yer alıyor. Hoplamalı, zıplamalı ve bulmacalı cyberpunk bir dünyada yer alan sıradan bir sokak kedisi olarak oyun oynarken eğlenmeniz garanti diyebiliriz.

Bu yılın en sıra dışı oyunlarından birisi de "Immortality". Marissa Marcel adlı bir aktrisin ortadan kaybolması üzerine; oynadığı filmler, kamera arkası görüntüler, röportajlar ve televizyon programlarından elde edilen görüntülerde yer alan ipuçlarını takip ederek gizemin çözülmesini konu alıyor. Eğer sinema tutkunu bir oyunseverseniz neredeyse 20 yıldır haber alınmayan ve çektiği hiçbir filmi yayınlanmayan bu film yıldızının akıbetini araştırmak için Windows, Xbox, Android ve IOS platformlarında yayımlanan Immortality'i mutlaka oynayın.

Nintendo için geliştirilen ve aksiyon rol yapma kategorisinde dikkat çeken "Xenoblade Chronicles 3" iyi düşünülmüş karakterleri, benzersiz oyun dünyası ve eğlenceli dövüş motoruyla bu türü sevenler için 150 saatlik uzun bir eğlence vadediyor. Serinin üçüncü oyunu olarak sunduğu yan hikâyeler de hayli ilgi çekici.

Stray

Xenoblade Chronicles 3

Scorn

Gerilim oyunu sevenler için çok etkileyici bir görsellik sunan "Scorn" yılın en iyi gerilim oyunları arasında yer alıyor. Yok olmaya yüz tutmuş endüstri sonrası bir dünyada, biyomekanik bir karakter olarak hayatta kalmaya çalıştığınız bir oyun olan Scorn'da hiçbir diyalog veya metin bulunmuyor. Hâl böyle olunca oyunda ne yapmanız gerektiğini anlamak için etrafı dikkatli şekilde incelemeniz ve çok emek verilen görsellerde yer alan ipuçlarını keşfetmeniz gerekiyor. Türü sevenlerin bayılacağı ama diğer oyuncuların pek hoşlanmayacağı bir oyun olan Scorn'u oynamadan önce tanıtım videolarını izleminizi tavsiye ederiz.

LEGO Star Wars: The Skywalker Saga

Norco

Tunic

"Norco", tıklamalı macera oyunları türünde yılın dikkat çekici oyunları arasında yer alıyor. Kay adlı genç bir kadın, annesinin ölümü üzerine çocukluğunu geçirdiği eve dönüyor ve bu olayın ardındaki gizemi çözmeye çalışıyor. Bu tür oyunlar genellikle çok zor bulmacalar içeren bölümlerden oluşur ama Norco oyuncuyu bu konuda çok zorlamamayı tercih etmiş. Bunun yerine ilginç ve sürükleyici öyküsünü öne çıkaran oyun, kullanıcılarına akılda kalıcı bir deneyim yaşatmayı başarıyor. PlayStation, Xbox ve Windows için yayınlanan oyunu, türü sevenler kaçırmamalı.

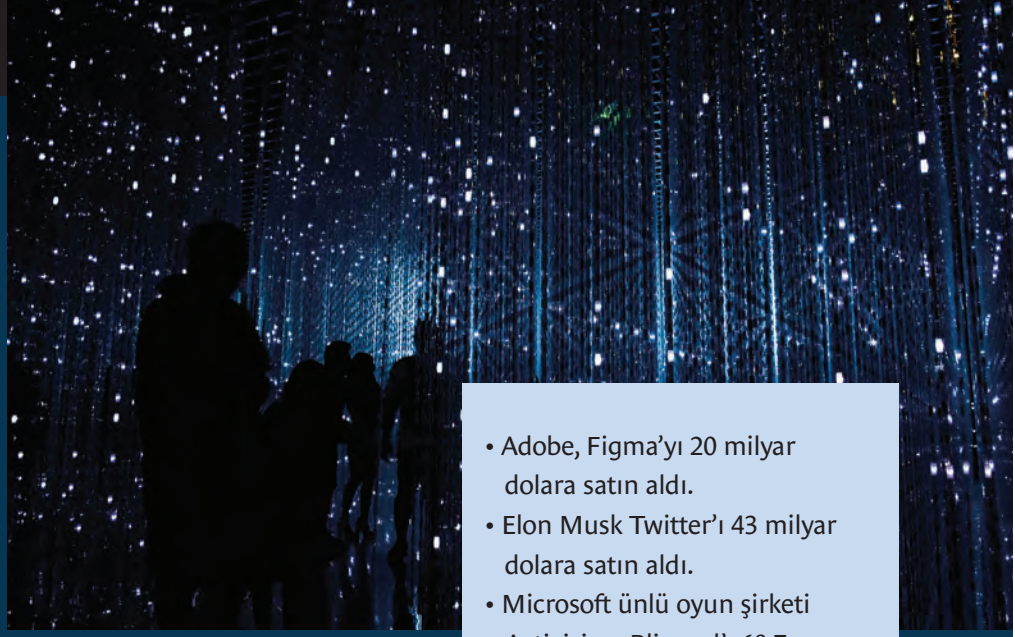
Çocukların da oynayabileceği "Tunic" aksiyon/macera türünde yılın en dikkat çeken oyunları arasında yer alıyor. Basit gibi görünen Tunic, çözmesi zor bulmacalar ve beceri gerektiren bölümler içeriyor. Tıpkı Scorn'da olduğu gibi oyunda konuşma veya yönlendirmeler yer almıyor. Oyunda içgüdüsel olarak ve bazı ipuçlarını keşfederek ilerliyorsunuz. İçerik açısından çocuklara uygun olsa da gerektirdiği dikkat düzeyi bakımından 10 yaşından küçüklere sıkıcı gelebilir.

Eğer çocuklar için oyun bakıyorsanız bu yıl çıkan "Kirby and the Forgotten Land", "LEGO Star Wars: The Skywalker Saga", "Mario + Rabbids Sparks of Hope", "Nintendo Switch Sports" ve "Splatoon 3" adlı oyunlara göz atabilirsiniz.

Al Pacino'nun sunuculuğunu yaptığı törende bu yıl en çok dikkatimizi çeken hususlardan biri de oyunlarda sinema oyuncularının yer aldığı karakterlerin yaygınlaşması. Keanu Reeves, Idris Elba, Michael Madsen, Kim Basinger ve Chuck Norris gibi ünlü Hollywood yıldızlarının canlandırdığı karakterlerle dolu çok sayıda oyun var.

Önümüzdeki yıl çıkacak 43 yeni oyunun da tanıtıldığı törenin önemli anlarını gösteren bir videoyu izlemek için https://youtu.be/Guj_mJQPbWs adresini ziyaret edebilir ya da aşağıdaki kare kodu akıllı cihazınızdaki barkod okuyucuya okutabilirsiniz.

Teknoloji Dünyası



Pandemi döneminde insanların uzaktan çalışması, eve siparişlerin artması, teknolojik cihazlara olan ilginin artması gibi nedenlerle teknoloji firmaları istihdamını artırdı ancak 2022'de tüm dünyada yaşanan ekonomik krizle beraber teknoloji şirketlerinin hisselerinde çok ciddi bir düşüş yaşandı. Nasdaq borsasındaki teknoloji şirketleri 2022'de toplam 7,4 trilyon dolar değer kaybetti. Hâl böyle olunca birçok şirket işe alımları durdurdu ve bazı çalışanlarını işten çıkardı.

Avrupa Komisyonunun 387.000 avro harcayarak düzenlediği metaverse etkinliğine sadece beş kişi katıldı. Metaverse bu yıl çok konuşulmuş olsa da yaygınlaşması konusunda kayda değer bir ilerleme olmadı.

Facebook geçen yılın sonunda adını Meta olarak değiştirip, metaverse'e odaklanacağını duyurmuştu. Bu değişiklikle beraber 2022'de sıçrama yapmayı uman firmanın işleri de pek istediği gibi gitmedi. Metaverse'e olan ilgi düşük kaldı, hatta kendi çalışanlarının bile metaverse'ü kullanmak istemediğine dair haberler yayıldı. Tarihinde ilk defa Facebook'un kullanıcı sayısı düşmeye başladı. Bunun yanında, Apple, kullanıcılarının reklam amaçlı takip edilmesini zorlaştırmaya yönelik birtakım değişiklikler yaptı ve bu gelişme de Meta'yı zor durumda bıraktı. Sonuç olarak Meta'nın değeri yıl başında 900 milyar dolar düzeyindeyken yıl sonu itibarıyla 300 milyar dolara indi. Bunun bir yansıması olarak 11 bin kişiyi işten çıkarma kararı alan firma çalışan sayısı bakımından %10 küçüldü.

Meta bu konuda yalnız değil; Amazon, Twitter, Cisco ve HP gibi birçok teknoloji firması çalışan sayısını azaltma yoluna gidiyor. Toplamda sadece ABD'li teknoloji firmalarının bile 130.000'den fazla çalışanı işten çıkardığı tahmin ediliyor.

Benzer şekilde yatırımcıların teknoloji şirketlerine yaptıkları yatırımlarda da bu yıl önemli bir düşüş yaşandı. Yine de teknoloji çalışanlarının panik içerisinde olduğunu söylemek doğru olmaz. Birçok teknoloji firması hâlâ personel bulmada zorluk yaşıyor ve bu sektörde çok yüksek maaşlarla personel istihdamı devam ediyor. Öte yandan özellikle büyük teknoloji firmalarının pandemi döneminde yaygınlaşan uzaktan çalışma politikalarını gözden geçirerek çalışanları ofiste çalışmaya zorlamaya başladığına yönelik haberler de yok değil. ■

- Adobe, Figma'yı 20 milyar dolara satın aldı.
- Elon Musk Twitter'ı 43 milyar dolara satın aldı.
- Microsoft ünlü oyun şirketi Activision, Blizzard'ı 68,7 milyar dolara satın aldı. Satış henüz rekabet kurulu tarafından onaylamadı.
- Broadcom, VMware'i 61 milyar dolara satın aldı.
- Take-Two Interactive, Zynga'yı 12,7 milyar dolara satın aldı.

Kaynaklar

www.photoroom.com
- Tesla Pazar Payı https://bit.ly/3PEoMUY
- Amazon Elektrikli Dağıtım https://bit.ly/3hwvoYS
- Mikroçip Üretimi https://bit.ly/3uVOcDO
- Yılın Oyunları https://thegameawards.com/
- Kripto Kışı https://bit.ly/3BI2E6d
- NFT https://bit.ly/3VbEGr6
- AB Blokzincir https://bit.ly/3hzjFZC
- 3nm Çipler https://bit.ly/3ja8CGp
- Çip Dünyası https://bit.ly/3FtaK3I
- İşten Çıkarmalar https://bit.ly/3HIGWTC
- Dijital Yayın Platformları https://bit.ly/3BFFXiY
- Yapay Zekâ Haklar Bildirgesi https://bit.ly/3hpAFS4
- Füzyon https://bit.ly/3Yx2qJ8
- Satın Almalar https://bit.ly/3HGHCsj

Tüm TÜBİTAK popüler bilim yayınları için hızlı ve güvenli alışveriş yapabileceğiniz mobil uygulamamıza uygulama mağazalarından erişebilirsiniz!

Mobil uygulamamızı kullanarak;

- Kitaplarımızı inceleyip satın alabilir,
- *Bilim ve Teknik*, *Bilim Çocuk* ve *Meraklı Minik* dergilerine abone olabilir,
- Dergilerimizin hem yeni hem de eski sayılarını satın alabilir,
- Favori listelerinizi oluşturabilir ve istediğiniz kişilerle paylaşabilir,
- İndirim ve kampanyalarımızı takip edebilir,
- Elektronik içeriklerimizi edinip okuyabilirsiniz.

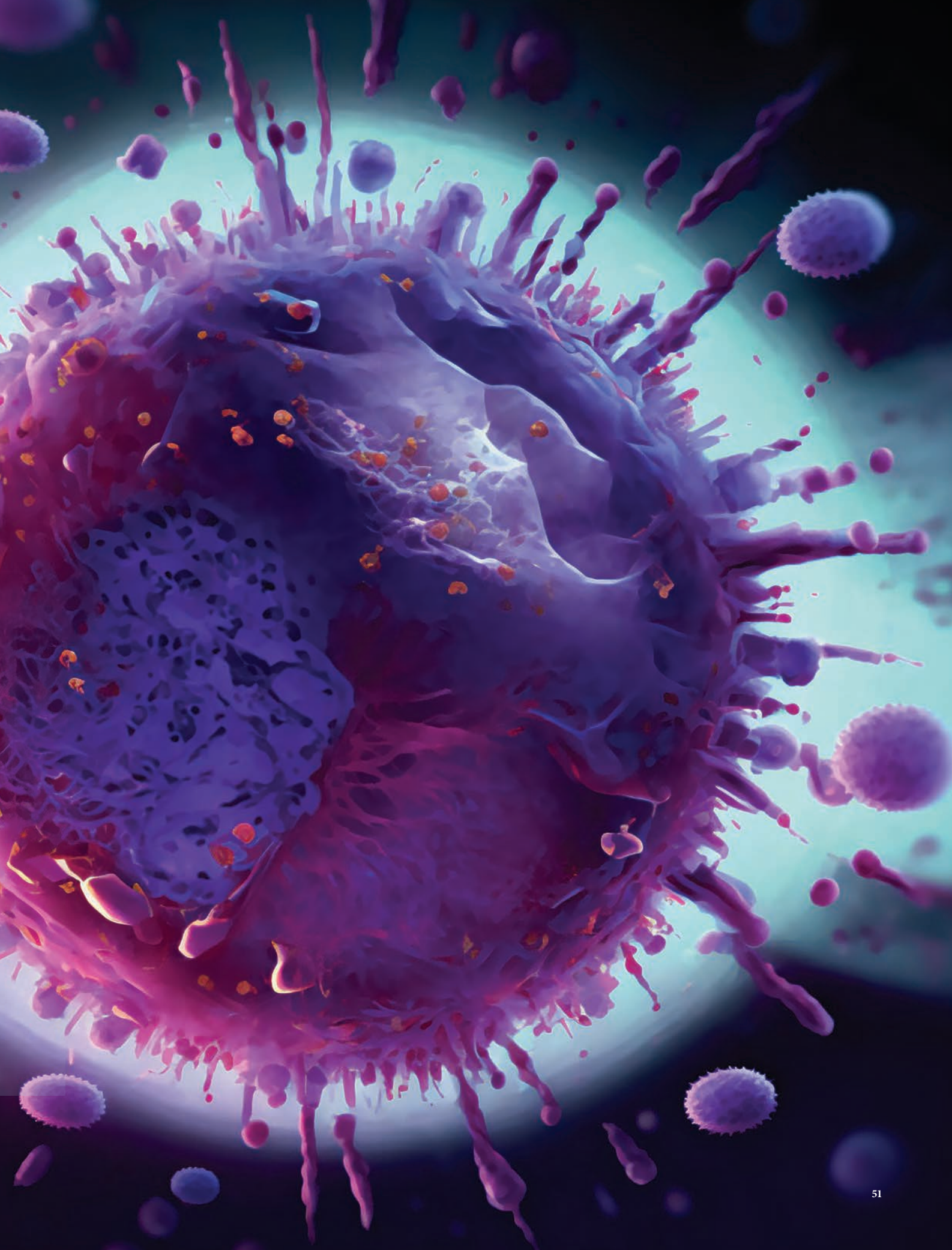
TÜBİTAK

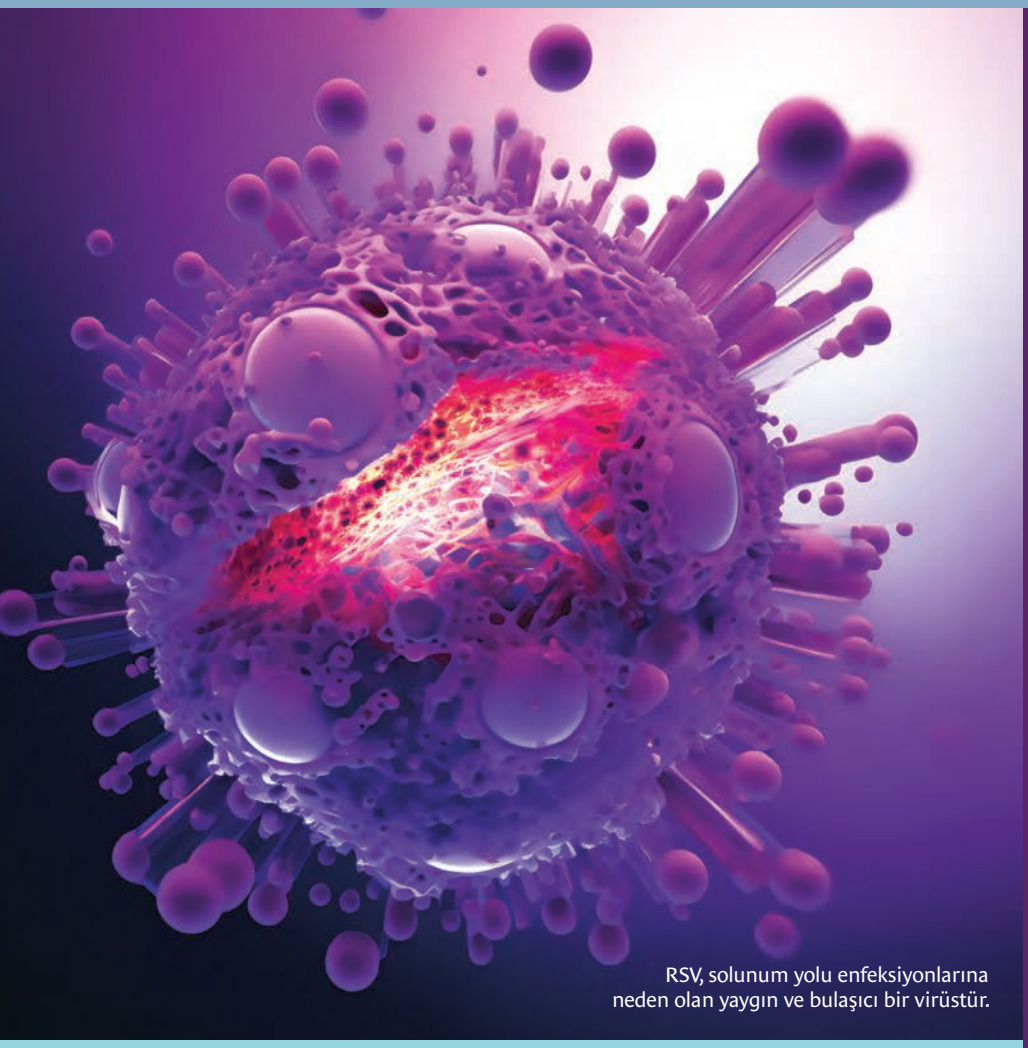
TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları internet sitesini de ziyaret edebilirsiniz.

Grip, RSV ve COVID-19 Bir Arada Bu Üçlüye Dikkat!

Dr. Özlem Ak [*TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*

Tüm dünya COVID-19'dan korunmak için son iki kışı maske ve sosyal mesafe önlemleriyle geçirdi. Bu kış ise geçirdiğimiz pandemi kışlarından farklı olarak önlemler bir kenara bırakıldı. Uzmanlar COVID-19 varyantlarının getireceği yeni bir dalga beklerken bu kışın asıl aktörleri grip virüsü influenza ve respiratuar sinsisyal virüs (RSV) oldu. Böylece endişe daha da büyüdü: Üçlü salgın… Kasım ayı başında, ABD, Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC), özellikle çocuklar arasında solunum yolu enfeksiyonlarındaki artışla ilgili RSV, influenza ve COVID-19'dan kaynaklanan solunum yolu hastalıklarının yol açtığı "üçlü tehdit" konusunda uyarıda bulundu.





RSV, solunum yolu enfeksiyonlarına neden olan yaygın ve bulaşıcı bir virüstür.

CDC grip vakalarındaki beklenmedik erken artışları ilk olarak ekim ayı ortasında tespit etti. Vanderbilt Üniversitesi Tıp Fakültesinde bulaşıcı hastalık uzmanı Profesör William Schaffner, bu artışın normalden dört ila altı hafta önce gerçekleştiğini ve bunun beklenmeyen bir durum olduğunu söylüyor. Uzmanlar, grip sezonunun erken başlamasının ardındaki nedenlerin tam anlamıyla belirlenemediğini söylüyor. COVID-19'dan korunma stratejilerinin çocuklarda solunum yolu enfeksiyonlarında görülen artışın nedenlerinden biri olduğu düşünülüyor. Aslında bu önlemler diğer solunum yolu patojenlerinin bulaşmasını önlemeye katkı sağladı. Okul ve kreşlerin kapatılması da muhtemelen çocukların normalde çeşitli solunum yolu virüslerine maruz kalmalarını en aza indirdi. COVID-19'un yayılmasını önlemeye yönelik bu ve benzeri çabalar, influenza ve RSV dâhil olmak üzere diğer virüslerin yayılımını da engellemiş görünüyor. Bu nedenle önlemlerin sürdürüldüğü dönemlerde COVID-19 dışı solunum yolu enfeksiyonlarında genel bir düşüş görüldü ve hatta 2020 kışında neredeyse hiç grip sezonu yaşanmadı.

Bu Borç Başka! Bağışıklık Borcu

Bu virüslerin bir araya gelmesine ve enfeksiyonların sezonun bu kadar erken döneminde artmasına yol açan nedenler henüz belirlenebilmiş değil. Ancak sağlık uzmanları, bunda rol oynayan faktörler hakkında bazı ipuçlarına sahip. Viral aktivitenin azalması, çocukların özellikle yaşamlarının ilk birkaç yılında bağışıklık sistemlerinin gelişmesine yardımcı olan virüslere ve diğer patojenlere maruz kalmayı kaçırdıkları anlamına geliyor. "Bağışıklık borcu" diye adlandırılan bu durum, çocuk solunum yolu enfeksiyonlarının fazlalığına etkide bulunmuş olabilir. Michigan Üniversitesi Halk Sağlığı Okulunda epidemiyoloji profesörü olan Arnold S. Monto, belirli bir mevsimdeki enfeksiyon sayısında toplum bağışıklığının önem taşıdığını ve pandemi tedbirlerinin kalkmasıyla grip vakalarının sayısının pandemi öncesindeki seviyeye geri dönebileceğini belirtiyor. Pandemi sırasında grip virüsüne maruz kalmadıkları için şu anda bu virüse karşı antikorlara sahip olan daha az sayıda insan bulunduğunu ve bu durumun virüsün yayılmasını kolaylaştırabileceğini de hatırlatıyor. Bununla birlikte, bir virüse maruz kalmamak bağışıklık sistemini kaçınılmaz olarak zayıflatmaz.

Her zaman son derece yaygın görülmesine rağmen RSV ise hiç bu kadar duyulmamış ve gündem olmamıştı. Hafif hastalıklara neden olan bu virüsle aslında çoğu çocuk 2 yaşından önce karşılaşır. Ancak RSV, 5 yaşın altındaki çocuklar, özellikle de bebekler için ciddi sonuçları olan zorlu bir solunum yolu enfeksiyonuna sebep olabiliyor. Küçük çocuklarda alt solunum yolu enfeksiyonlarının en yaygın nedeni olan RSV, zatürre gibi daha ciddi hastalıklara yol açabilir ve genellikle hastaneye yatışı gerektirir. Küçük çocukların daha fazla risk altında olmasının bir nedeni, bağışıklık sistemlerinin henüz tam olarak gelişememesi ve çoğu yetişkinde görülen güçlü bağışıklık tepkisini üretmemeleridir.

Viral Müdahale mi? Koenfeksiyon mu?

Artan grip ve RSV vakaları rakamlara da yansıdı. CDC'ye göre, ABD'de aralık ayının ilk haftalarında hastaneye yatış oranı, son on yılda yılın bu zamanlarında olduğundan daha yüksek. Diğer yandan bir kişinin birden fazla virüs ile enfekte olma ihtimali ya da sonuçları konusunda da kaygılar var. Yale Tıp Fakültesinden immünolog Ellen Foxman'ın belirttiğine göre, 1950'lerde ve 1960'larda bilim insanları birinci viral enfeksiyonun bazen hücre kültürlerini eşzamanlı ikinci bir enfeksiyona karşı

Üst Solunum Yolu Enfeksiyonları Soğuk Havalarda Neden Daha Yaygın Görülür?

Bilim insanları, üst solunum yolu enfeksiyonlarının soğuk havalarda neden daha yaygın olduğunun biyolojik açıklamasını ortaya çıkardı.

Massachusetts Eye and Ear Hastanesi ile Northeastern Üniversitesinden araştırmacılar, burun içinde, üst solunum yolu enfeksiyonlarından sorumlu virüslerle savaşan ve daha önce tanımlanmamış bir bağışıklık tepkisi keşfetti. Daha ileri deneyler, bu koruyucu tepkinin daha soğuk havalarda kısıtlandığını ve enfeksiyon oluşma olasılığını artırdığını ortaya koydu. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology* dergisinde 6 Aralık'ta yayınlanan yeni bir çalışmada soğuk algınlığı, grip ve COVID-19 gibi virüslerin soğuk mevsimlerde neden daha fazla görüldüğünü açıklayan biyolojik mekanizma anlatılıyor.

Mass Eye and Ear'da Kulak Burun Boğaz Translasyonel Araştırma Direktörü ve çalışmanın kıdemli yazarı Benjamin S. Bleier'a göre, insanlar hava yoluyla bulaşan virüslerin daha kolay yayılabileceği kapalı alanlarda daha uzun süre kaldığı için soğuk algınlığı ve grip mevsiminin genellikle daha serin aylarda gerçekleştiği zannediliyor. Oysa çalışmalarında her yıl görülen ve en son COVID-19 pandemisi sırasında ortaya çıkan üst solunum yolu viral enfeksiyonlarındaki mevsimsel değişimin biyolojik bir temeli olduğunu gösterdiklerini belirtiyor. Dış ortamdan vücudun içine geçit veren birkaç temas noktasından biri olan burun hastalığa neden olan patojenler için olası bir giriş noktasıdır. Patojenler solunduğunda ya da doğrudan (örneğin eller tarafından) burnun ön kısmına bırakıldığında, buradan ilerleyerek vücuda girer ve hücreleri enfekte ederek üst solunum yolu enfeksiyonlarına yol açabilir. Uzun zamandır hava yolunun kendisini bu patojenlere karşı nasıl koruduğu tam olarak anlaşılamamıştı. Ta ki 2018 yılında Dr. Benjamin S. Bleier ve Northeastern Üniversitesinde Farmasötik Bilimler Profesörü olan Mansoor Amiji tarafından yürütülen bir çalışmaya kadar. Bu bilim insanları, bakterilerin burun yoluyla solunduğunda doğuştan gelen bir bağışıklık tepkisinin tetiklendiğini ortaya çıkardı. Çalışmada burnun ön tarafındaki hücrelerin bakterileri tespit ettiği, sonrasındaysa bakterileri çevrelemek ve onlara saldırmak için hücre dışı veziküller adı verilen milyarlarca küçük sıvı dolu keseyi mukusun içine saldığı gözlendi. Çalışma ayrıca hücre dışı veziküllerin, koruyucu antibakteriyel proteinleri mukus yoluyla burnun önünden arkasına doğru hava yolu boyunca taşıdığını da gösterdi. Bu durumun patojenler vücuda çok fazla girmeden önce diğer hücreleri bakterilere karşı koruduğu düşünülüyor.

Yeni bir çalışmada ise araştırmacılar, bu bağışıklık tepkisinin, en yaygın üst solunum yolu enfeksiyonlarından bazılarının kaynağı olan burun yoluyla solunan virüsler tarafından da tetiklenip tetiklenmediğini belirlemeye

çalıştılar. Makalenin ilk yazarı Di Huang liderliğindeki araştırmacılar, ameliyat geçiren hastaların ve sağlıklı gönüllülerin burunlarından toplanan hücrelerin ve burun dokusu örneklerinin bir koronavirüs ve soğuk algınlığına neden olan iki rinovirüs olmak üzere belirledikleri üç virüse nasıl tepki verdiğini incelediler. Çalışma sonucunda, her bir virüsün burun hücrelerinde hücre dışı vezikül tepkisini tetiklediğini tespit ettiler. Ancak bu, bakterilerle savaşmak için kullanılandan farklı bir yolla gerçekleşti. Araştırmacılar ayrıca virüslere karşı verilen yanıtta rol oynayan farklı bir mekanizma da keşfettiler: Serbest bırakılan hücre içi veziküller virüsün bağlanacağı reseptörler taşıyordu böylece virüs, burun hücrelerindeki reseptörler yerine veziküllerdeki reseptörlere bağlanıyordu yani virüsler bir şekilde tuzağa düşürülüyordu.

Araştırmacılar sonrasında bu yanıtın daha düşük sıcaklıklarda da nasıl gerçekleştiğini test ettiler. Sağlıklı gönüllüleri oda sıcaklığındaki bir ortamdan alıp 15 dakika boyunca 4,4° C sıcaklıktaki bir ortamda bıraktılar ve burun içindeki sıcaklığın yaklaşık 5° C düştüğünü tespit ettiler. Daha sonra sıcaklıktaki bu düşüşü burun dokusu örneklerine uyguladılar ve baskılanmış bir bağışıklık tepkisi gözlemlediler. Bu durumda burun hücreleri tarafından salgılanan hücre içi veziküllerin miktarı yaklaşık %42 oranında azaldı ve veziküllerdeki antiviral proteinler de bozuldu. Gelecekteki çalışmalarında araştırmacılar, benzer bulgulara diğer patojenlerle de ulaşmayı amaçlıyor. Sonuç olarak araştırmacılar, bulgularından yola çıkarak burnun doğuştan gelen bağışıklık sistemini tetikleyebilen ve güçlendirebilen tedavi yollarının geliştirilebileceğini umut ediyorlar.

koruduğunu gözlemlemişler. Ancak o zamanlar bu durumun insanlarda da geçerli olup olmadığı analiz edilemiyordu, çünkü PCR'ın virüs tespitinde kullanılmaya başlandığı son 10 ila 15 yıla kadar bu virüsleri saptamak için güvenilir bir test bulunmuyordu. Glasgow Üniversitesi Virüs Araştırma Merkezinden virolog olan Pablo Murcia'ya göre, virüs enfeksiyonu, virüs patogenezi ve virüs epidemiyolojisi hakkında bilinenlerin çoğu tek virüs-tek hastalık yaklaşımına dayanıyor ancak bu tam olarak doğru değil. Diğer bir deyişle, birden fazla virüs dolaşımda iken bir kişinin birden fazla virüsle enfekte olması yani koenfeksiyon ya da eş zamanlı enfeksiyon söz konusu olabilir. Aslında kişilerin bağışıklık sistemlerinin böyle durumlara verdiği tepki hakkında çok az şey biliniyor. Murica geçmişte viral etkileşimler hakkında yapılan araştırmaların son derece nadir olduğunu ancak bu konuya duyulan ilginin yavaş yavaş arttığını belirtiyor. Virüsler birbirleriyle etkileşime girdiğinde neler yaşandığına dair kanıtlar; popülasyon, birey ve hücre verilerine dayalı olarak giderek artıyor. Bazı durumlarda, aynı anda gerçekleşen enfeksiyonlar her birinin tek başına olduğundan daha kötü semptomlara yol açabilir. Ancak virüsler sıklıkla birbirlerini olumsuz etkiliyor ve bu duruma "viral müdahale" deniyor. Murcia, virüslerin diğer patojenlerle etkileşime girmek için kullandıkları mekanizmaları

çözmenin önemli olduğunu düşünüyor ve bu yolla hastaları tedavi etmek için yeni yaklaşımlar bulunabileceğine inanıyor.

20. yüzyılın ikinci yarısında, bir virüsün diğerini nasıl bloke edebileceğine dair kanıtlar laboratuvarda ortaya çıkmaya başlamakla kalmadı, aynı zamanda solunum virüsü salgınlarının belirli epidemiyolojik modelleri de viral etkileşimin varlığına işaret etti. Örneğin, 1974-1981 yılları arasında Norveç'ten elde edilen veriler, RSV ve grip enfeksiyonlarının salgın boyutuna aynı anda ulaşmadığını gösteriyordu. 1970'lerde ise Hindistan ve Nepal'de yapılan çalışmaların analizi, tek bir adenovirüs tipinin belirli bir köyde baskın olma eğiliminde olduğunu ve genellikle diğerlerini dışladığını ortaya koymuştu. Daha yakın bir zamanda, araştırmacılar Pekin ve Fransa'da 2009-2010 yıllarındaki grip salgını sırasında yaygın solunum yolu virüslerinden kaynaklanan olağan mevsimsel salgınının geciktiğini bildirmişti.

Pablo Murcia ve meslektaşları, yeni PCR teknolojilerinin sağladığı olanaklarla İskoçya'da 2005-2013

yılları arasında 44.230 solunum yolu hastalığı vakasını analiz etmiş. Analiz; rinovirüs, influenza A ve B, RSV ve mevsimsel koronavirüsler dâhil olmak üzere 11 virüs için eş zamanlı olarak test edilen hastaların verilerine dayanıyor. En az bir virüs için test sonucu pozitif çıkan tüm hastaların %11'inde iki virüsün yol açtığı koenfeksiyona rastlanmış, hatta bazı hastalar örnek toplama sırasında beş virüse kadar virüs barındırıyormuş. Bu sonuçlar, konakçı düzeyinde eş enfeksiyonların sıklığına bir bakış açısı sunmakla kalmıyor, aynı zamanda bu virüsler arasında pozitif ve negatif etkileşimler olduğuna dair kanıtlar da ortaya koyuyor. Özellikle, istatistiksel analizler bebeklerde ve küçük çocuklarda solunum yolu enfeksiyonlarına neden olan farklı parainfluenza virüsleri ile her ikisi de küçük çocuklarda hayli yaygın görülen metapnömovirüs ve RSV arasında pozitif etkileşimlerin bulunduğunu; buna karşılık ise influenza B ile adenovirüsler arasında ve rinovirüsler ile influenza A virüsü arasında negatif etkileşimler olduğunu ortaya çıkarmış.

Soğuk algınlığının arkasındaki en yaygın suçlu olan rinovirüslerin, Ellen Foxman tarafından yönetilen bir çalışma da dâhil olmak üzere, çok sayıda çalışmada grip enfeksiyonlarını engellediği tespit edilmiş. Hong Kong Çin Üniversitesinde hücre biyoloğu olan Renee Chan ve meslektaşları;

Virüsler Yetmezmiş Gibi Bir de Strep A var!

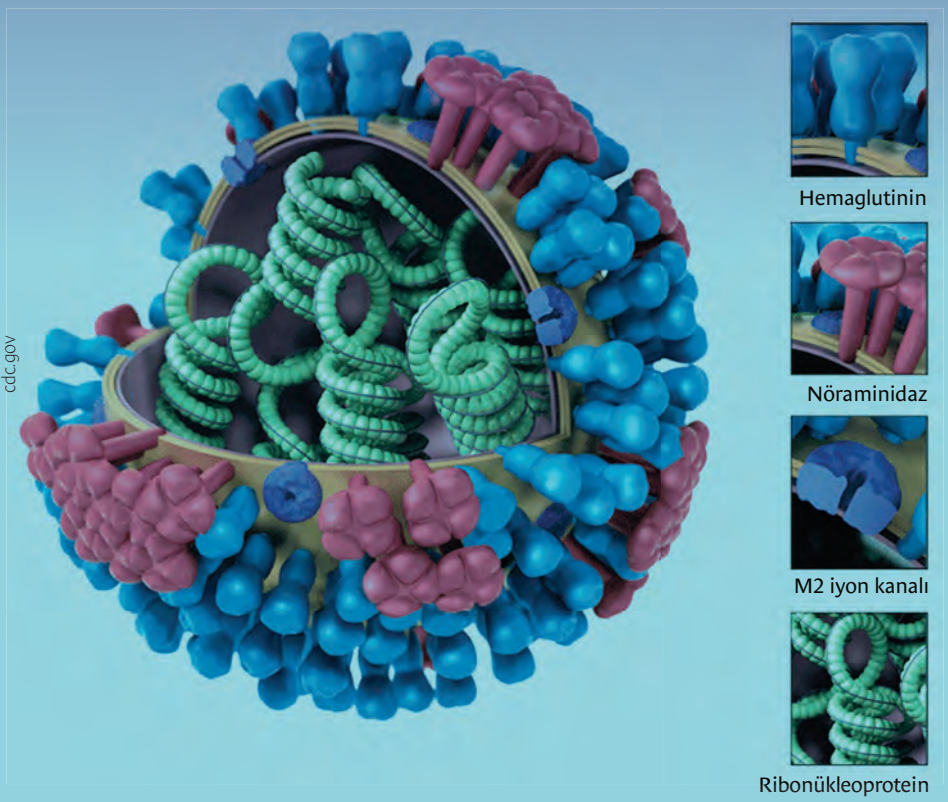
Bir dizi Avrupa ülkesi (Fransa, İrlanda, Hollanda, İsveç ve Birleşik Krallık) özellikle eylül ayından bu yana, 10 yaşın altındaki çocuklar arasında invaziv, yani kana karışan Grup A streptokok (iGAS) vakalarının sayısında artış olduğunu duyurdu. Bu artışın, mevsimsel influenza ve RSV dâhil olmak üzere, solunum virüslerinin son zamanlarda artan dolaşımıyla da ilişkili olduğu düşünülüyor. İnvazif Strep A, 75 yaş üstü kişilerde çocuklara kıyasla daha yaygın görülse de mevcut salgında şu ana kadar yaşlılarla ilgili hayat kaybına dair bir bilgi bulunmuyor.

Strep A, A grubu streptokok veya *Streptococcus pyogenes* olarak bilinen ve dünya çapında yaygın rastlanan bir bakteridir. Hatta pek çok insan herhangi bir belirti göstermeden bakteriyi ağızlarında ve boğazlarında taşır. Ancak bazı durumlarda enfeksiyon zararlı hâle gelebilir ve şiddeti değişen bir dizi soruna yol açabilir. En yaygın belirti ise şiddetli boğaz ağrısı. Strep A ateş ve baş ağrısının yanı sıra ciltte döküntüye de neden olabilir. Bu durum kızıl hastalığına işaret eder. Nadiren bakteriler kana karışarak invazif A grubu streptokok hastalığı ya da iGAS diye bilinen ve ölümle sonuçlanabilen son derece ciddi enfeksiyonlara da neden olabilir. Bu hastalıkların erken belirtileri arasında ateş, baş dönmesi, kafa karışıklığı, düşük tansiyon, döküntü ve karın ağrısı yer alıyor.

Bakteriler tükürük ve burun mukusu yoluyla yayılır. İnsanlar, enfekte bir kişiyle bardak veya mutfak eşyalarını paylaşarak veya enfekte bir kişi öksürdükten veya hapşırdıktan sonra damlacıkları soluyarak taşıyıcı olabilirler. Enfeksiyon yaygın olarak bulunan antibiyotiklerle tedavi edilebilir.

İnvaziv Strep A, küresel çapta yıllık yaklaşık 150.000 kişinin hayatını kaybetmesine neden oluyor. Yılda yaklaşık 300.000 kişi de Strep A'nın kalbe zarar veren bir otoimmün reaksiyonu tetiklemesi sonucu ortaya çıkan romatizmal kalp hastalığından dolayı yaşamını yitiriyor.

Streptococcus pyogenes



cdc.gov

İnfluenza A virüsleri, hemaglutinin (H veya HA) ve nöraminidaz (N veya NA) yüzey proteinlerinin özelliklerine göre alt tiplere ayrılarak sınıflandırılır. On sekiz farklı HA alt tipi ve 11 farklı NA alt tipi vardır. Alt tipler H ve N sayıları birleştirilerek adlandırılır, A(H1N1), A(H3N2) gibi.

bu etkileşimi popülasyon, birey ve hücre düzeylerinde inceleyerek iki virüs arasında negatif bir etkileşim olduğunu doğruladı. Son yıllarda organoid modellerin geliştirilmesi, viral müdahalenin nasıl işlediğine daha fazla ışık tuttu. Foxman, solunum virüsleriyle yapılan laboratuvar deneylerinde, enfekte olan dokunun solunum yollarında bulunan dokuya mümkün olduğunca yakın olması için ekibiyle, insan hava yolu epiteline çok benzeyen bir doku oluşturmak üzere uyarılmış kök hücrelerden yapılmış organoidler kullandı. Foxman ve meslektaşları, 2020 ve 2021'de yayınlanan çalışmalarında, organoid bir modelde hücreyi ilk enfekte eden rhinovirüsün, sonraki influenza veya SARS-CoV-2 enfeksiyonlarını önleyen hızlı ve güçlü, doğuştan gelen bir bağışıklık tepkisine neden olduğunu bildirdi. Foxman'a göre, vücut hangi virüs olduğunun ayrıntılarını önemsemeden birçok virüsün ortak yapılarını algılayan özel sensörlere sahip. Örneğin, viral RNA'nın tespit edilmesi, enfekte olmuş hücrelerin interferon salmasına neden oluyor. İnterferonlar komşularını etrafta bir virüs olduğuna dair uyaran moleküllerdir. Sonuç olarak, bu salgılama, antiviral proteinleri kodlayan ve toplu olarak interferonla uyarılan genleri (ISG'ler) aktive ediyor. Bunların bazıları virüslerin hücrelere girmesini, bazıları da virüslerin hücrelerden çıkmasını engelliyor; diğerleri ise virüsün çoğalmak için ihtiyaç duyduğu tüm hücresel mekanizmaların önünü kesiyor.

Araştırmacılar ayrıca, laboratuvar deneyleri ve matematiksel modellere dayanarak, virüslerin enfekte edecekleri hücreler, hücre yüzeyi reseptörleri veya hücresel kaynaklar için birbirleriyle mücadele ettiğini ve viral müdahalede doğrudan rekabetin rol oynayabileceğini de düşünmüşler. Tennessee, St. Jude Çocuk Araştırma Hastanesinden virolog Stacey Schultz-Cherry, yine de bu rekabetin konakçının bağışıklık tepkisiyle bağlantılı olabileceğini belirtiyor. Böylece daha hızlı çoğalarak rekabette üstünlük sağlayan bir virüs, konakçının antiviral bir duruma geçmesini sağlayarak ikinci ya da üçüncü bir virüsün gelip o ortamda enfeksiyona yol açmasını sınırlayabilir.

Bununla birlikte, bir virüsün ikinci bir enfeksiyonu engelleyip engellemediği birçok faktöre bağlı. İlgili virüslerin interferon yanıtını nasıl tetiklediği ve buna nasıl yanıt verdiği, enfeksiyonun zamanlaması ve konağın bu doğuştan gelen yanıtı üretme yeteneği başta olmak üzere bunların çoğu bağışıklık sisteminin yanıtıyla alakalı. Schultz-Cherry, örneğin hamileler, yaşlılar veya aşırı kilolular gibi "savunmasız popülasyonların" genellikle doğuştan gelen bağışıklık tepkilerinin zayıfladığını söylüyor. Dolayısıyla bu durum söz konusu popülasyonların koenfeksiyonlara karşı daha duyarlı olup olmadığı sorusunu gündeme getiriyor. Enfeksiyon zamanı düşünüldüğünde, Foxman, bir kişinin grip olduğu ve virüsün akciğerlerine ulaştığı durumda, dokularda hasar oluşacağını ve tüm

interferon etkisi ortadan kalktıktan sonra bile ikinci bir virüse maruz kaldığında hâlâ doku hasarının iyileşme sürecinin devam edeceğini söylüyor. Dokunun sağlıklı ve dirençli olmadığı bu durumda ikinci bir enfeksiyonun işleri daha da kötüleştirebileceğine dikkat çekiyor. Ancak aynı anda meydana gelen enfeksiyonlarda bile ilk enfeksiyon hafifse ve konakçıda güçlü doğuştan gelen bağışıklık tepkisini hızla tetikliyorsa enfeksiyona yol açan ilk virüs ikinci virüsün etkisini azaltabilir, yani viral müdahale devreye girebilir.

Texas Christian Üniversitesinde viral enfeksiyonlar üzerine çalışan hesaplamalı biyofizikçi Hana Dobrovolny, doktorların ve halk sağlığı uzmanlarının koenfeksiyonları çok daha sık takip etmeleri gerektiğini, böylece virüslerin insan vücudunda nasıl hareket ettiğinin ve ne kadar şiddetli hastalığa neden olabileceğinin tespit edilebileceğini düşünüyor. Araştırmacılar koenfeksiyonların ne kadar sık görüldüğünü ve bunlarla ilişkili klinik sonuçları daha iyi anladıklarında, bu virüslerle enfekte olan hastaların nasıl tedavi edileceği ile ilgili yöntemler geliştirmek de daha mümkün hâle gelecek.

Uzmanlar, zorlu virüs çeşitliliği ile geçirdiğimiz bu kış, kendimizi özellikle gripten korumak için aşılama da dâhil olmak üzere diğer önlemleri almaya devam etmenin önemli olduğunu vurguluyor. Aşı hastalığa yakalanmamayı garanti etmese de ciddi hastalık ve hastaneye yatış riskini önemli ölçüde azaltıyor. Güvenli ve etkili oldukları gösterilen ve gribe karşı koruma sağlayan aşılar 6 aydan küçük bebekler hariç herkes için öneriliyor ve bu aşılar hayat kurtarıyor. 6 aydan küçük bebekleri korumanın en iyi yolu ise hamilelik sırasında aşı yaptırmak. Hamile bir anne aşılandığında, anneye ait antikorlar plasentadan bebeğe geçerek onun da hastalıklardan korunmasını sağlıyor. ■

Sağlık yetkilileri, bu yılki grip aşılarının dolaşımdaki grip türleriyle "çok iyi eşleştiğini" söylüyor. Bununla birlikte, grip sezonu alışılmadık derecede erken başlamış olsa da özellikle yetişkinler arasında aşılanma oranlarının geçen yılın bu zamanlarına göre geride kaldığı görülüyor. Bu yılki grip aşıları iki influenza A ve iki influenza B virüsü olmak üzere dört tip grip virüsüne karşı koruma sağlıyor. Halk sağlığı laboratuvarları tarafından toplanan veriler; dolaşımdaki virüslerin %99'undan fazlasının influenza A, çoğunun A(H3N2) ve az bir kısmının da A(H1N1) olduğunu söylüyor. CDC gözetim raporuna göre, dolaşımda olan suşlar aşıda bulunanlara benziyor, bu da aşıların bağışıklık sistemini virüsleri tanıması için etkili bir şekilde eğiteceği anlamına geliyor. Genel olarak grip aşıları ile dolaşımdaki grip virüsleri arasında "iyi bir eşleşme" olduğunda aşının yaklaşık %40 ila %60 oranında etkili olduğu gözlenmiş. Uzmanların önemli bir tavsiyesi de bu sezon gribe yakalanmış olsanız bile grip aşısı olmanız yönünde, çünkü aşılar bizi enfekte eden farklı bir suşa karşı da koruyabilir. Amerikan Tabipler Birliği Yönetim Kurulu Başkanı Dr. Fryhofer'a göre, bir sezonda bir kez grip olmaktan daha kötü olan tek şey, farklı bir türe maruz kaldıktan sonra tekrar gribe yakalanmak.

Kaynaklar

https://www.scientificamerican.com/article/why-did-flu-season-start-so-early-this-year/
https://www.sciencedaily.com/releases/2022/12/221206083120.htm
https://www.wired.com/story/everyone-is-sick-right-now/
https://www.the-scientist.com/news-opinion/what-happens-when-you-catch-more-than-one-virus-70817
https://www.who.int/europe/news/item/12-12-2022-increase-in-invasive-group-a-streptococcal-infections-among-children-in-europe--including-fatalities
https://www.newscientist.com/article/2349923-what-we-know-so-far-about-strep-a-child-deaths-in-the-uk/
https://www.livescience.com/flu-shots-2022-good-match

Ahşap Malzemeleri Yanmaya Dayanıklı Hâle Getiren Kaplama Geliştirildi

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

Hem iç hem de dış mekân yapılarında yaygın kullanılan ahşap malzemeler kolay alev almaları nedeniyle güvenlik açısından endişelere yol açıyor. Yenilenebilirlik, işlenme kolaylığı ve mekanik özellikleri bakımından üstün ve kullanışlı bir malzeme olan ahşabın yanıcılığını etkin bir şekilde azaltmak için kolayca uygulanabilir yöntemlerin geliştirilmesi bu nedenle büyük önem taşıyor.

Ev yangınları, yangın kaynaklı ölümlerin büyük çoğunluğunu oluşturuyor ve çok fazla maddi kayba da yol açıyor. Bunların önüne geçmek için duman dedektörü ve yangın söndürme sistemleri gibi koruyucu yaklaşımların yanında, yapı malzemelerini yangına dayanıklı hâle getirme gibi önleyici yaklaşımlar da büyük önem arz ediyor.

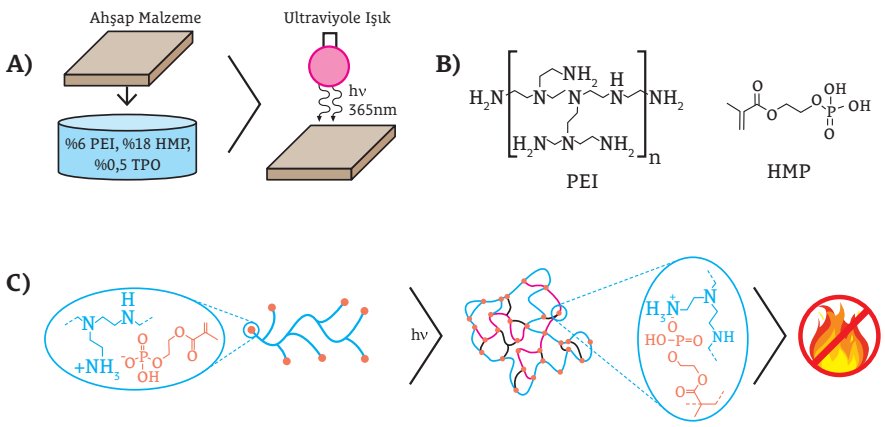
Texas A&M Üniversitesinden Thomas J. Kolibaba ve arkadaşlarının geliştirdikleri yeni kaplama malzemesinin tam da bu işe yarayacağı düşünülüyor. *Materials Chemistry Frontiers* dergisinde 2022 Mayıs ayında yayımlanan çalışmalarında tanıttıkları; daldırma, püskürtme veya basınçla uygulanabilen bu yeni kaplama sayesinde kullanılan ahşap yapıların daha güvenli hâle getirilmesi bekleniyor.

Kolibaba ve araştırma grubu, bu başarılarını, 2009 yılında yine kendi geliştirdikleri polielektrolit kaplama teknolojisini daha ileriye taşıyarak elde etti. Polielektrolit kaplama ile yanmaz özellik kazandırılacak malzeme, önce üzerinde çok sayıda artı yük bulunan polimer çözeltisine batırılıyor. Daha sonra aynı işlem bu sefer üzerinde çok sayıda negatif yük bulunan başka bir polimer çözeltisine daldırarak gerçekleştiriliyor. Bu işlem döngüsü sayesinde zıt yükler birbirlerine tutunarak yüzeyde katmanlar oluşturuyor. İşlemler malzemeye yanma dayanımı kazandırılıncaya kadar tekrarlanıyor.

İlk hâli ile ahşap için uygun olmayan bu çok aşamalı işlem üzerinde çalışan

peangdao iStock

araştırma ekibi sonrasında hem endüstriyel üreticiler hem de genel kullanıcılar için oldukça basit ve etkili bir yöntem geliştirdiler. Yeni çalışmalarında kontrplak malzemeler önce artı yüklü polietilenimin (PEI) polimeri, hidroksietil metakrilat fosfat monomeri (HMP) ve TPO (difenil (2,4,6 trimetil benzoil) fosfin oksit) fotobaşlatıcı içeren sulu çözeltiye batırıldı. İşlemde ikinci bir çözeltiye batırma ihtiyacı duyulmadı çünkü ahşap malzeme ultraviyole ışığa maruz bırakıldığında TPO fotobaşlatıcısı HMP monomerlerinin zincir gibi birleşerek eksi yüklü polimere dönüşmesini sağladı. Sonuç olarak farklı yüklerdeki PEI ve HMP polimerik yapıları birleşerek ahşap yüzeyinde birkaç mikrometre kalınlığında şeffaf bir kaplama oluşturdu. Bu kaplama ahşabın görünümünü değiştirmediği gibi ağırlığını da fazla etkilemedi.



Yanmaya dayanıklı ahşap üretiminin şematik gösterimi

Kolibaba, T.J. ve ark. "Polyelectrolyte photopolymer complexes for flame retardant wood", *Materials Chemistry Frontiers*, 6, 1630, 2022.

Malzeme üzerinde yapılan alev testlerinde yanma sırasında açığa çıkan ısı miktarının büyük ölçüde azaldığı tespit edildi. Ayrıca yüzeyde hızlı bir şekilde oluşan kömür tabakasının da malzeme ve alevler arasında bariyer oluşturarak yangının yayılmasını engellediği görüldü. Aynı şekilde duman salımı da yaklaşık %60 oranında azaldı. Bununla birlikte kaplama sayesinde ahşabın mekanik özellikleri ve kimyasal dayanımı da gelişti.

Doğaya zararsız malzemeler kullanılarak geliştirilen bu yöntemin spreyleme gibi basit yollarla uygulanabilmesi ve düşük maliyetli olması gibi pek çok avantaj barındırıyor. Bu sayede hem endüstriyel üretim aşamalarında hem de bireysel uygulamalarda yaygın bir şekilde kullanılma potansiyeli taşıyor. Ahşap dışında diğer malzeme türlerine de uygulanabilecek bu kaplamaların tekstil, inşaat, otomotiv, havacılık ve uzay gibi çok çeşitli endüstri kollarına önemli faydalar sağlaması bekleniyor. ■

4khz iStock

Kaynaklar

Kolibaba J.T., Vest, N.A. ve Grunlan, J.C., "Photoelectrolyte photopolymer complexes for flame retardant wood", *Materials Chemistry Frontiers*, 6, 1630, 2022.

https://phys.org/news/2022-03-wooden-materials-fire-resistant-eco-friendly-coating.html

2022 YILINDAKİ ÖNEMLİ UZAY ÇALIŞMALARI VE KEŞİFLER

Doç. Dr. Selçuk Topal [*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü Yüksek Enerji ve Plazma Fiziği Anabilim Dalı*

Uzay bilimleri ve uzay teknolojileri her geçen yıl daha fazla gelişmenin ve keşfin yaşandığı bir alan olarak ilerlemeye devam ediyor. Evrenin ilk anları hakkında bildiklerimizi sorgulamamıza neden olan yeni astronomik gözlemlerden asteroit tehdidine karşı gezegenimizi savunmamızı sağlayacak teknolojilere, ülkemiz astronomlarının ötegezegen keşfinden Türkiye'nin en büyük teleskobunun hazır hâle gelmesine uzanan birçok gelişmeyle dolu, çok yoğun bir yılı geride bıraktık. Bu yazıda 2022 yılının öne çıkan uzay çalışmaları ve keşiflerinden bir derleme bulacaksınız.

michal-rojek / iStock

KEŞİFLER

EVREN

En Uzak Yıldız Earendel

Hubble Uzay Teleskobu (HST: Hubble Space Telescope) bugüne kadar gözlenmiş en uzak yıldızın ışığını belirledi. Earendel adlı yıldızın ışığı 12,9 milyar yaşında. Yani evren henüz 900 milyon yaşında iken ışık saçan bir yıldız. Evren sürekli genişlediği için Earendel bugün bizden yaklaşık 28 milyar ışık yılı uzaklıkta bulunuyor. Yıldızın kütlesinin Güneş'ten 50 kat büyük olduğu ve ışınım gücünün de yıldızımızdan milyonlarca kat daha fazla olduğu hesaplandı.

Işık yılı ışığın bir yılda aldığı toplam mesafeyi ifade eder ve yaklaşık olarak 9,5 trilyon km'ye eşittir. Bu değer, ışığın boşlukta bir saniyede katettiği yaklaşık mesafe olan 300.000 km'nin bir yıldaki toplam saniye sayısıyla çarpımına eşittir.

esahubble.org

Güneş'ten en az sekiz kat daha büyük kütleli yıldızların hayatı bir süpernova patlaması ile son bulur. Bu olay sonucunda yıldızdan geriye kalan şey bir kara delik olabilir. Ancak Güneş'ten en az otuz kat büyük kütleli yıldızlar bir süpernova patlaması olmaksızın içine çökerek bir kara delik oluşturabilir. Earendel'in hesaplanan kütlesi onun süpernova patlaması geçirmeden bir kara deliğe dönüşmüş olabileceğini gösteriyor.

Evrenin En Derin ve En Net Kızılötesi Görüntüsü Elde Edildi

Kızılötesi bölgeye duyarlı gözlem ve ölçüm cihazlarıyla donatılmış olan ve en büyük uzay teleskobu unvanının sahibi James Webb Uzay Teleskobu (JWST: James Webb Space Telescope) geçtiğimiz yılın başında görevine başladı. JWST'nin 6,5 metre çapındaki aynası berilyum elementinden yapılmış, altın kaplamalı ve altıgen şeklindeki 18 adet aynanın birleşmesinden oluşuyor. Dünya'dan yaklaşık 1,5 milyon km ötedeki Lagrange 2 noktasına gönderildikten sonra bilimsel çalışmalarına başlayan JWST; evrenin derinlerindeki gök adaları, ötegezegenlerin atmosferlerini, gök adamız Samanyolu içerisinde bulunan yıldız oluşum bölgelerini ve Güneş sisteminde yer alan cisimleri incelemeye devam ediyor.

NASA

JWST tarafından bugüne kadar elde edilmiş en derin ve en hassas kızılötesi uzay görüntüsü 12 Temmuz 2022 tarihinde yayınlandı. Elde edilen görüntü, sizden bir kol mesafesi uzakta bulunan bir kum tanesinin gökyüzünde kapladığı açısal alana eşit çok küçük bir alanın görüntüsüydü. Görüntünün merkezinde SMACS 0723 kodlu bir gök ada kümesi bulunuyor. Görüntü sadece gök ada kümesini değil, birçok başka gök cismini de kapsıyor. Kütle çekimsel mikromercekleme nedeniyle ışığı bükülen uzaktaki gök adalar da görüntünün bir parçası. SMACS 0723 gök ada kümesinin devasa kütlesi, arkasında yer alan ve çok daha uzakta bulunan bazı gök adaların ışığına lens etkisi uyguluyor. Böylece daha uzaktaki gök adaların ışığı, hem bükülüyor hem de olduğundan daha parlak görünüyor.

pixelparticle / iStock

İki gök cisminin birbirlerine uyguladığı kütle çekimi etkilerinin eşitlendiği beş farklı bölge bulunur. Bu bölgelere "Lagrange noktaları" denir. Güneş ve Dünya çiftinin sahip olduğu Lagrange noktalarının ikisi Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesi üzerinde Dünya'nın hareket yönünün önünde ve arkasında yer alırken diğer üçü Dünya-Güneş doğrultusu üzerinde bulunur.

Evrende oluşmuş ilk gök adaların ışığı da muhtemelen o görüntünün içinde yer alıyor. Görüntüdeki her bir parlak noktanın tayfı alındıkça daha çok bilgi elde edilecek ve geçmişin daha da derinlerindeki ışık analiz edilecek.

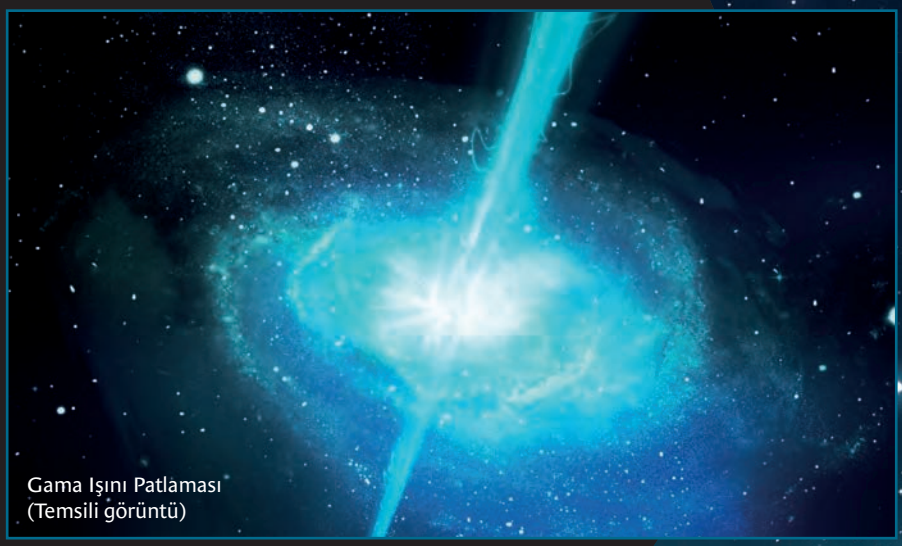
Yayınlanan ilk görüntünün bir diğer özelliği ise JWST'nin çok hızlı ve kaliteli veri alabildiğini kanıtlaması oldu. Çünkü söz konusu derin uzay görüntüsünün elde edilmesi sadece 12 saat sürdü. HST (Hubble Uzay Teleskobu) ile doğru alıcılara sahip olduğumuzu varsayarsak bile böyle bir görüntünün elde edilmesi haftalarca sürebilirdi.

Bir teleskobun çapı onun ne kadar sürede ne kadar ışık toplayabileceğini belirleyen en önemli parametrelerden biridir. JWST'nin ayna çapı HST'ninkinin yaklaşık 2,5 katıdır. JWST, HST'nin varisi olarak görülüyor. İki teleskop aynı açısal çözünürlüğe sahip olmasına rağmen JWST daha uzak ve daha sönük cisimleri de görebilmek için tasarlandı. Bu nedenle, evrenin çok uzak köşelerinde yer alan ve HST ile görülemeyen birçok gök ada ve yıldızın ışığı JWST ile belirlenebilecek.

Bugüne Kadar Belirlenmiş En Uzak Gök Adaların Uzaklığı Doğrulandı

JWST tarafından elde edilen birçok derin uzay görüntüsü bulunuyor. Bu görüntülerden bazılarında bugüne kadar gözlenmiş en uzak gök adalar olduğu düşünülüyor ve bu aday gök adaların uzaklığını doğrulayabilmek için tayf analiz işlemi devam ediyor. Bu görüntülerden biri de JWST tarafından yürütülen Advanced Deep Extragalactic Survey (Gelişmiş Derin Gök Ada Dışı Araştırması) isimli projede elde edildi. Bu proje kapsamında HST'nin derin uzay görüntüsü elde ettiği bölge ve oraya yakın başka bölgeler JWST ile daha duyarlı bir şekilde gözleniyor. Bu sayede HST ile görülemeyen gök adaların da görüntülenebilmesi hedefleniyor.

Bu gözlemlerden birinde evren henüz ortalama 350 milyon yaşında iken oluştuğu düşünülen bazı gök adalar belirlenmişti. İşte bu gök adaların tayf analizi yoluyla uzaklıkları ilk kez doğrulandı. O gök adalar içinde en uzak olan gök ada, Büyük Patlama'dan sadece 330 milyon yıl sonrasına tarihlendi. Evrenin genişlemesini dikkate alırsak şu an o gök adanın bizden uzaklığı yaklaşık 33,4 milyar ışık yılıdır.



Gama Işını Patlaması
(Temsili görüntü)

Harald Ritsch / SPL

Erken evrende oluştuğu düşünülen ve ileri analizlerle uzaklığı doğrulanan gök adaların keşfini önemli yapan bazı bulgular var. Bu gök adaların ışığı incelendiğinde beklenenden çok daha parlak oldukları anlaşıldı. Ayrıca bazı gök adaların evrenin bu kadar erken zamanlarında bile disk yapısına sahip olabileceği de kanıtlandı. Diğer yandan, gök adaların milyarlarca yıldızdan oluşan sistemler olduğu düşünülürse elde edilen gök ada görüntüleri aynı zamanda evrenin ilk yıldızlarının ışığını da içeriyor. Evrende oluşan ilk yıldızların neredeyse tamamen hidrojenden oluştuğu, yani neredeyse hiç ağır element içermediği düşünülüyor.

Büyük Patlama teorisine göre evren henüz 250-300 milyon yaşında iken ilk gök adaların oluştuğu tahmin ediliyor. Bu teoriye göre "evrenin ilk ışığı" diye adlandırılan Kozmik Mikrodalga Arka Alan Işınımı ile ilk yıldızların ve gök adaların oluştuğu zaman arasında geçen bir dönem bulunuyor. Karanlık Çağ denilen bu dönemde henüz hiçbir yıldız veya gök ada oluşmamıştı. Büyük Patlama kozmolojisine göre Karanlık Çağ birkaç yüz milyon yıl sürmüş olabilir. Ancak JWST ile görüntülenen en uzak gök adaların gelişimine ve fiziksel özelliklerine bakıldığında ilk gök adaların evren henüz 100 milyon yaşında iken oluştuğu düşünülmeye başlandı. Bir başka deyişle, Karanlık Çağ daha önce tahmin edildiğinden çok daha kısa sürmüş olabilir. Evrenin geçmişinden bugüne nasıl değişip geliştiğini JWST sayesinde her geçen gün daha iyi anlıyoruz.

En Şiddetli Gama Işını Patlaması Belirlendi

Süpernova patlaması ile kara deliğe dönüşen bir dev yıldızın neden olduğu düşünülen bir gama ışını patlaması belirlendi. Dünya'dan 2,4 milyar ışık yılı uzaklıkta olduğu hesaplanan GRB221009A kodlu bu gama ışını patlaması bugüne kadar kaydedilen binlerce benzer olay içinde enerjisi en yüksek olan patlama olarak nitelendiriliyor. Bu gama ışını patlaması milyarlarca ışık yılı uzaklıkta gerçekleşmesine rağmen patlamanın Dünya'nın iyonosfer tabakasında bazı düzensizliklere neden olduğu belirlendi. Bu da gama ışını patlamasının çok şiddetli olduğunu doğruluyor.

Süpernova patlamalarıyla ilişkili bu türden olayların gözlem ve analizi ağır elementlerin nasıl oluştuğunun daha iyi anlaşılması için son derece önemli. Çünkü periyodik tabloda demire kadar olan elementler yıldızların merkezinde oluşurken demirden daha ağır elementler süpernova patlamaları esnasında oluşuyor.

GÜNEŞ SİSTEMİ

Perseverance Mars'ta Neler Buldu?

18 Şubat 2021 tarihinde kızıl gezegen Mars'a başarılı bir şekilde iniş gerçekleştiren Perseverance yüzey aracı yaklaşık iki yıldır Mars'ta bulunuyor. Perseverance geçen yılın sonu itibarıyla Mars yüzeyinde toplam 13 km yol katetti. En önemli hedeflerinden biri Mars'ta yaşam izi aramak olan yüzey aracı 45 km çapındaki Jezero kraterinde incelemelere

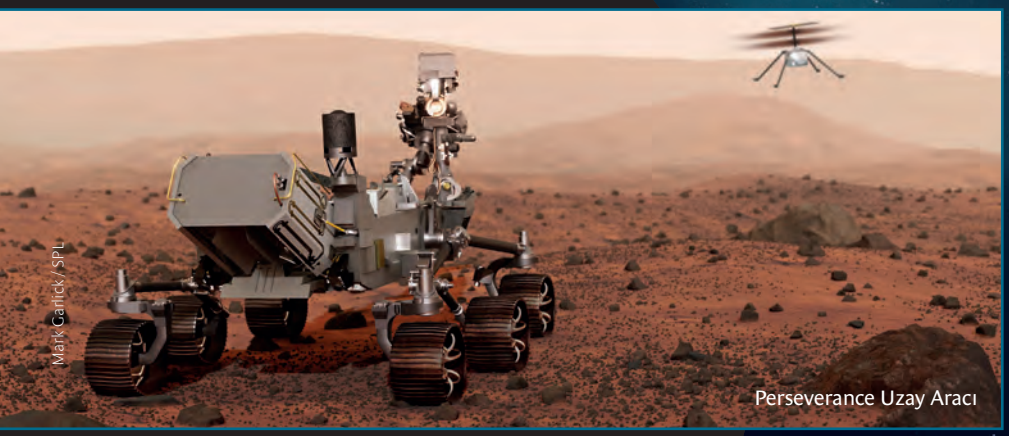
pixelparticle / iStock

devam ediyor. Jezero kraterinde milyarlarca yıl önce bir göl olduğunu gösteren ciddi bilimsel deliller bulunuyor. Bölgede yer alan tortul kayaçlar ve o kayaçlar arasındaki katmanlarda bulunan sülfat minerali Jezero'nun bir zamanlar bir göle ev sahipliği yaptığı teorisini güçlendiriyor.

Perseverance geçen yıl Jezero krateri tabanında iki farklı kayaç içeren katman olduğunu bulmuştu. Daha derinde yer alan katmanın magma nedeniyle oluştuğu düşünülürken yüzeydeki kayaç yapısının ise volkanik aktivite nedeniyle meydana geldiği düşünülüyor. Bir zamanlar Jezero kraterinde bulunduğu düşünülen gölün kayaçlar oluştuktan sonra kraterde yer aldığı öngörülüyor.

Perseverance geçtiğimiz yıl önemli bir keşif daha yaptı. Mars'ta hiç olmadığı kadar yüksek bir konsantrasyona sahip organik bileşikler buldu. Organik maddelerin ana bileşeni karbondur ancak genellikle oksijen ve hidrojen atomları da içerirler. Diğer yandan azot, fosfor ve sülfür gibi diğer elementleri de içerebilirler. Bununla birlikte, her organik madde bir canlılık olduğunu göstermez. Çünkü canlılık gerektirmeden organik madde oluşmasını sağlayan kimyasal süreçler de vardır. Ancak organik bileşiklerin bulunduğu Jezero kraterinin bir zamanlar canlı yaşamını destekleyebilecek koşullara sahip olduğunun düşünülmesi bu keşfi daha ilginç kılıyor. Bu da Mars'ın bir zamanlar mikrobik yaşam barındırmış olabileceği fikrini güçlendiriyor.

Bu bulgular, uzun bir süredir yanıt bekleyen bir soruyu tekrar gündeme getiriyor: Bir zamanlar sularla kaplı olan Mars yüzeyi hangi olaylar sonucunda bugün gördüğümüz gibi kurak ve soğuk bir yer hâline geldi? Bu soruya yakın bir zamanda daha net yanıtlar verebileceğiz. Çünkü Perseverance 2030'lu yıllarda Mars'a inecek başka bir uzay aracı ile yapılacak örnek toplama ve Dünya'ya getirme görevi için Mars'ta veri toplamaya devam ediyor.



Mark Garlick / SPL

Perseverance Uzay Aracı

Sciepro / SPL / Getty Images

Mars'ta Sıvı Su Var mı?

Geçtiğimiz yıllarda yapılan bazı çalışmalar Mars'ta katı ve gaz formunda suyun olduğunu göstermişti. Mars'ın yüzeyinde buz hâlinde, atmosferinde ise çok düşük bir miktarda su buharı (ve buz kristalleri) hâlinde suyun bulunduğunu biliyoruz. Su buzu Mars'ın kuzey yarı küresinde gözle görülebilir şekilde yüzeyde veya yüzeye yakın bölgelerde bulunuyor. Gezegenin güney yarı küresinde ise karbondioksit buzunun altında su buzu olduğu belirlenmişti. Birkaç yıl önce yapılan bazı çalışma sonuçları ise milyarlarca yıl önce Mars'ın

yüzeyini kapladığı düşünülen su kütlelerinin sanılandan daha yakın bir geçmişte Mars yüzeyinde yer aldığına ve sanılandan daha uzun bir süre yüzeyde kaldığına işaret etmişti.

Mars yüzeyinin altında sıvı su olup olmadığı devam eden bir araştırma konusudur. Mars'ın güney kutbundaki buzulların 1,5 km altında çok derin olmayan ancak geniş bir alana yayılmış göletlerin olduğunu işaret eden çalışmalar yayınlanmıştı. Ancak geçen yıl yayınlanan başka bir çalışma yüzey altı gölleri olduğu iddia edilen o yapıların aslında volkanik kayaçlar olabileceğini önerdi. Bu da uzun yıllardır yanıt bekleyen, "Mars'ta sıvı su var mı?" sorusuna verilebilecek yanıtın şimdilik, "Emin değiliz." demek olduğunu gösteriyor.

Sonuç olarak, Mars'ta buz ve buhar hâlinde su bulunduğunu biliyoruz. Ancak yüzeyinde veya yüzey altında sıvı hâlde su henüz keşfedilmiş değil. Bazı uzay ajanslarının ve özel şirketlerin Mars'ta kalıcı yaşam alanları kurmayı amaçladığını da biliyoruz. Sıvı suyun varlığı bir gün Mars'ta yaşayacak insanlık için hiç şüphe yok ki hayati derecede önemli bir konu.

Kuyruklu yıldızlar aslında yıldız değildir. Buzla ve tozla kaplı dev kayaç parçalarıdır. Güneş'e yaklaştıkça maruz kaldıkları ısı arttığı için yüzeylerinde bulunan buz erir ve ana kütlenin arkasında bir kuyruk oluşturur. Bu nedenle bu gök cisimlerine kuyruklu yıldız denir. Kuyruklu yıldızların büyük bir çoğunluğunun Güneş sistemini çevreleyen Oort Bulutu denilen bölgeden geldiği düşünülüyor.

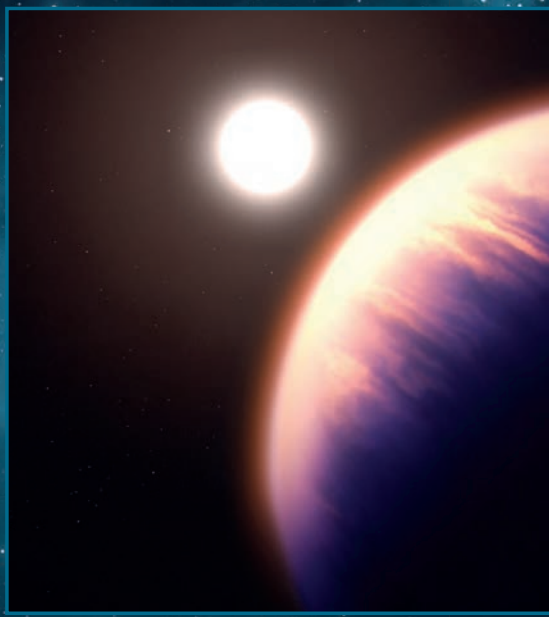
En Büyük ve En Uzak Kuyruklu Yıldız

İlk kez 2014 yılında 4 milyar km uzaklıkta iken keşfedilen Comet C/2014 UN271 kodlu kuyruklu yıldızın (diğer adı Bernardinelli-Bernstein) büyüklüğü geçen yıl HST ile yapılan gözlemlerle doğrulandı. 150 km genişliğe sahip bu dev kuyruklu yıldızın kütlesi, bilinen kuyruklu yıldızların çoğundan yüz bin kat daha büyük. Bugüne kadar belirlenmiş en büyük ve aynı zamanda en uzak kuyruklu yıldız olan Bernardinelli-Bernstein Güneş etrafındaki bir turunu üç milyon yılda tamamlıyor. Kuyruklu yıldız Dünya için herhangi bir tehdit oluşturmuyor ve Dünya'ya en yakın konuma geleceği 2031 yılında bile Dünya'dan yaklaşık 1,5 milyar km uzaklıkta olacak.

ÖTEGEZEGENLER

Gök Adamızda Keşfedilen Ötegezegen Sayısı 5.000'i Aştı

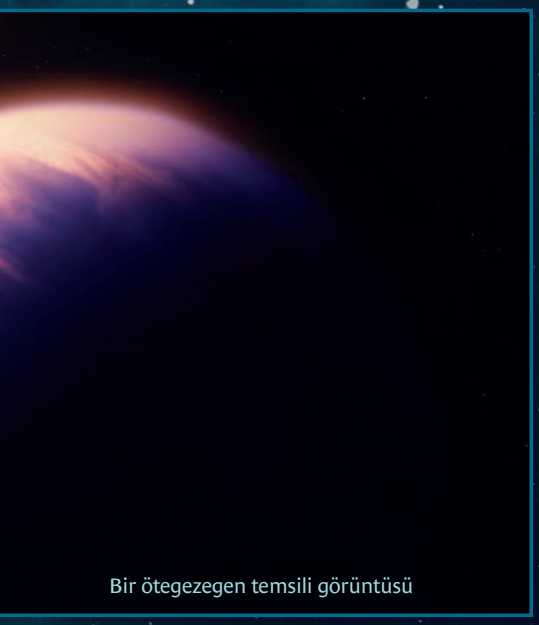
İlk ötegezegenler 1992 yılında keşfedilmişti. Bir pulsar etrafında dolandığı tespit edilen söz konusu iki ötegezegenin tespit edilmesinden bugüne kadar geçen 30 yılda keşfedilen ötegezegen sayısı geçen yıl 5.000'i aştı. Birkaç yıl önce gözlemlere başlayan Transiting Exoplanet Survey Satellite veya kısa adıyla TESS olarak bilinen teleskobun yanı sıra makine öğrenmesine dayalı yeni ötegezegen belirleme yöntemlerinin de sayesinde yakın bir gelecekte belirlenen ötegezegen sayısının daha hızlı bir şekilde artması bekleniyor.



pixelparticle / iStock

İlk Kez Bir Ötegezegen Atmosferinin Moleküler ve Kimyasal Tayf Profili Elde Edildi

Kızılötesi uzay teleskobu olan JWST'nin bilimsel amaçlarından biri de ötegezegen atmosferlerini incelemektir. JWST geçen yıl ilk kez bir ötegezegen atmosferinin moleküler ve kimyasal profilini, bir başka ifadeyle bir ötegezegenin en detaylı tayfını elde etti. WASP-39 b isimli ötegezegenden elde edilen tayf; ötegezegenin atmosferinde bulunan atomlar, moleküller, aktif fotokimyasal süreçler ve bulutların varlığını doğruluyor. WASP-39 b bizden yaklaşık 700 ışık yılı uzaklıkta bulunan "sıcak Satürn" türü bir ötegezegen. Bu tür ötegezegenlerin kütlesi Satürn gezegenine benzer olmasına rağmen yıldızlarına uzaklıkları Merkür ile Güneş arasındaki mesafeden bile daha kısadır.



Bir ötegezegen temsili görüntüsü

NASA

Astronomlarımız İki Yeni Ötegezegen Keşfetti

Astronomlarımız ilk kez 2017 yılında bir ötegezegen keşfetmişti. Geçen yıl ise Kepler 451 yıldız sistemi etrafında dolanan iki yeni ötegezegeni daha keşfetmeyi başardılar. Böylece bu yıldız etrafında keşfedilen ötegezegen sayısı üçe yükseldi. Her üç ötegezegen de Jüpiter ile kıyaslanabilecek kütlelere sahip. Çalışmanın gözlemleri ülkemizde bulunan üç adet yer tabanlı teleskop ile gerçekleştirildi. Ankara Üniversitesinin 80 cm çaplı, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin 1 m çaplı ve son olarak Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ulupınar Gözlemevi'nde iki üniversitenin ortak kullanımında çalışan İstanbul Üniversitesinin 60 cm çaplı teleskopları kullanılarak gözlemler yapıldı. Ayrıca analiz işlemlerinde Kepler ve TESS uzay teleskoplarının verilerinden de faydalanıldı.

O güne kadar bir çift yıldız sistemi etrafında dolandığı bilinen 20 ötegezegen tespit edilmiş iken astronomlarımızın yaptığı keşifle bu sayı 22'ye yükseldi. Çift yıldız sistemindeki yıldızlardan biri yaşamının sonuna gelmiş ve üst katmanlarını uzaya saçmış durumdayken diğer yıldız ise soğuk cüce sınıfından bir yıldız. Bu çalışma "ölü" yıldızlar etrafında da gezegenlerin oluşabileceğini göstermesi açısından literatüre önemli bir katkı sağlıyor. Bununla birlikte, Kepler 451 etrafında dolandığı belirlenen ilk ötegezegenin yörünge süresi ve kütle değeri de astronomlarımızın çalışmasında daha duyarlı bir şekilde hesaplandı.

Proxima Centauri Etrafında 3. Ötegezegen Keşfedildi

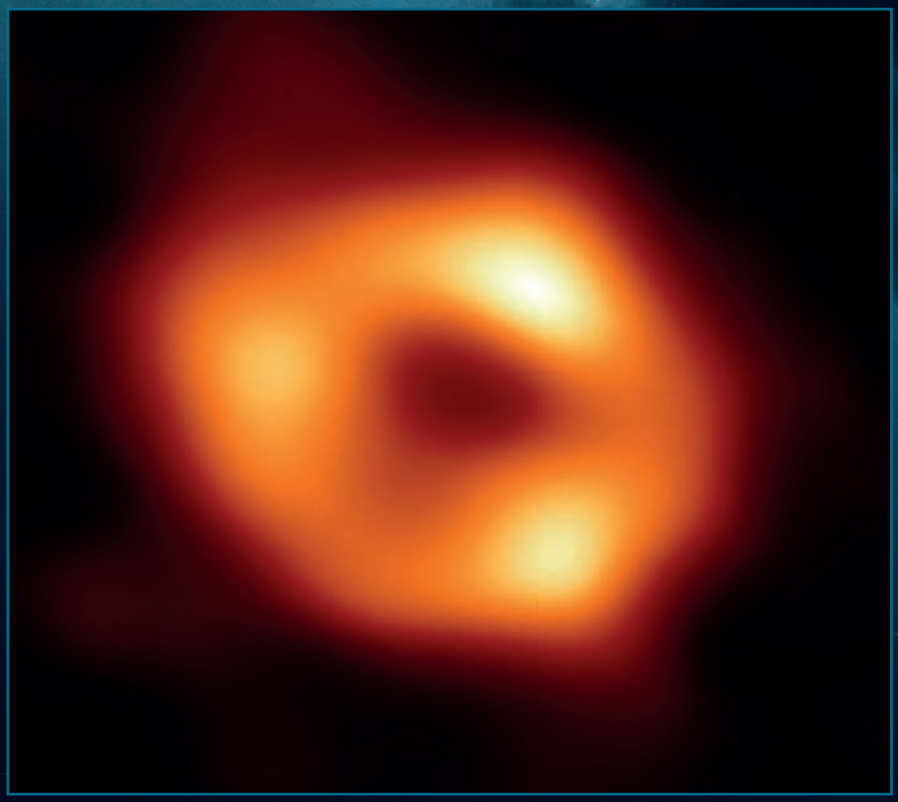
Güneş'e en yakın yıldızın adı Proxima Centauri'dir. Proxima Centauri etrafında dolandığı belirlenen ilk ötegezegen 2016 yılında keşfedilmişti. Proxima b isimli bu ötegezegen Dünya ile mukayese edilebilir bir kütleye sahip ve Proxima Centauri yıldızının yaşanabilir bölgesinde bulunuyor. 2019 yılında keşfedilen ve Proxima c ismini alan ikinci ötegezegen ise hâlâ bir aday kategorisinde ve varlığı henüz doğrulanmış değil. Geçen yıl da bu yıldızın etrafında üçüncü bir ötegezegenin bulunduğunu söyleyen başka bir çalışma yayınlandı. Proxima d isimli bu ötegezegenin varlığı ilave gözlem ve analizler ile doğrulandı. Çalışmaya göre Proxima d Dünya'nın kütlesinin yaklaşık dörtte biri kütleye sahip ve bugüne kadar radyal hız yöntemiyle keşfedilmiş en düşük kütleli ötegezegen.

KARA DELİKLER

Gök Adamızın Merkezindeki Süper Kütleli Kara Deliğin Görüntüsü Yayınlandı

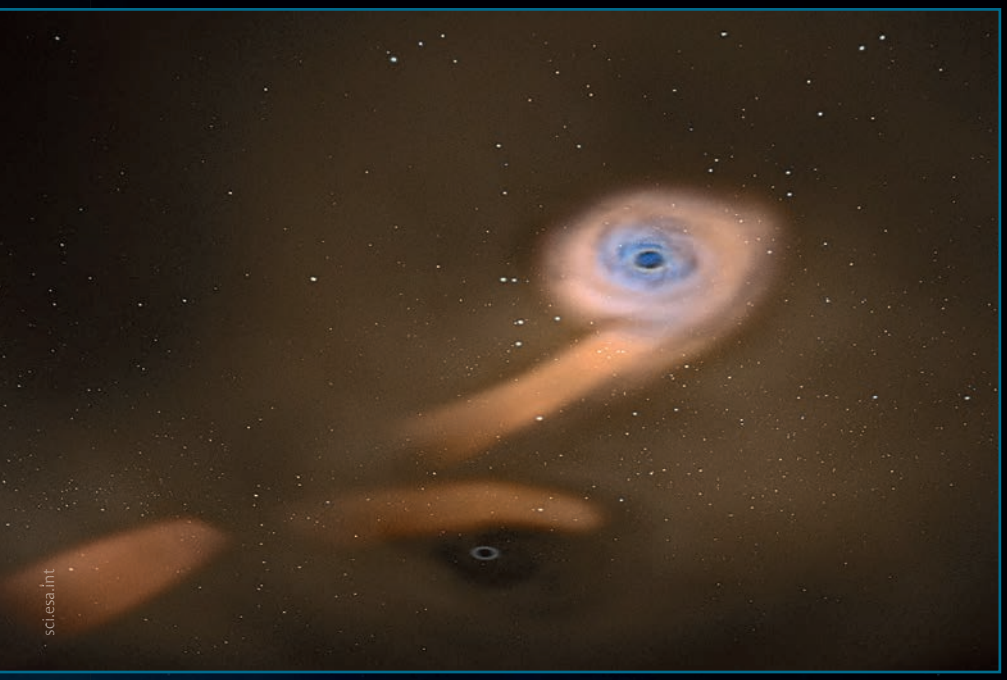
55 milyon ışık yılı uzaklıkta bulunan M87 isimli gök adanın merkezindeki süper kütleli kara deliğin görüntüsü 2019 yılında Olay Ufku Teleskobu (EHT: Event Horizon Telescope) ile elde edilmişti. Aynı teleskop geçen yıl Samanyolu'nun merkezinde, bizden 27.000 ışık yılı uzaklıkta bulunan Sagittarius A* adında, süper kütleli (4 milyon Güneş kütlesine sahip) bir kara deliğin görüntüsünü elde etti. Sagittarius A*, Yay (Sagittarius) Takımyıldızı doğrultusunda bulunuyor.

Kara delikler doğrudan gözlenemiyor ancak etraflarındaki gaza, yıldızlar arası toza veya yıldızlara yaptığı etkiler vasıtasıyla dolaylı yoldan belirlenebiliyor. Sagittarius A* etrafında yüksek hızlarda dolanan karbon monoksit gazının EHT ile bir görüntüsü elde edildi. Gözlem milimetre dalga boyunda yapıldı ve bir dizi görüntü işleme aşamasından sonra elde edilen görseller dalga boyunda bir görüntü hâline getirildi. Elde edilen görüntüye bakıldığında halka şeklindeki gaz yapısının ortasında yer alan ve kara deliğin "gölgesi" olarak adlandırılan bölge kolaylıkla gözlenebiliyor. Bu çalışma sayesinde kara deliklerin genel göreliliğin önerdiği gibi bir fiziksel yapıya sahip olduğu bir kez daha kanıtlanmış oldu.



eventhorizontelescope.org

M87 isimli gök adanın merkezindeki kara delik ile kıyaslandığında Sagittarius A* bize çok daha yakın olduğu için onu gözlemenin daha kolay olacağı düşünülebilir. Ancak bizden sadece 27.000 ışık yılı ötedeki bir kara deliği gözlemek, bazı gözlem zorlukları nedeniyle, 55 milyon ışık uzaklıktaki kara deliği gözlemekten daha zordur. Öncelikle Sagittarius A* daha küçük bir kütleye sahip ve daha sönük. Diğer yandan, Güneş Samanyolu'nun sarmal kollarından birinde yer aldığından dolayı Sagittarius A* ile bakış doğrultumuz arasında yıldızların yanı sıra gaz ve tozla dolu başka sarmal kollar bulunmaktadır. Ayrıca, Sagittarius A* etrafındaki gaz birkaç dakika içerisinde kara deliğin gölgesi etrafındaki turunu tamamlıyor. Yani gaz çok yüksek bir dolanma hızına sahip. Bu da gözlem verisini daha da karmaşıklaştırıyor. Yayımlanan Sagittarius A* görüntüsünün puslu olmasının nedeni budur. Ancak M87'nin merkezindeki süper kütleli kara deliğin kütlesi ve kara deliğin gölgesinin çapı çok daha büyük. Bununla birlikte, M87'deki kara deliğin etrafındaki gaz çok daha düşük bir dolanma hızına sahip. Kendi gök adamızın merkezindeki kara deliği gözlemek işte bu nedenle çok daha zor oldu.


sci.esa.int

Birleşmek Üzere Olan Birbirine En Yakın Süper Kütleli Kara Delik Çifti Keşfedildi

Bizden 80 milyon ışık yılı uzaklıkta bulunan NGC 7727 kodlu gök adanın merkezinde iki adet süper kütleli kara delik bulunuyor. Kara delikler birbirine çok yakın. Aralarında yaklaşık 1.600 ışık yıllık bir mesafe bulunuyor. Kıyaslama yapmak gerekirse keşfedilen çift kara delik arasındaki mesafe Güneş ile Samanyolu'nun merkezi arasındaki mesafenin yaklaşık on yedide biri kadar. Bu miktar fazla gibi gelse de aslında gök ada ölçeklerinde gerçekten küçük bir mesafedir. Bu çift kara delik sisteminin bugüne kadar gözlenmiş birbirine en yakın süper kütleli kara delikler olduğu belirlendi. Kara deliklerden büyük kütleli olan yaklaşık 150 milyon Güneş kütlesine sahipken diğeri ise 6 milyon Güneş kütlesinde. Bu kara deliklerin yörüngesini inceleyen bilim insanları kara deliklerin çarpışma rotasında olduğunu ve yaklaşık 250 milyon yıl sonra çarpışacaklarını öngörüyor.

Gök Adamızda Başıboş Dolaşan Bir Kara Delik Keşfedildi

Gök adamızda saatte 162.000 km hızla hareket eden başıboş bir kara delik keşfedildi. Kara deliğin kütlesi, Güneş'in kütlesinin yedi katı; olay ufkunun çapı ise yaklaşık 40 km olarak hesaplandı. Bu kara delik bizden yaklaşık 5.000 ışık yılı uzaklıkta bulunuyor. Yıldız ve kara delikten oluşan çift sistem üyesi bir kara deliği gözleyebilmek, bileşeni olmayan tek bir kara deliği gözlemeye kıyasla daha kolay olacaktır. Çünkü çift sistem üyesi olan kara delik, bileşen yıldıza ölçülebilecek bir etki uygulayacak ve bu sayede kara deliğin dolaylı olarak belirlenmesi kolaylaşacaktır. Ancak keşfedilen bu başıboş kara delik Samanyolu içinde tek başına hareket ettiğinden dolayı onu belirlemek için başka bir yöntem kullanıldı. Keşif kütle çekimsel mikromercekleme yöntemi ile yapıldı. Eğer bir yıldızı gözlerken bakış doğrultusundan başka bir yıldız, beyaz cüce, nötron yıldızı veya kara delik gibi yoğun bir gök cismi geçerse gözlenen asıl yıldızın ışığının hem parlaklığı artar hem de yıldızın gerçek doğrultusunda bir sapma olur. Meydana gelen bu olaya kütle çekimsel mikromercekleme denir. Keşfedilen kara delik, fondaki bir yıldızın ışığına aynı etkiyi yaptığı için belirlenebildi. Birkaç yıl önce yapılan başka bir çalışma gök adamız içinde başıboş dolaşan milyonlarca kara delik olabileceği fikrini ortaya atmıştı. Geçen yıl yapılan bu keşifle birlikte bu çeşit kara deliklerin var olduğu kanıtlanmış oldu.

pixelparticle / iStock

JWST İLK KEZ BAZI GÜNEŞ SİSTEMİ GEZEGENLERİNİ GÖRÜNTÜLEDİ

Mars

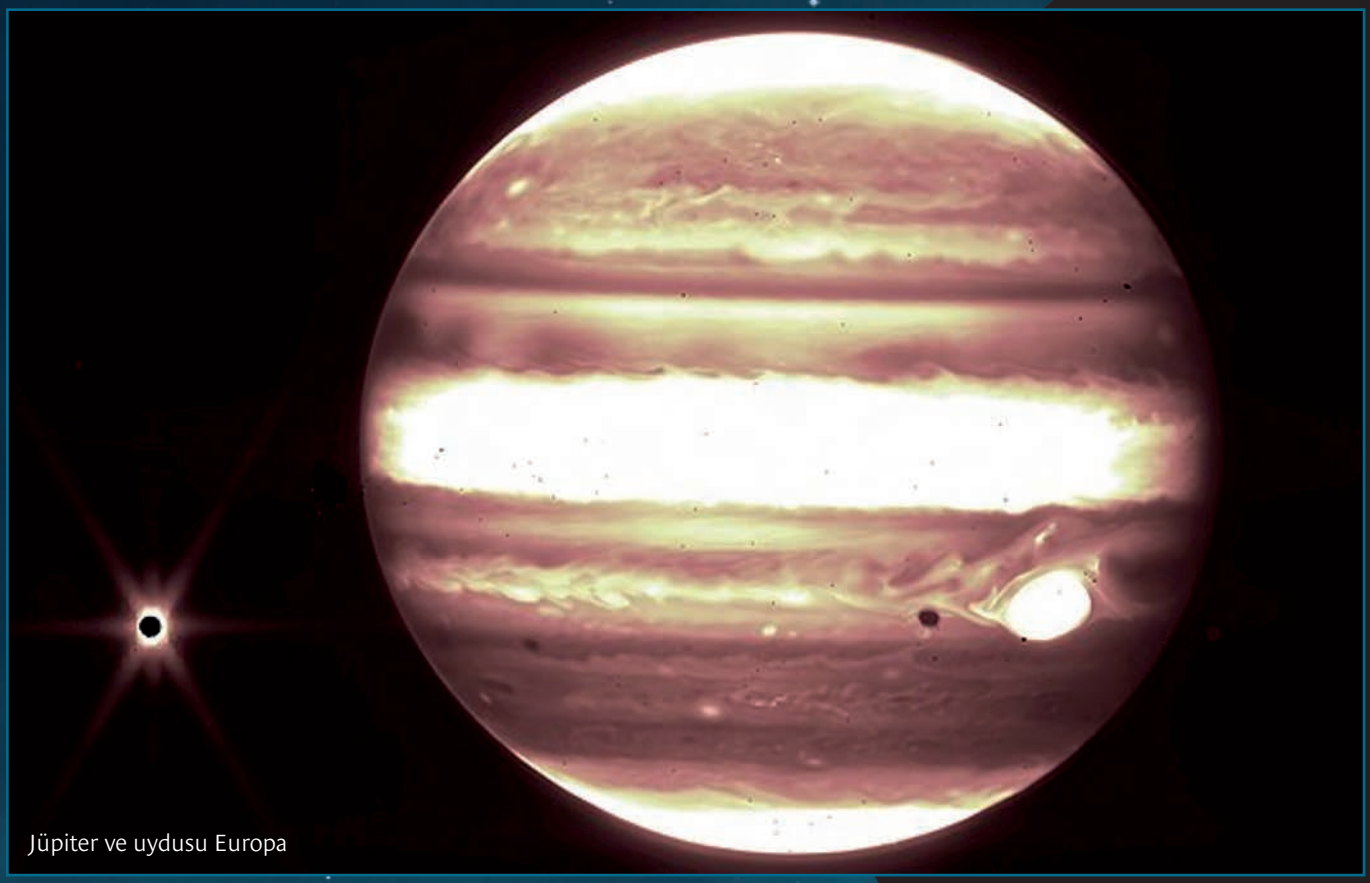
Mars atmosferinin tüm katmanlarını görebilecek kapasitesi olan JWST, kızıl gezegenin atmosferinde su, metan ve diğer bazı kimyasal bileşiklerin varlığını araştırabilecek teknik donanıma da sahip. Dünya dışı yaşam araştırmalarında sıkça incelenen önemli bir gaz olan metanın Mars'ta bulunup bulunmadığı JWST ile doğrulanabilir.

Ayrıca, JWST sayesinde Mars atmosferinde gerçekleşen toz fırtınaları ve mevsimsel değişimler gibi kısa dönemli olgular da detaylıca incelenebilir. Mars'ı iki farklı kızılötesi dalga boyunda ilk kez gözlemleyen JWST, kızıl gezegenin âdeta bir sıcaklık haritasını elde etmiş oldu. JWST ilk kez Mars'ın kızılötesi bölgedeki tayfını da elde etti. Mars atmosferinde bolca bulunduğu bilinen karbon dioksit gazı ve suyun varlığı tayfta da görülebiliyor. Tayf verileri analiz edilerek Mars genelinde bölgesel bir fark olup olmadığı araştırılacak. JWST sadece evrenin derinliklerindeki olguları değil, aynı zamanda içinde bulunduğumuz Güneş sistemini de incelemeye devam ediyor.

Neptün

Sekiz gezegen içinde Güneş'e en uzak olan Neptün'dür. En büyük ve belirgin halkalar Satürn'de bulunur ancak Jüpiter, Uranüs ve Neptün gezegenleri de, sönük de olsa halkalara sahiptir. Neptün'ün sönük halkalarını yer tabanlı bir teleskopla gözlemek çok zor iken uygun kameralara

flickr.com



Jüpiter ve uydusu Europa

NASA / ESA

pixelparticle / iStock

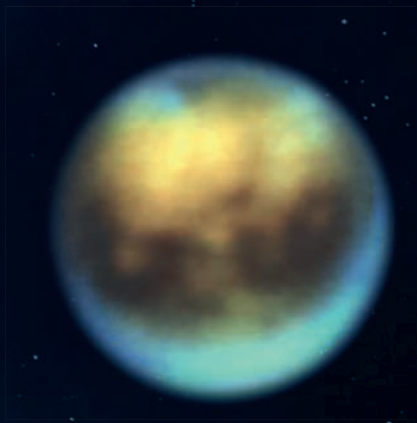
sahip bir uzay teleskobu ile Neptün'ü ve halkalarını gözlemek çok daha kolay olacaktır. JWST kızılötesi bölgede Neptün'ün bir görüntüsünü elde etti. 1846 yılında keşfedilen Neptün hiç bu kadar detaylı görüntülenmemişti. Görüntüde Neptün ve halkaları net bir şekilde görülebiliyor. Görüntüdeki parlak bölgeler, Neptün atmosferinin üst kısımlarında bulunan metan buzundan oluşmuş bulutların yoğunlaştığı kısımları gösteriyor. Görüntüde ayrıca Neptün'ün en büyük uydusu Triton ve birçok küçük uydusu da net bir şekilde görülebiliyor.

HST ve Neptün'ü ziyaret eden tek uzay aracı olan Voyager 2 ile elde edilmiş Neptün fotoğraflarında gezegen mavi renkte görünüyor. Bunun nedeni Neptün'ün atmosferindeki metan gazıdır. Metan gazı Güneş'ten gelen ışığın mavi renkteki kısmını yansıtırken diğer renkleri soğurur. JWST'nin gözlem yaptığı kızılötesi bölgede ise Neptün gezegeni aslında karanlık görünür. Çünkü metan gazı kızılötesi dalga boyunu da yansıtmaz. Ancak metan gazından daha yüksek irtifada, Neptün atmosferinin üst kısımlarında bulunan metan buzu içeren bulutlar güneş ışığını yansıtabilir. JWST ile elde edilen görüntülerde Neptün gezegeninin parlak görünmesinin nedeni budur.

Jüpiter

Güneş sisteminin en büyük gezegeni Jüpiter'in karmaşık atmosferi, kutup bölgelerindeki Aurora yapıları, sönük halkaları ve irili ufaklı doğal uyduları JWST ile elde edilen görüntüde detaylı bir şekilde görülebiliyor. Jüpiter üzerinde bulunan ve son 400 yıldır nedeni bilinmeyen bir şekilde küçülmeye devam eden "Büyük Kırmızı Leke" de elde edilen görüntüdeki bir diğer ayrıntı. Büyük Kırmızı Leke; Dünya'dan büyük, dev atmosferik bir hortumdur. JWST'nin elde ettiği Jüpiter görüntüsünün arka planında evrenin uzak köşelerinde yer alan bazı gök adalar da açıkça görülebiliyor.

Güneş'ten gelen yüklü parçacıklar gezegenin manyetik alanı tarafından engellenir. Ancak bazı parçacıklar manyetik alan çizgileri boyunca ilerleyip gezegenin kutup bölgelerinden gezegen atmosferine giriş yapabilir. Atmosferin üst katmanlarındaki moleküllerle etkileşen bu parçacıklar farklı renklerde yapılar ortaya çıkarır. Bulunduğu yarı küreye bağlı olarak, bu yapılara kuzey veya güney ışıkları, ya da kısaca Aurora denir. Dünya üzerinde 70 derece ve üzeri kuzey ve güney enlemlerinde Aurora yapıları gözlenebilir.



flickr.com

Satürn'ün uydusu Titan

Hawaii Adaları'nda bulunan ve sönmüş bir yanardağ olan Mauna Kea dağının tepesine inşa edilmiş Keck teleskopları ile JWST, Satürn'ün en büyük uydusu Titan'ı gözledi. Titan sahip olduğu alışılmadık derecede yoğun atmosferi ile Güneş sisteminin belki de en ilginç doğal uydusudur. Yapılan gözlemler sayesinde yüzeyinde metandan oluşmuş göller, nehirler ve denizler olduğu düşünülen Titan'ın atmosferindeki bulutlar net bir şekilde görüntülendi. Elde edilen veriler Titan'ın atmosferinde mevsimsel bir değişimin olduğuna da işaret ediyor. Bu yıl içerisinde JWST Titan'ı tekrar gözlemleyecek ve atmosferi daha duyarlı bir şekilde incelenecek.

dart.jhuapl.edu

GEZEGEN SAVUNMA SİSTEMİ TEST EDİLDİ: DART

Double Asteroid Redirection Test veya kısa adıyla DART isimli proje başarılı oldu. Bir uzay aracı asteroide çarptığında asteroidin yörüngesini hangi miktarda değiştirebileceğini araştırmak için geliştirilen DART projesi ile aynı ismi taşıyan uzay aracı 24 Kasım 2021 tarihinde uzaya fırlatıldı. DART uzay aracının hedefindeki asteroit sistemi iki asteroitten oluşuyor. Sistemin en büyüğü olan Didymos A asteroidine kısaca Didymos denilirken; sistemin küçük üyesi Didymos B'nin ise özel bir adı var: Dimorphos. Didymos 780 metre çapında iken Dimorphos yaklaşık 150 metrelik bir çapa sahip. İki asteroidin birbiri arasındaki mesafe ise yaklaşık 1 km kadar. Bu asteroit çifti Dünya için bir tehdit oluşturmuyor.

Dimorphos, Didymos etrafındaki turunu 11 saat 55 dakikada tamamlıyor. DART uzay aracı 26 Eylül 2022 tarihinde Dimorphos'a saatte 23.000 km hızla çarptırıldı. Uzay aracı yaklaşık bir buzdolabı büyüklüğünde ve 600 kilogramlık bir kütleye sahipken çarptığı Dimorphos'un kütlesi 5 milyon ton idi. Başarı ile sonuçlanan çarpma girişimi sonucunda Dimorphos'un Didymos etrafındaki turunu tamamlama süresi 32 dakika kısaldı ve 11 saat 23 dakikaya geriledi. Yörünge süresindeki bu değişim, çarpışma öncesi umulan değerden yaklaşık 25 kat daha yüksekti.

Çarpma esnasında Dimorphos'un parlaklığı arttı ve Dimorphos'tan dağılan materyal asteroidin arkasında 10.000 km uzunluğunda bir toz kuyruğu oluşturdu. Çarpma Dünya'daki birçok teleskop ile anbean gözlendi. Bu teleskoplardan biri de TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nde (TUG) bulunuyor. TUG tarafından elde edilen görüntüler çarpışma anını o kadar iyi gösteriyordu ki proje yürütücüsü Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) TUG ile iletişime geçip Dimorphos'u 10 gün daha gözlemelerini talep etti. Böylece TUG gözlem verisi sağlayarak DART projesine dâhil oldu.

DART projesinin ana hedefi bir asteroide çarpıp onun yörüngesini değiştirmek olsa da aynı zamanda taşıdığı iyon itki sistemine sahip motoru da test ediyordu. Standart roket motorlarında itki sağlamak için yakıt olarak hidrojen kullanılırken iyon motorları bir çeşit elektrikli itki sistemine sahiptir. Diğer yandan DART uzay aracının üzerinde İtalya Uzay Ajansına ait LICIACube isimli bir de minik küp uydusu bulunuyordu. LICIACube çarpışmaya iki hafta kala DART uzay aracını terk etti ve belli bir mesafeden çarpışmayı izleyerek veriler elde etti. Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından geliştirme aşamasında olan bir diğer gezegen savunma projesi olan HERA 2024'te uzaya fırlatılacak ve Dimorphos'a 2026 yılında ulaşarak çarpışma hakkında daha detaylı bilgiler elde edecek. Bu ve buna benzer çalışmalar sayesinde gezegenimizi olası bir asteroit tehdidinden koruyacak teknoloji ve yöntemlere yakın bir gelecekte sahip olacağız.

pixelparticle / iStock

AY'A DÖNÜŞ PROJESİ ARTEMİS BAŞLADI

1969 - 1972 yılları arasında altı Apollo görevi başarılı olmuş ve toplamda 12 kişi Ay yüzeyinde yürümüştü. 50 yıl aradan sonra insanlık tekrar Ay'a gitmeyi amaçlıyor. İnsanlı Ay yolculuğu ve kalıcı Ay yerleşimi amaçlayan Artemis projesinin ilk adımı olan Artemis I görevi 16 Kasım 2022 tarihinde başarılı bir şekilde uzaya fırlatıldı. ESA servis modülü tarafından taşınan Orion kapsülü Ay'a iki yakın geçiş yaptıktan sonra Dünya'ya döndü.

Artemis projesinin bu ilk görevinde Orion kapsülü mürettebat olmadan Ay seyahati gerçekleştirdi. Artemis I ile amaçlanan şey Orion kapsülünü uzaya taşıyan Space Launch System (SLS) roketinin ve Orion kapsülünün test edilmesiydi. Projenin ilk aşaması başarılı bir şekilde sonuçlandı ve Orion kapsülü 11 Aralık 2022 tarihinde yeryüzüne sorunsuz bir şekilde inmeyi başardı. Projenin sıradaki aşaması olan Artemis II görevinde ise Orion kapsülü bu kez dört astronot ile Ay etrafında bir yörünge turu gerçekleştirecek. Sonraki aşama olan Artemis III görevinde ise 1972 yılından sonra ilk kez insanların tekrar Ay yüzeyinde yürüdüğüne şahit olacağız. Artemis II ve III görevlerinin 2030 yılına kadar gerçekleştirilmesi planlanıyor.

NASA

MERKÜR'E ÜÇÜNCÜ ZİYARET

Güneş'e en yakın dört gezegen içinde en az incelenen gezegen olan Merkür'e yeni bir uzay aracı gidiyor. Merkür'ü ziyaret eden ilk uzay aracı 1973 yılında gönderilen Mariner 10 isimli uzay aracıydı. Messenger ise gezegeni ziyaret eden ikinci uzay aracı olmuştu. 2011'de Merkür yörüngesine girmiş, önemli veriler toplamış ve 2015'te Merkür'ün yüzeyine düşmüştü.

Merkür'ü ziyaret edecek üçüncü uzay aracı ise ESA ve Japonya Uzay Ajansının (JAXA) ortak geliştirdiği BepiColombo olacak. BepiColombo 2018 yılında fırlatıldı. Geçtiğimiz yılın haziran ayında ise Merkür'e ikinci yakın geçişini yapan BepiColombo 2025 yılında Merkür etrafında kararlı bir yörüngeye oturtulacak ve bilimsel çalışmalara 2026 yılında başlayacak. BepiColombo Merkür etrafında yörünge hareketine başladığında onu oluşturan iki uzay aracı ayrılıp her bir araç Merkür'ün farklı özelliklerini minimum bir yıl boyunca incelemeye başlayacak.

sci.esa.int

Merkür gözlemleri ile genel görelilik teorisini de test edecek olan BepiColombo Merkür hakkında daha birçok soruya yanıt arayacak. BepiColombo sayesinde Merkür'ün çekirdeğinde sıvı bir bölgenin olup olmadığı, gezegenin manyetik alanının nasıl oluştuğu, daha önce gözlenememiş yüzeyinin yapısı, Merkür'ün bu kadar yoğun olmasının nedeni ve gezegende depremlerin olup olmadığı gibi konular detaylıca araştırılacak.

BepiColombo uzay aracı adını, günümüzde derin uzaya gönderilen uzay araçlarında kullanılan çekim etkili manevrayı (gravity assist) öneren ilk kişi olan İtalyan bilim insanı, matematikçi ve mühendis Giuseppe Colombo'dan alıyor.

UZAY İSTASYONLARI ÇAĞI BAŞLADI

Geride bıraktığımız 2022 yılı yeni uzay istasyonu projelerinin duyurulduğu ve tamamlandığı bir yıl oldu. Sadece uzay ajanslarının değil, özel şirketlerin de uzay istasyonu yapmayı planladığı bir çağa girmiş bulunuyoruz. Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS) 2030'lu yıllarda kontrollü bir şekilde okyanusa düşürülecek. Yakın bir gelecekte ise uzay istasyonları sadece Dünya etrafında değil, Ay'ın etrafında da dolanacak.

Tiangong

Çin'e ait Tiangong isimli uzay istasyonu üç ana modülden oluşuyor. Uzay istasyonunun son modülü geçen yıl uzaya gönderildi ve uzay istasyonu tüm bileşenleri ile hazır hâle getirildi. ISS'den biraz daha küçük olan Tiangong yerden 350-450 km irtifada Dünya etrafında bir yörüngede hareket ediyor. Geçen yıl ilk kez mürettebat değişiminin de gerçekleştirildiği Tiangong, Dünya etrafında bir yörüngede dolanan ve insan barındırabilen ikinci uzay istasyonu oldu.

Ticari Uzay İstasyonları

NASA ile Blue Origin ve Sierra Space firmaları arasında Orbital Reef isimli ticari uzay istasyonu yapılması için bir anlaşma imzalanmıştı. Yapılan uzay istasyonu tasarımı geçen yıl NASA tarafından kontrol edildi ve başarılı bulundu. Ticari uzay istasyonunun 2027-2030 yılları arasında çalışır durumda olması planlanıyor. Bir diğer uzay firması olan Axiom Space ise kendi uzay istasyonunu tasarlıyor. 2030'lu yıllarda gezegenimizin etrafında farklı yörüngelerde dolanan birçok ticari uzay istasyonu görebiliriz.

Uluslararası Ay İstasyonu

Artemis projesinin ileri aşamalarında Ay etrafında dolanan küçük bir uzay istasyonu yapılması planlanıyor. Bu öncül uzay istasyonu çok daha büyük bir kapasiteye sahip olacak çok uluslu Ay istasyonunun ilk adımı olacak.

NASA

Doğu Anadolu Gözlemevi

pixelparticle / iStock

Türkiye'nin en büyük teleskobuna ev sahipliği yapan Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG) yakında gözlemlere başlayacak. DAG hem görsel hem de kızılötesi dalga boyunda gözlem yapabiliyor. Teleskobun 4 metrelik dev aynasının montajı geçtiğimiz yıl tamamlandı. Son kontrolleri yapılan teleskobun bu yılın ortalarında ilk ışığı alması bekleniyor.

Temsili bir uydu görev kontrol merkezi görüntüsü

gorodenkoff / iStock

Ülkemizin İlk Uydu Görev Kontrol Merkezi Kuruldu

Yer tabanlı uydu gözlem istasyonları uzayda bulunan gözlem uyduları ile iletişimi sağlayan istasyonlardır. Ülkemizde ilk kez, TÜBİTAK UZAY çatısı altında yerli ve millî uydu görev kontrol merkezi kuruldu. 2015 yılında başlayan proje, sadece bir reflektör antenin yapımını değil; aynı zamanda gerekli yazılımların geliştirilmesini de kapsıyordu. 7,3 metre çapında antene sahip gözlem istasyonu geçen yıl faaliyete geçti. S ve X bantlarında çalışan uzaydaki tüm yer gözlem uyduları ile iletişimi sağlayabilecek kapasiteye sahip istasyon, ayrıca uyduların takibi ve uydular tarafından elde edilen görüntülerin transferi işlemlerini de gerçekleştirebiliyor. Uydu görev kontrol merkezi 400 km ile 1,5 milyon km mesafedeki uydu ve uzay araçları ile iletişim kurabiliyor. Proje kapsamında inşa edilen bu anten, ülkemizde üretilen en büyük anten olma özelliğine sahip.

atasam.atauni.edu.tr

tua.gov.tr

İlk Türk Astronot Projesi

2022 yılında başvuruların alındığı ilk insanlı uzay misyonunda sona gelindi. Belirlenecek bir asil ve bir yedek aday Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık altı ay sürecek bir eğitim alacak. Uzaya gidecek ilk insanımızın eğitimi ve uzay istasyonuna ulaşımının sağlanması için Axiom Space firması ile anlaşıldı. 2023 yılının son aylarında uzaya gönderilmesi planlanan ve ülkemizi uzayda temsil edecek ilk kişi yaklaşık bir hafta boyunca ISS'de kalacak ve belirli bilimsel deneyleri gerçekleştirecek.

Ay'a Sert İniş Denemesi

Ülkemizin uzay hedeflerinden biri de 2023-2025 yılları arasında Ay'a sert iniş yapabilmek. Bu amaçla geliştirilen ve yerli bir itki sistemine sahip olacak roketin testleri devam ediyor. Geliştirilen roket daha büyük bir roket ile uzaya fırlatıldıktan sonra kendi itki sistemini kullanarak Ay'ın yüzeyini hedef almayı deneyecek.

AA

Ulusal Gökyüzü Gözlem Etkinlikleri

Geçtiğimiz yıl ülkemizin Diyarbakır, Van, Erzurum ve Antalya şehirlerinde gökyüzü gözlem etkinlikleri düzenlenmişti. Etkinliklerde sadece uzay temasında değil; aynı zamanda robotik, kodlama, temel bilimler, havacılık ve mühendislik alanlarında da birçok atölye çalışması yapıldı. TÜBİTAK Gökyüzü Gözlem Etkinlikleri'nin her geçen yıl daha çok sayıda şehrimizde düzenlenmesi planlanıyor.

İMECE ve TURKSAT 6A 2023'te Fırlatılıyor

Ülkemizin ilk yerli ve millî metre altı çözünürlüğe sahip yer gözlem uydusu İMECE ile ülkemizin ilk yerli ve millî haberleşme uydusu olan TÜRKSAT 6A'nın yapımında sona yaklaşıldı. İki uydunun da bu sene uzaya fırlatılması planlanıyor.

Geride bıraktığımız yıl uzayda birçok ilki yaşadık. Ülkemiz için de önemli uzay gelişmelerine şahit olduk. Tüm temel bilimleri kapsayan, mühendislik ve günümüzün gelişmiş teknolojileri ile yakından ilişkili olan uzay araştırmaları; insanlığın ilerleyişindeki önemli başamaklardan biri olmaya devam ediyor. ■

Kaynaklar

https://www.nature.com/articles/s41586-022-04449-y
https://blogs.nasa.gov/webb/2022/12/09/nasas-webb-reaches-new-milestone-in-quest-for-distant-galaxies/
https://hubblesite.org/contents/media/images/2022/003/01FWRZTQFDGGP05KM1PRCCNZ1E?news=true
https://www.nasa.gov/feature/goddard/2022/nasa-s-webb-draws-back-curtain-on-universe-s-early-galaxies
https://phys.org/news/2022-10-record-breaking-gamma-ray-possibly-powerful-explosion.html
https://mars.nasa.gov/news/9252/nasas-perseverance-makes-new-discoveries-in-mars-jezero-crater/
https://www.nasa.gov/press-release/nasa-s-perseverance-rover-investigates-geologically-rich-mars-terrain
https://mars.nasa.gov/mars2020/mission/science/landing-site/
https://www.nasa.gov/press-release/nasa-confirms-evidence-that-liquid-water-flows-on-today-s-mars
https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2021AV000534
https://www.nature.com/articles/s41550-020-1200-6
https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1029/2021GL096518
https://phys.org/news/2022-04-astronomers-size-largest-comet-bigger.html
https://www.nasa.gov/feature/jpl/cosmic-milestone-nasa-confirms-5000-exoplanets
https://www.nasa.gov/feature/goddard/2022/nasa-s-webb-reveals-an-exoplanet-atmosphere-as-never-seen-before
https://academic.oup.com/mnras/article-abstract/511/4/5207/6526331?redirectedFrom=fulltext
https://www.eso.org/public/archives/releases/sciencepapers/eso2202/eso2202a.pdf
https://www.eso.org/public/news/eso2202/
https://eventhorizontelescope.org/blog/astronomers-reveal-first-image-black-hole-heart-our-galaxy
https://www.aanda.org/component/article?access=doi&doi=10.1051/0004-6361/202140827
https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ac739e
https://blogs.nasa.gov/webb/2022/09/19/mars-is-mighty-in-first-webb-observations-of-red-planet/
https://www.smithsonianmag.com/smart-news/james-webb-captures-its-first-images-of-mars-180980801/
https://www.nasa.gov/feature/goddard/2022/new-webb-image-captures-clearest-view-of-neptune-s-rings-in-decades
https://blogs.nasa.gov/webb/2022/08/22/webbs-jupiter-images-showcase-auroras-hazes/
https://blogs.nasa.gov/webb/2022/12/01/webb-keck-telescopes-team-up-to-track-clouds-on-saturns-moon-titan/
https://www.nasa.gov/press-release/nasa-confirms-dart-mission-impact-changed-asteroid-s-motion-in-space
https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/BepiColombo
https://spacenews.com/orbital-reef-passes-nasa-review/
https://atasam.atauni.edu.tr/

pixelparticle / iStock

BİLİM TARİHİNDEN NOTLAR

Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Felsefe Bölümü, Bilim Tarihi Anabilim Dalı

Isaac Newton'un Bilimsel Başarıları

Yer'in hareket edebileceğine ilişkin görüşler çok eski dönemlerden beri ileri sürülmüş olsa da ayrıntılı bir biçimde ilk kez modern dönemde Nikolas Kopernik tarafından savunuldu ve ondan sonra gelen bilim insanları Yer'in gezegen olduğunun olgusal dayanaklarını göstermekle ilgilendiler. Kısaca hatırlamak gerekirse; Johannes Kepler, yörüngelerin elips olduğunu keşfetti ve gezegenler ile Güneş arasındaki mesafeleri bu fikre uygun olarak hesapladı; Galileo Galilei, yeryüzünün ve gökyüzünün benzer nitelikler taşıdığını gözlemledi. Şimdi bu bilgiler ışığında, eski algıya göre yerleri değişen Yer ile Güneş'in yeni düzeninin nasıl işlediğinin açıkça ortaya konulmasına, başka bir deyişle yeni bir evren tasarımına gereksinim doğmuştu. Bu gereksinimi Isaac Newton (1642-1727) karşıladı.

duncan1890 / iStock

Isaac Newton (1642-1727)

Newton'un Bilimsel Çalışmaları

Newton, biri mekanik diğeri optik konusunda olmak üzere iki önemli eser kaleme aldı. Kısaca *Principia* olarak tanınan mekanik konusundaki eserinin adı *Philosophie Naturalis Principia Mathematica* (*Doğal Felsefenin Matematiksel İlkeleri*, 1687) başlığını taşıyor. Bu çalışmasında, kütle çekimi, Yer'in hareket etmesi, fırlatılan nesnenin izlediği yol, gezegenlere ilişkin kuvvet yasaları, zaman ve mekân gibi mekanik konusuyla ilgili hususlardaki görüşlerini ve keşiflerini açıkladı. Geliştirdiği yeni bilimsel yöntemin de yer aldığı kitabın dikkat çeken bir diğer yönü ise çekim olgusu da dâhil her tür hareketin parça ve boşluk terimleri üzerinden açıklanmasıdır. Newton'un "parçacık kuramı" adı verilen bu yaklaşımına göre, kütlesi olan her şey bir parçacıkmış gibi düşünülebilir; böylece daima iki parçacık arasındaki etkileşim göz önünde bulundurulabilir. Evrende gerçekleşen mekanik olayların matematiksel izahını yapmayı son derece kolaylaştıran bu kuramın üç ilkesi vardır.

Birincisi eylemsizlik ilkesi olarak bilinir. Her bir nesne, üzerine etki eden kuvvetler tarafından bu durumu değiştirmeye zorlanmadığı sürece, durağanlığını veya düz bir çizgi boyunca yapmakta olduğu hareketini korur.

İkincisi hareketin değişmesi diye adlandırılır. Bir nesnenin hareketinin değişimi, üzerine uygulanan kuvvetle orantılıdır ve kuvvetin uygulandığı doğrultu yönünde gerçekleşir.

Üçüncüsü etki-tepki ilkesidir. Her bir etkinin karşısında her zaman kendisine eşit bir tepki vardır, yani iki nesnenin birbirlerine karşılıklı etkileri her zaman eşittir ve karşıt yöndedir. Böylece gök nesneleri de dâhil evrendeki herhangi iki nesnenin birbirine itme ve çekme biçiminde etkide bulunduğunu öngören Newton, Kepler'in ters kare denilen üçüncü yasasından yola çıkarak kendisinin ünlü evrensel çekim yasasını ortaya koydu. Yasanın sözel ve matematiksel ifadesi şöyledir: Evrendeki herhangi iki gök nesnesi birbirlerine kütleleriyle (M) doğru orantılı ancak aralarındaki mesafenin (r) karesiyle ters orantılı olarak etki ederler: $F= G.M_1xM_2/r^2$. Newton, bu üç ilke ve evrensel çekim yasasıyla mekanik alanına kuramsal bir nitelik kazandırdı.

porpeller / iStock

sorrapong / iStock

victoriya89 / iStock

ilbusca / iStock

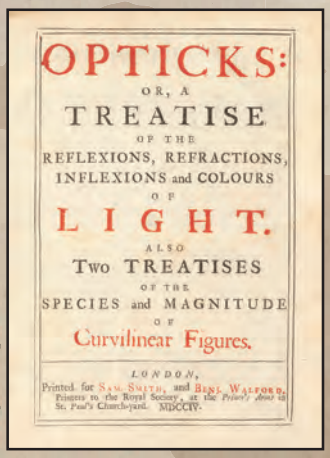
Newton'un optik konusunda yazdığı kitabının başlığı ise *Optik* veya *Işığın Yansıması, Kırılması, Bükülmesi ve Renklerin İncelenmesi*'dir (*Opticks or A Treatise of the Reflections, Refractions, Inflexions & Colours of Light*, 1704). Deneysel olarak ışık ve renk konusunda elde ettiği bilgileri derlediği bu kitabında, gökkuşağında yer alan bütün renklerin Güneş ışığında mevcut olduğunu, eğer prizmadan geçirilirse renklerin ayrıştığını, her bir rengin kırılma açısının farklı olduğunu ve farklı renkli ışıkların bir araya getirilmesiyle beyaz ışığın elde edilebileceğini savundu.

Bilimsel Yöntem Anlayışı

Newton, *Principia*'da bilim hakkındaki görüşlerini de dile getirmişti. Kitabın başlığı bile onun bilimsel çalışma hakkındaki düşüncelerini yansıtıyordu. Fizik kavramının geleneksel felsefedeki karşılığı olan "doğa" sözcüğüne göndermede bulunarak "doğal felsefe" ifadesini kullanmayı yeğlemişti. Bununla birlikte doğaya ilişkin felsefenin modern dönemdeki kullanımını dikkate almış, özellikle de René Descartes ve Galileo'nun matematiğe vurgularından etkilenmişti. "Doğal olguların doğru bilgisini elde etmenin yolu, onları matematiksel yasalara konu etmektir." diyerek matematiğe dikkat çekti ve kitabını *Doğal Felsefenin Matematiksel İlkeleri* başlığı ile okurlarına sundu. Böylece hem gözlemlerden hareketle olguları incelemek gerektiğini hem de ulaşılacak sonuçların matematiksel kesinlik taşımasının önemini dile getirdi.

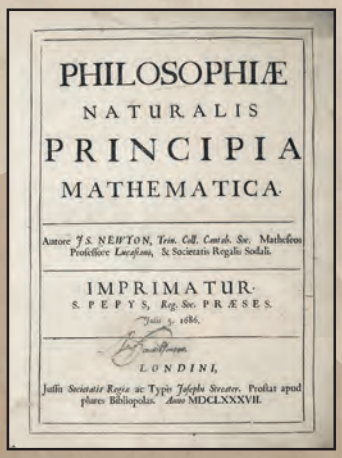
Kitabın "Giriş" kısmında geçmişten kendi yaşadığı döneme kadar doğanın araştırılmasında mekanik bilimine büyük önem verildiğini, modern dönemde bu tutumun sürdürüldüğünü ve okült nitelikler bir kenara bırakılarak doğal olguları yasalarla açıklamaya çaba gösterildiğini belirtti. Newton bunları açıklığa kavuşturduktan sonra şunları yazdı: "Ben bu çalışmamda matematiği doğa felsefesiyle ilgili olduğu ölçüde geliştirdim. Mekanik yani hareket problemleri çok büyük ölçüde geometri gerektirir. Geometri de mekaniği, yani hareket problemlerini inceleyen disiplinin ölçüsüdür. Nesnelerin hareketinin açıklanmasında geometri bizlere olağanüstü imkânlar sunar. Bu anlamda mekanik, rasyonel bir boyut kazanır. Böylece herhangi bir kuvvetten kaynaklanan hareketlerin ve herhangi bir hareketi meydana getirmek için gereken kuvvetlerin doğru bir şekilde öngörülmesi mümkün olur."

"Doğa felsefesinin veya aynı anlama gelmek üzere mekaniğin esas sıkıntısı, harekete ilişkin olgulardan (fenomenlerden) yola çıkarak onlara etki eden itme, çekme, yer çekimi, ağırlık vb. doğal kuvvetleri araştırmak ve bu kuvvetlerin diğer fenomenlerin oluşumunda da benzer şekilde etkili olduğunu kanıtlamaktan ibarettir. Bu amaçla kitabımın birinci ve ikinci bölümlerinde genel ilkeleri vermekle yetindim. "Dünya Sistemi" başlıklı üçüncü bölümde ise ön kestirim örneklerini sundum. Bunu yaparken de yer çekimi gibi doğal bir kuvvetten hareket



OPTICKS:
OR, A
TREATISE
OF THE
REFLEXIONS, REFRACTIONS,
INFLEXIONS and COLOURS
OF
LIGHT.
ALSO
Two TREATISES
OF THE
SPECIES and MAGNITUDE
OF
Curvilinear Figures.
LONDON,
Printed for SAM. SMITH, and BENJ. WALFORD,
Printers to the Royal Society, at the Prince's Arms in
St. Paul's Church-yard. MDCCIV.

Library Of Congress / SPL



PHILOSOPHIÆ
NATURALIS
PRINCIPIA
MATHEMATICA.
Autore JS. NEWTON, Trin. Coll. Cantab. Soc. Matheseos Professore Lucasiano, & Societatis Regalis Sodali.
IMPRIMATUR.
S. PEPYS, Reg. Soc. PRÆSES.
Julii 5. 1686.
LONDINI,
Jussu Societatis Regiæ ac Typis Josephi Streater. Prostat apud plures Bibliopolas. Anno MDCLXXXVII.

Library Of Congress / SPL

ederek nesnenin nesneye etkisini esas aldım. Nesnenin nesneye etki etmesinden hareketle de Güneş'in, gezegenlerin, kuyruklu yıldızların ve Ay'ın hareketlerini açıkladım. Geriye kalan doğa fenomenlerinin de aynı türden bir akıl yürütmeyle mekanik ilkeler yardımıyla açıklanabileceğini öngörüyorum. Böylece her tür itme/itilme ve çekme/çekilme durumlarını açıklamak mümkün olacaktır. "

" Burada ortaya koyduğum ilkelerin felsefede izlenmesi gereken doğru yönteme ışık tutmasını umuyorum. Başka bir deyişle, olgulardan elde edilecek yasalarla olguları açıklamak değişmez bir kural olmalı. Zira buna uyulmazsa saf düşünceye dayalı açıklayıcı varsayımlar ileri sürülebilir. Ancak kaynağı olgular olmayan açıklamalar (hipotez) bilimsel kabul edilemez; dahası, bu türden düşünceleri uydurma olarak kabul etmek gerekir. "

J J Osuna Caballero / iStock

Bilimsel Yöntemin Kuralları

Newton'un bu açıklamalarından yola çıkarak, onun bilim anlayışına göre, olgulardan hareketle yasalara ulaşmak ve yasaya dayanarak ilerde meydana gelecek olguları öngörmek gerektiği anlaşılır. Newton ayrıca bilimsel yöntemde nasıl çıkarım yapılması gerektiğini de kurallarıyla açıkladı:

1) Doğal nesnelere ilişkin fenomenleri açıklamak için doğru ve yeterli olan neden veya nedenler dışında daha fazla nedene gerek yoktur. Çünkü doğa gereksizliğe izin vermez.
2) Dolayısıyla olanaklı olduğu ölçüde, aynı doğal sonuçlar aynı nedenlere bağlanmalıdır.
3) Nesnelerin mahiyetinde artmaya ve azalmaya yol açmayan, yapılan bütün incelemelerde tekrar eden ve bütün durumlarda ortak olduğu gözlemlenen nitelik, evrensel nitelik olarak görülmelidir. Nesnelerin nitelikleri yalnızca deneyle bilinebilir.
4) Deneysel felsefede, aksini gösteren durumlar ortaya çıkıncaya ve yeni olgularca doğruluğu pekiştirilinceye kadar, olgulardan tümevarım yoluyla çıkarılmış önermelerin doğru veya yaklaşık doğrular olduğu benimsenmelidir. Olguya dayanmayan varsayımlardan başkaca kurtulunamaz.

Newton bu görüşleri doğrultusunda hareket ve ışık olgularını incelemiş ve bilime son şeklini vermeyi başarmıştır.

Gelecek sayıda Isaac Newton'un bilimsel başarılarını ele almaya devam edeceğiz. ■

Kaynaklar

Bixby, W., *Galileo ve Newton'un Evreni*, (N. Arık, Çev.) İstanbul: TÜBİTAK Popüler Kültür Yayınları & Yapı Kredi Yayınları, 1997.

Newton, I., *Newton's Principia, The Mathematical Principles of Natural Philosophy*, Translated into English by Andrew Motte, New York: Daniel Adee, 1846.

Newton, I., *Optics or A Treatise of the Reflections, Refractions, Inflections & Colours of Light*, New York: Dover Publications, 1952.

Topdemir, H. G., & Unat, Y., *Bilim Tarihi ve Felsefesi*, Ankara: Pegem Akademi, 2019.

Doğa
Fauna

Lambuka

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

Deniz balıkları içinde hızlı yüzmeye meraklı ilginç bir tür vardır: Lambuka. Lambukalar yüksek hızlarda yüzmelerini sağlayan uzun, ince ve konik yapıda bir gövdeye sahiptir.

Sırt kısımları yeşilimsi, sarımsı ve mavimsi parlak bir renktedir. Karın bölgesiyse sarımsı beyazdır. Küçük bir yelken gibi olmasıyla dikkat çeken sarı renkli sırt yüzgeci kuyruk yüzgecine kadar uzanır. Boyları 100 cm (en fazla 200 cm) kadardır. Ortalama 14 kg civarındadır. Bununla birlikte 40 kg'a kadar çıkabilirler.

Atlantik, Pasifik ve Hint Okyanusu'nun tropikal ve subtropikal bölgelerinde yaşarlar. Uçan balıklar, kırlangıç balıkları, küçük orkinoslar başta olmak üzere hemen hemen her türde balık ana besin kaynaklarıdır. Ayrıca bazı kabuklular ve kafadanbacaklıları da avlarlar.

STEPHEN FRINK / Getty Images

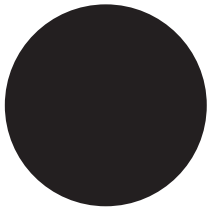
STEPHEN FRINK / Getty Images

Prof. Dr. Faruk Soydugan
[fsoydugan@comu.edu.tr

07 Ocak
Dolunay

15 Ocak
Son dördün

21 Ocak
Yeni ay



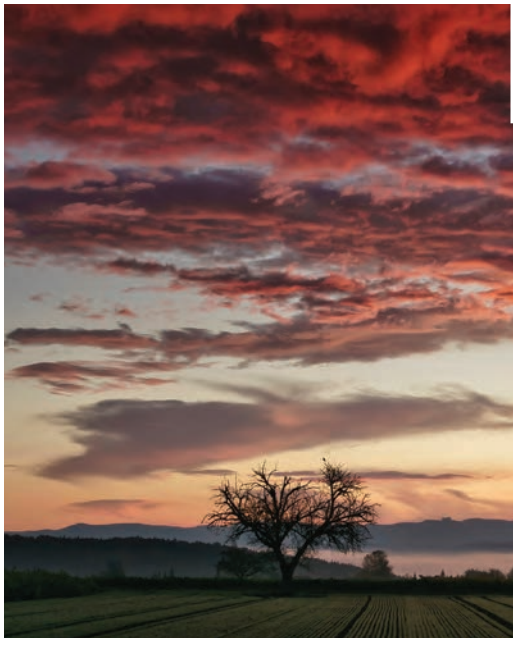
28 Ocak
İlk dördün

Bulutlardan Bulutsulara

Gök bilimi meraklıları, kış aylarında gökyüzü gözlemlerine zaman zaman ara vermek zorunda kalıyor. Kış mevsiminde sıklıkla karşılaştığımız bulutlu havalar, uzayın derinliklerine seyahatimizi engelliyor ve âdeta Yer'in üstünü örtüyor. Yine de uzun kış gecelerinde, eğer bulutsuz ve açık bir gökyüzüyle buluşursak genellikle atmosferik görüş kalitesi iyi olacağından, çok daha berrak bir sahneyle karşılaşırız. Diğer taraftan Yer atmosferindeki bulutlar da bazen gökyüzünde hayranlık uyandıran güzel görüntüler oluşturabiliyor. Evrendeki devasa bulutlar veya bulutsular ise makro güzelliklerle doğumların, ölümlerin ve çarpışmaların izlerini sürmemize olanak sağlıyor. Önce hemen üzerimizdeki bulutlardan başlayalım, sonra da onları aşınca kozmik seyahatte karşımıza çıkan bulutsulara göz atalım.

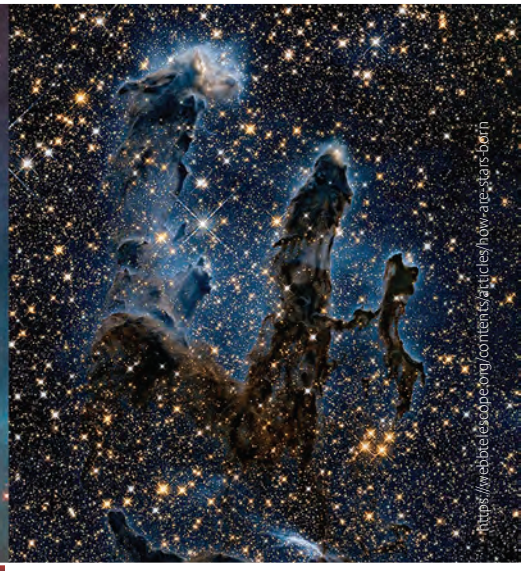
Yer atmosferine giren Güneş ışığı, yansıma, soğurma ve saçılma süreçlerine maruz kalır. Burada ışığın etkileştiği madde farklı yüksekliklerdeki bulutlardır. Bulutlar, atmosferde âdeta asılı duran su damlacıkları ve/veya buz kristallerinden oluşan yapılardır. Gökyüzündeki su yoğunlaştığında bulutlar oluşur. Su buharı gökyüzünde her zaman belirli oranlarda bulunur ancak her zaman görünmez. Alçak (2.000 m altı) ve orta yükseklikteki (2.000-7.000 m arası) bulutlar, ağırlıklı olarak su damlacıklarından oluşurken irtifa arttıkça gerçekleşen soğuma nedeniyle yükseklerdeki (6.000-7.000 m'den daha yükseklerde) bulutlarda ise buz kristalleri görülür. Farklı yüksekliklerdeki bulutların "stratus", "cumulus", "altocumulus" ve "cirrus" gibi isimleri vardır. Gökyüzündeki beyaz bulutlar, asılı pamuk tarlaları gibi görünür ve insanı kendine hayran bırakır. Çok yükseklerdeki gözlemevlerinde çalışan gök bilimciler bulut oluşumunu ve hareketini bulundukları zirvenin altında izlerken, bulutların gece gözlemlerini etkilemeyecek olması nedeniyle de farklı bir ayrıcalığı yaşamanın mutluluğunu hissederler. Uçak yolculukları sırasında da bulutların üstüne çıkıp onları izlemek ayrı keyif verir.

Bulutlar bazen bembeyaz, bazen koyu renkte görünürken, özellikle Güneş'in doğuşu ve batışında sahne dekorunu rengarenk yapılarıyla süslerler. Güneş ışığının bulutla karşılaşınca, saçılmaya uğramadan geçmesi neredeyse imkânsızdır. Bulutları meydana getiren sayısız su damlacığı, Güneş ışığını elektromanyetik tayfın görünür bölgesindeki (yaklaşık 400-700 nm dalga boyu aralığı) tüm dalga boylarında ve her yönde saçılmaya uğratacağından bulut bize bembeyaz görünür. Bulut büyüdükçe gelen



Güneş ışığını daha fazla yansıtır. Dolayısıyla alt katmanlara ulaşan ışık miktarı azalır. Bulutun alt kısımlarına daha az ışık ulaştığı için de bulutun tabanı karanlık görünür. Bulutun tabanındaki su damlacıkları daha

büyük olduğunda ise daha az saçılma ve daha fazla soğurma gerçekleşir. Bu da bulutun karanlık görünmesine neden olur. İşte bunlar yağışa da yol açabilen gökyüzündeki kara bulutlardır. Güneş'in doğuşu veya batışı sırasında bulutların genellikle parlak sarı, turuncu ve/veya kırmızı görünmesinin nedeni ise atmosferde Güneş ışığının uğradığı Rayleigh ve Mie saçılmalarıdır. Güneş batarken veya doğarken, çok alçakta



Kartal Bulutsusu'nun görünür (sol) ve yakın kızılötesi (sağ) bölgede Hubble Uzay Teleskobu ile alınmış görüntüleri (NASA, ESA)

hatta ufkun altında bulunurken de etkisini gösterir. Bu durumda, Güneş ışığı, Güneş'in gün ortasında tam tepede olduğu konuma göre, çok daha kalın bir atmosfer katmanından geçerek ilerler. Bu esnada, mavi ışık çok fazla saçılır ve çoğunlukla uzun dalga boylarındaki turuncu ve/veya kırmızı ışık ışınları yola devam eder. İşte bu anlarda gökyüzüne bakanlar sarıdan kırmızıya geçen bir renk yelpazesindeki bulutlarla bezenmiş görüntüyle karşılaşırlar. Artık aklımızda "kızıl havalar" ile yakınımızdaki bulutlardan bulutsuz gecelerde teleskoplarla gözlediğimiz devasa kozmik bulutlara veya bulutsulara geçebiliriz.

Nebula", Latincede "bulut" anlamına gelen bir kelimedir. Bulutsular (nebulae), Yer atmosferindeki su buharıyla dolu bulutlardan farklı olarak, yıldızlararası toz, hidrojen, helyum ve diğer gazlardan meydana gelir. Yer atmosferindeki bulutlar gibi çok fazla kütlede olma eğiliminde değildirler. Örneğin, gök ada içinde Dünya'nın kapladığı kadar hacim kaplayan bir bulutsu, bir kedi ile eş kütlede olabilir. Bulutsular çok büyük hacimlere yayılırlar ve bazen yayıldıkları mesafe on binlerce ışık yılına ulaşabilir. Teleskoplar bugünkü kadar büyük çaplı olmadığı dönemlerde, gözlemlerdeki çözümleme gücü düşük olduğundan Andromeda gibi gök adalar bulutsu olarak sınıflandırılıyordu. Ancak günümüzde, modern teleskoplar ve yüksek duyarlıklı kameralar yardımıyla yapılan gözlemler sayesinde, gök adaların milyarlarca yıldızdan ve diğer nesnelerden oluşan devasa gök cisimleri olduğunu biliyoruz ve onları bulutsulardan ayırıyoruz. Bulutsular, gök adalar içinde yıldızlararası ortam olarak nitelendirilen bölgelerde bulunur. Bu ara bölgelerde, santimetreküp başına ortalama olarak yaklaşık bir atom bulunur. Bazı bölgelerde ise, yoğunluk teleskopla görülebilecek kadar yüksektir.

Bulutsular, nasıl oluştuklarına ve bileşimlerine bağlı olarak sınıflandırılır. Yansıma bulutsusu, salma bulutsusu, karanlık bulutsu, gezegenimsi bulutsu ve süpernova kalıntısı farklı bulutsu türleridir. Bazı bulutsular, yıldızların doğum yerleridir (örneğin, Orion Bulutsusu, Atbaşı Bulutsusu, Kartal Bulutsusu). Bulutsu içindeki madde yakın bir bölgede meydana gelen bir tetikleme mekanizmasıyla (yıldız patlamaları, çok enerjik yıldızların yaydığı ışınım vb. süreçler) sıkışmaya ve kütle çekimi etkisiyle birikmeye başlar. Bulutsunun içerdiği madde miktarına, yoğunluğuna ve kimyasal bileşimine bağlı olarak bu sıkışma gittikçe hızlanır. Artan sıkışma, çekirdeğin nükleer füzyonu başlatacak basınç ve sıcaklığa ulaşmasına neden olabilir. Çekirdekteki füzyon ile oluşan enerjinin dışa doğru yayılmasıyla çökme durup kararlı bir yıldız oluşabilir. Bazı bulutsular binlerce yıldız oluşturacak büyüklük ve kütleye sahiptir. Bu bulutsular yeni doğan yıldızları gaz ve tozla örttükleri için bebek yıldızları görmek ve detaylı

araştırmak için kızılötesi bölgedeki fotonları kullanarak araştırma yapmak önem taşıyor (örneğin Hubble Uzay Teleskobu ve James Webb Uzay Teleskobu gözlemleri). Yıldız ve gezegen oluşum alanları olan bu bulutsuların içinde gerçekleşen maddenin toplanması ve oluşum süreçleriyle ilgili hâlâ çok sayıda bilinmeyen bulunuyor. Bilimsel gözlemlerine başlayan James Webb Uzay Teleskobu'nun görevlerinden biri de kızılötesi bölgede bu tür alanlardan veri toplamak olacak. Bu kapsamda Carina Bulutsusu ve Tarantula Bulutsusu'ndan gelen ilk görüntüler heyecan verici nitelikte.

Yıldızların çekirdeklerindeki nükleer yakıt bittiğinde patlamalar gerçekleşir. Bunların sonucunda gezegenimsi bulutsular ve süpernova artıklarının oluşturduğu bulutsular meydana gelir. Başka bir ifadeyle, yıldız ölüm bölgeleri veya mezar alanları olan bu bulutsular, yıldızların son dönemlerinin öldükten sonra ortaya saçtıkları madde ve geriye kalan çekirdekleri üzerinden araştırıldığı bölgelerdir. Güneş türü yıldızlar enerji krizine girdiklerinde dış katmanlarını atarak patlar. Bunun sonucunda gezegenimsi bulutsular (örneğin NGC 7662, NGC 6543) oluşur. Ancak başlangıç kütleleri Güneş'in sekiz katını aşan büyük kütleli yıldızların ölüm anları çok şiddetli patlama ve büyük miktarda madde atımıyla süpernova kalıntılarını meydana getirir. Netice itibarıyla her iki patlama sonucunda da saçılan madde gök adalar içinde daha sonra yeni yıldızların oluşacağı bulutsulara katılır.

İçlerindeki büyük kütleli ve yüksek sıcaklıktaki (yüzey sıcaklığı>20.000 K derece) yıldızlardan yayılan yüksek enerjili ışınımın neden olduğu iyonizasyonun etkili olduğu ve iyonize gazlar içeren bulutsulara salma bulutsuları denir (örneğin Peçe Bulutsusu, NGC 2174). Soğurma veya karanlık bulutsular ise arka plandaki yıldızları veya ışınım yapan diğer nesneleri gizleyecek kadar yoğun olan yıldızlararası moleküler bulutlardır. Moleküler bulutların en soğuk ve en yoğun bölgelerinde bulunan yıldızlararası toz tanecikleri (karbon monoksit ve nitrojen ile kaplanmış çok küçük parçacıklar) ışığın sönümlenmesine yol açar. Bu bölgelerde, moleküler hidrojen, atomik helyum, amonyak ve formaldehit gibi farklı atomlarla moleküller bulunur.

Doğal teleskoplarımız olan gözlerimizle dünyamızın farklı renklerde gezinen bulutlarını ve gelişmiş teleskoplarla gök adamız içinde devasa hacimlere yayılmış bulutsuları gözlemek son derece keyifli. Bunun yanında, bilim insanları bu güzelliklerin arkasındaki bilimsel süreçleri anlamak ve insanlığa anlatmak için bulutlardan bulutsulara uzanan ölçeklerde araştırmalarına devam ediyor. Bazen bulutları izlemek hayranlık veriyor, bazen de o bulutlar aralandığında veya perde açıldığında çok uzaklara bakabilmek heyecan veriyor.

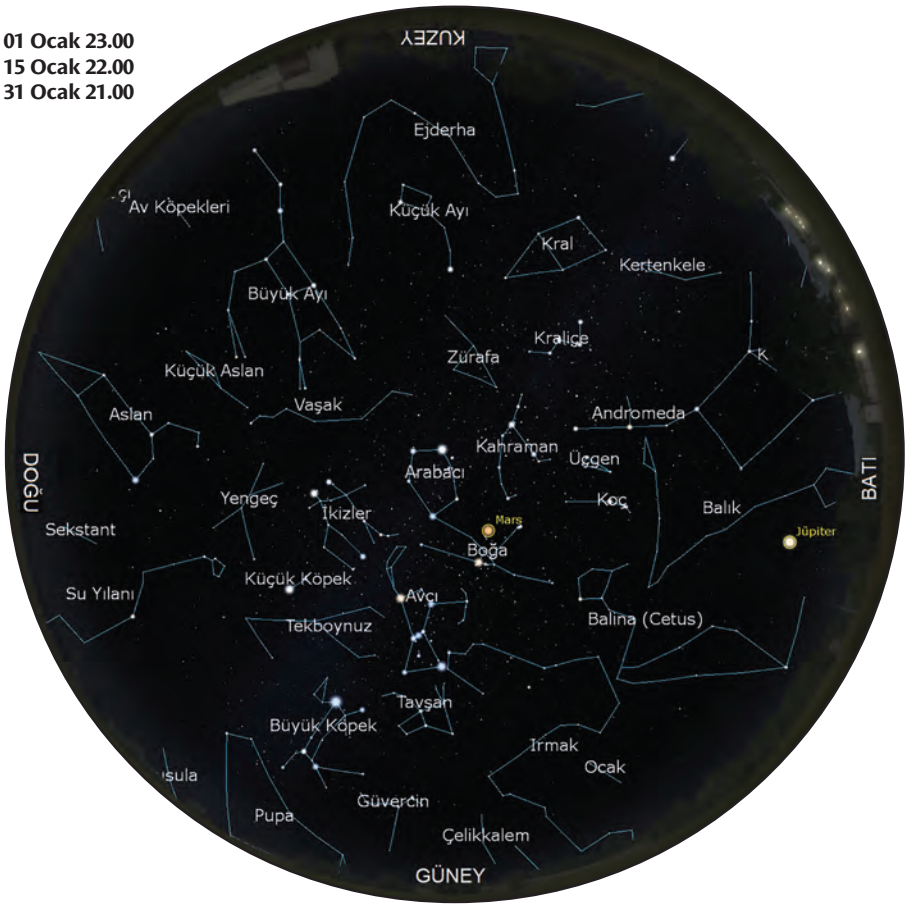
Quadrantid (Dörtlük) Gök Taşı Yağmuru

Quadrantidler ocak ayının başlarında kuzey kürede gözlenen yoğun meteor yağmurlarından biridir. Yağmurun kaynağının, Güneş'in çevresindeki turunu yaklaşık 5,5 yılda tamamlayan ve 3 km çapa sahip olan Asteroid 2003 EH1 olduğu biliniyor. Çoğu meteor yağmuru iki günlük zirveye sahipken, Quadrantidlerin yoğun olduğu zaman aralığı sadece birkaç saattir (3-4 Ocak 2023). Zirvenin kısa sürmesinin nedeni, yağmurun küçük parçacıklardan oluşması ve Dünya'nın bu tozlu ve taşlı yolu dike yakın bir açıyla geçmesidir. Bu yağmurda parlaklığı -3 kadiri aşan ateş topları biçiminde geçişler de gözlenebilir. Quadrantidler, 26 Aralık 2022 ila 16 Ocak 2023 tarihleri arasında takip edilebilir. Yağmur sırasında meteorların Dünya atmosferine giriş hızları yaklaşık saniyede 41 km olacaktır. Gökyüzünde yağmurun çıkış noktası, Çoban ve Ejderha takımyıldızlarının arasındaki bir bölge olacaktır (çıkış noktası koordinatları: sağ açıklık = 230º ve dik açıklık = +49º). Meteor yağmurunun zirve yapacağı tarihlerde, Ay dolunay evresine yakın olacağından gökyüzünü aydınlatacaktır. Gözlem ışık kirliliğinden uzak bir konumda ve sabaha karşı yapılırsa daha fazla meteor görülebilir.

Chandra uydusu ve Hubble Uzay Teleskobu ile yapılan gözlemlerden elde edilmiş gezegenimsi bulutsu görüntüleri (NASA)

https://webbtelescope.org/contents/articles/how-are-stars-born
https://theplanets.org/nebula-facts/
https://www.weather.gov/jetstream/color
https://www.mgm.gov.tr/genel/meteorolojiyegir.aspx?s=5
https://web.itu.edu.tr/~kkocak/optik.htm
https://www.space.com/nebula-definition-types
https://observatory.astro.utah.edu/nebula.html
https://www.nasa.gov/mission_pages/chandra/multimedia/planetary_nebula.html

01 Ocak 23.00
15 Ocak 22.00
31 Ocak 21.00



Ayın Önemli Gök Olayları

03 Ocak Ay ve Mars birbirlerine yakın görünümde
04 Ocak Dünya Güneş'e en yakın konumunda (147 Milyon km)
08 Ocak Ay Dünya'ya en uzak konumunda (12.19, 406.457 km)
21 Ocak Ay Dünya'ya en yakın konumunda (23.58, 356.571 km)
22 Ocak Venüs ve Satürn gün batımında batıda birbirlerine çok yakın görünümde
26 Ocak Ay ve Jüpiter birbirlerine yakın görünümde

Gezegenler

Merkür: Yılın başında birkaç gün süreyle akşamları gün batımında kısa sürelerle gözlenebilecek olan gezegen giderek gökyüzünde Güneş'e yaklaşacak ve görünmez olacak. Ayın ortasına doğru sabahları gün doğumundan önce tekrar doğudan yükselecek. Ocak sonuna kadar artan sürelerde fakat sönük bir şekilde gözlenebilecek.

Venüs: Yıla gün batımında batı ufkunda başlayan gezegen yine oldukça parlak. Gezegene, ufka daha yakın ve çok daha sönük olan Merkür de eşlik ediyor. Ayın ilk günü parlak Venüs'ün hemen altında bulunan Plüton ne yazık ki güçlü teleskoplarla bile görülemeyecek kadar sönük. Günler ilerledikçe Güneş'ten gökyüzündeki ayrılığını arttıracak olan Venüs'ün gözlem süresi de uzayacak. 22 Ocak'ta ise Venüs ve Satürn birbirine çok yakın bir şekilde batı ufkunda görülebilir.

Mars: Ayın başında gün batımında doğudan yükselmiş olan Mars, gecenin büyük bölümünde parlak bir şekilde gökyüzünde. Günler ilerledikçe daha erken zamanlarda doğuda yükselmeye başlayan gezegenin gözlem süresi yavaş yavaş kısalmaya başlasa da gözlem için yeterli uzunlukta olacak.

Jüpiter: Gün batımında güneyde ve gözlem için oldukça uygun bir yükseklikte olan gezegen aynı zamanda hayli parlak. Günler ilerledikçe yıldızlara göre konumu batıya doğru değişecek. Ocağın sonlarına doğru gece yarısından bir saat öncesine kadar gözlenebilir. Teleskoplu gözlemciler yakınındaki Neptün'ü görmeyi deneyebilir.

Satürn: Yıla diğer gezegenler ile gökyüzünde başlayan halkalı gezegen, gün batımında gözlem için uygun konumda ve yaklaşık üç saat boyunca gözlenebilir. Günler ilerledikçe yıldızlara göre konumu batıya doğru ilerleyecek. Gözlem süresi kısalacak ve ocak sonuna doğru yalnızca gün batımından sonra bir saatten de az bir süre gözlenebilecek. 22 Ocak'ta parlak Venüs ile yakınlaşması görülmeye değer.

Düşünme Kulesi

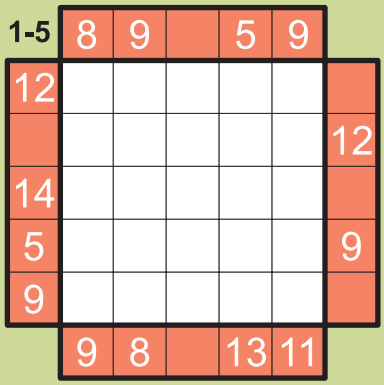
Ferhat Çalapkulu [*dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr*

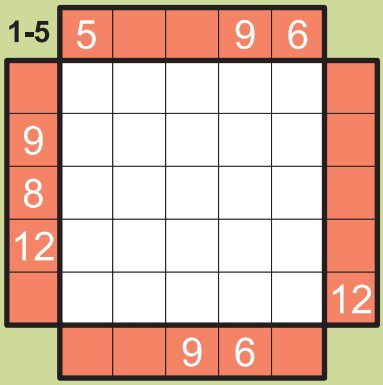
Ayın Oyunu:
Toplamlı Apartmanlar

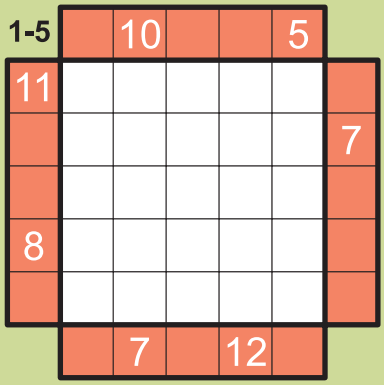
Toplamlı Apartmanlar Oyun Kuralları

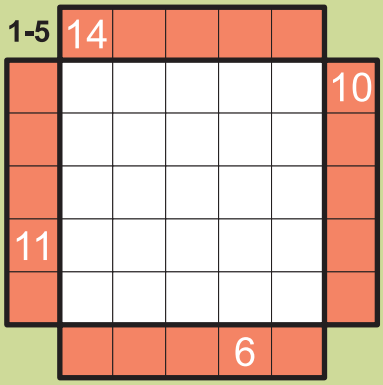
Diyagramların sol üst köşelerinde verilmiş aralıktaki rakamları apartmanların kat sayılarını belirtecek şekilde her satıra ve sütuna birer kez yerleştirin.

Diyagram dışındaki sayılar o yönden bakıldığında daha yüksek apartmanlarca gizlenmeyip görülebilen apartmanların katları sayısının toplamını vermektedir.

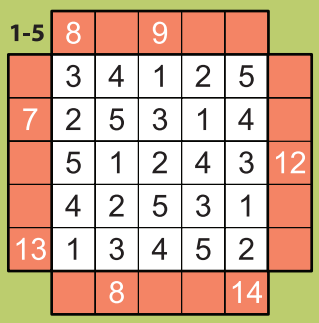






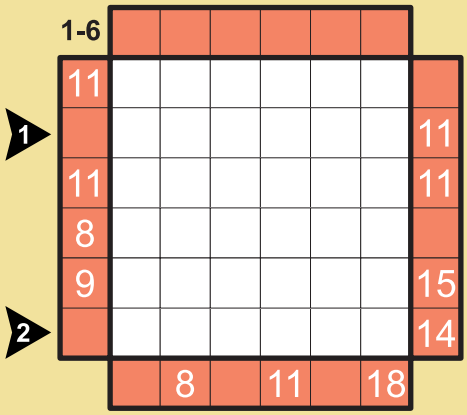


Toplamlı Apartmanlar - Örnek Çözüm



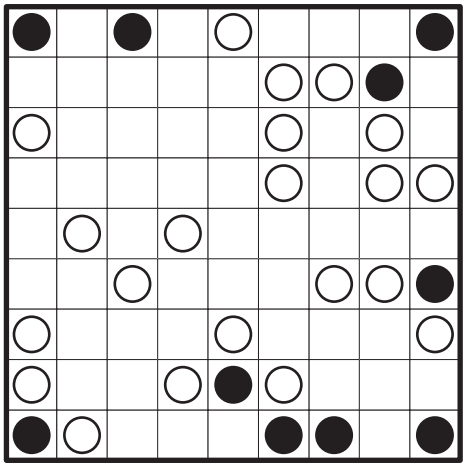
Ödüllü soru

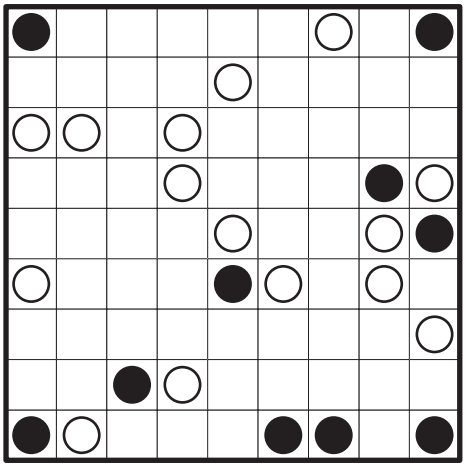
▼ Toplamlı Apartmanlar sorusunu çözüp ok doğrultusundaki içeriği yazarak, ad, soyad, adres ve telefon bilgileri ile birlikte dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek 10 kişiye TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları tarafından yayımlanmış *Keşif Laboratuvarı* başlıklı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



Ok doğrultusundaki içeriği yazın.
Örnek çözümün ilk satırı 34125 şeklinde yazılmalıdır.

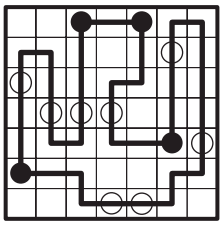
Masyu: Beyaz ve siyah yuvarlakların hepsinden geçecek şekilde kapalı bir yol çizin. Yol, beyaz yuvarlak olan karelerde dönüş yapamaz ama bir önce ya da bir sonrasında en az bir dönüş yapmak zorundadır. Yol, siyah yuvarlak olan karelerde dönüş yapmak zorundadır ve bu dönüş sonrası her iki yöne de en az iki kare gitmek zorundadır. Yol kendini kesemez ve çapraz geçişler yapmak yasaktır.



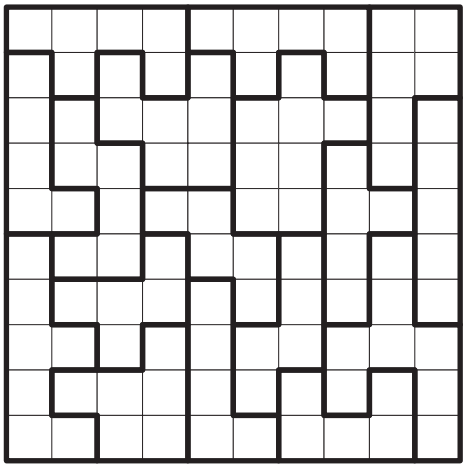


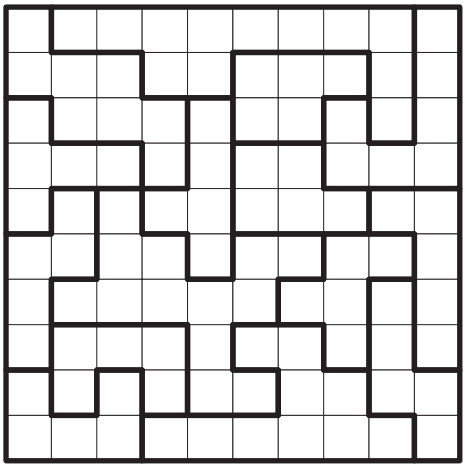
Masyu

Örnek Çözüm



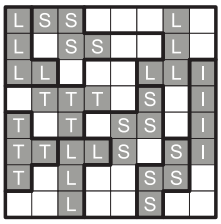
LITS: Her bölgede birer tetromino şekli olacak şekilde dört hücreyi karalayın. Tetrominolar döndürülebilir ve/veya ters çevrilebilir. Tüm karalı hücreler birbiriyle kenardan bağlantılı olmalı ve diyagramın hiç bir yerinde 2x2 karalı hücre bulunmamalıdır. Aynı tetrominolar birbirine kenardan komşu olamaz ancak çaprazdan değebilirler.

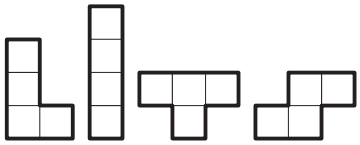




LITS

Örnek Çözüm





Geçen Sayının Çözümleri

10+ 1	4	2	3	50× 5
2/ 4	2	2- 3	8 5	1
13+ 3	5	1	32× 4	2
5	1	4	2	12× 3
10+ 2	3	5	1	4

32× 2	4	10+ 3	5	1
4	3/ 3	1	16× 2	15× 5
2- 5	1	2	4	3
3	13+ 5	3- 4	1	9+ 2
1	2	5	3	4

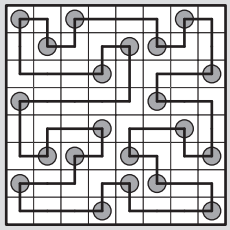
8+ 2	4- 5	1	15× 3	8× 4
4	2	10+ 3	5	1
8+ 5	3	4	1	2
3	20× 1	16+ 2	4	5
1	4	5	2	3

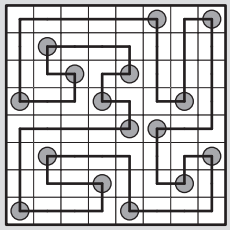
12× 2	1	3	36+ 5	29+ 4
1	5	2	4	3
5	4	1	3	2
4	3	5	2	1
3	2	4	1	5

Kendoku

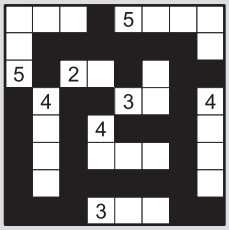
30× 3	3/ 6	2	23+ 5	5+ 1	4
2	5	54× 1	4	3	6
1	16× 4	3	6	60× 2	5
4	1	13+ 6	3	5	2
30× 6	10+ 3	5	2	10+ 4	1
5	2	4	1	6	3

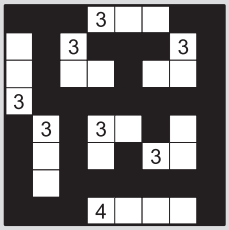
Ödüllü Soru: Kendoku





Köşe Kapmaca





Adalar

Kıvanç Çefle [*btsatranc@tubitak.gov.tr*

FIDE Albümleri

Üç yılda bir yayımlanan FIDE albümleri, o dönem içerisinde çeşitli dergilerde çıkmış ya da yarışmalarda ödül kazanmış en güzel etüt ve problemleri içerir. Bu nedenle, 1971 yılından beri düzenli olarak yayımlanan bu eşsiz kaynak, kurgu severler tarafından sabırsızlıkla beklenir.

Daha önceleri FIDE'ye bağlı bir komisyon tarafından hazırlanan albümler, daha sonra FIDE'den bağımsız olan ancak onunla eş güdümlü olarak etkinlik gösteren Dünya Satranç Kompozisyonu Federasyonu tarafından oluşturulmaya başlandı. Albümler; iki hamlelik problemler, üç hamlelik problemler, etütler, yardımlı matlar ve ters matlar gibi toplamda sekiz kategoriden oluşuyor.

Peki, bir problem, FIDE albümünde yayımlanmaya nasıl hak kazanır? Öncelikle, o problemin belirlenmiş üç yıllık zaman aralığında süreli bir satranç yayınında çıkmış olması ya da sonucu bu zaman aralığında ilan edilmiş bir yarışmada ödül alması gerekiyor. Örneğin, son FIDE albümü 2016-2018 yıllarını kapsıyordu. Kurgucu, bu şartı sağlayan kurgularını bir direktöre gönderir. O da kendisine gelen eserleri üç kişiden oluşan bir jüriye iletir. Jüri üyeleri her bir probleme 0-4 arasında bir puan verir. Eğer bir kurgu toplamda sekiz puan almayı başarırsa albüme girmeye hak kazanır.

Kurgucular, albümde yayımlanan her bir yapıtları için 1,67 puan alırlar. Zaman içinde biriken puanlarının toplamına göre kendilerine kompozisyon alanında FIDE Ustası, Uluslararası Usta ya da Büyük Usta gibi unvanlar verilir.

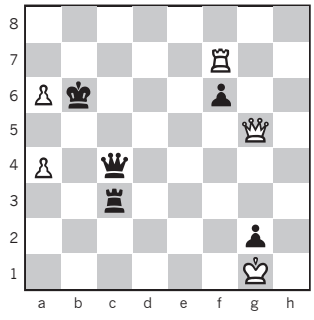
Biz bu yazıda değişik dönemlerdeki albümlerde çıkmış ve jüriden yüksek puanlar almış birkaç yapıt sunacağız.

İlk örneğimiz 1980-1982 yıllarını kapsayan albümden... Bu etüt jüriden "tam not", yani 12 puan almıştı (Diyagram 1).

Diyagram 1

Yehuda Hoch - *Mandil Anı Yarışması*, 1980

Birincilik Ödülü



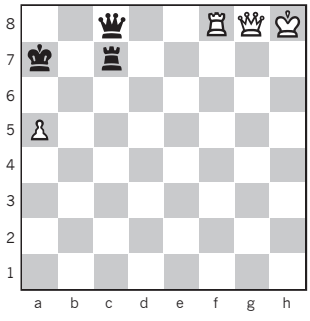
Beyaz oynar ve kazanır.

funky-data / iStock

Çözüm:

1. a5+ Şxa6 2. Kxf6+ Şa7 3. Vg7+ Vc7 4. Kf7 Kc1+ 5. Şxg2 Kc2+ 6. Şf3 Kc3+ 7. Şe4 Kc4+ 8. Şd5
8. Şf5? Kf4+ 9. Şg6 Kxf7=
8...Kc5+ 9. Şe6 Kc6+ 10. Şf5 Kc5+ 11. Şg6 Kc6+ 12. Şh7 Şa8 $1 13. Vg8+
13. Kxc7? Kxc7 14. Vxc7 pat.
13...Vc8 14. Kf8 Kc7+ 15. Şh8 Şa7
15...Şb8 16. a6 Vxf8 17. Vxf8+ Kc8 18. a7+ Şb7 19. Vxc8+.
Ana devam yolundaki 15. . .Şa7 hamlesinden sonra pozisyon şöyle gözüküyor:

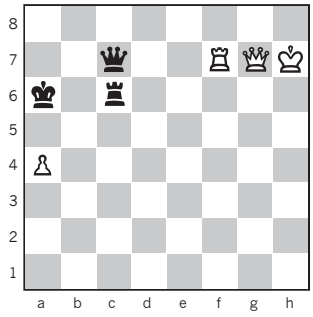
Diyagram 2



İşte bu hamlede beyaza oyunu kazandıran hamle geliyor!

16. Vg1+ ve beyaz kazanır (16. Kxc8? Kxc8 17. Vxc8 pat).
Peki, bu etütte jüriyi bu kadar etkileyen ne? Çünkü beyaz ilk hamlede cazip görünen 1. Kxf6+ hamlesini oynarsa sonuçta "hemen hemen" aynı pozisyon ortaya çıksa da siyah kıl payıyla beraberliği yakalıyor. Buna "tematik deneme" denir:
1. Kxf6+? Şa7 2. Vg7+ Vc7 3. Kf7 Kc1+ 4. Şxg2 Kc2+ 5. Şf3 Kc3+ 6. Şe4 Kc4+ 7. Şd5 Kc5+ 8. Şe6 Kc6+ 9. Şf5 Kc5+ 10. Şg6 Kc6+ 11. Şh7 Şxa6 (Diyagram 3).

Diyagram 3

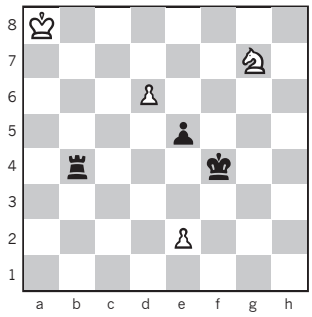


Şimdi Diyagram 3'e dikkatle bakalım ve onu Diyagram 2 ile karşılaştıralım. Diyagram 3'teki pozisyonun 2'dekinin aynısı olduğunu ancak bir sıra aşağı kaydığını görüyoruz. Kurgu terminolojisiyle, bu iki konum birbirinin "eko"su yani yankısı diyebiliriz. Peki, bu nasıl bir farka yol açar? "Sıfır" numaralı bir yatay sütun olmadığı için beyaz vezir buraya inip şah çekemez! Yani bir "Vg0+" hamlesi olmaz. Dolayısıyla beyazın elde edebileceği tek şey pat: 12. Kxc7 Kxc7 13. Vxc7=.

İkinci örneğimiz 1995-1997 dönemine ait albümde yer alan bir "ortak yapım". Jüriden 11 puan almış, bu albümde daha yüksek puan alan başka bir etüt yok.

Diyagram 4

Nikolai Rezvov, Sergei Tkachenko
Jubilé A. Selivanov-30, 1997
Birincilik Ödülü



Beyaz oynar ve kazanır.

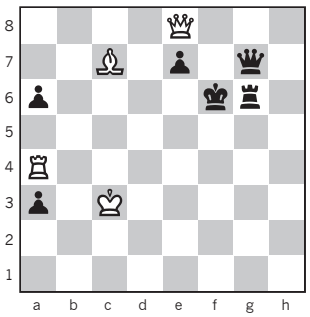
Çözüm:

1. d7
1. Ae6+? Şe3 2. d7 Ka4+ 3. Şb7 Kb4+ 4. Şc7 Kc4+ 5. Şd6 Kc1 6. Ac5 Kd1+ 7. Ad3 Şxe2=
1…Ka4+
1. . .Kd4 2. Ae6+ ve kazanır.
2. Şb7 Kb4+ 3. Şc6
3. Şc7? Kc4+ 4. Şd6 Kd4+ =
3…Kb8
3. . .Kc4+ 4. Şb5 Kd4 5. Ae6+ +-
4. Şc7 Ka8 5. Şb7 Kh8
Kalenin gidebileceği başka bir kare yok! Örneğin 5. . .Kd8/f8 Ae6+ ya da 5. . .Kg8 6. Ae8 +-. Beyaz at, şah ve piyon tahtayı siyah kaleye âdeta dar ediyor! Şimdi şaşırtıcı bir hamle geliyor:
6. e4!!
Bu beklenmedik sakin hamle siyahı zugzwang'a sokuyor! 6. Ae8? yanlış olurdu: 6. . .Kh7 7. Şc6 Kxd7 8. Şxd7 Şe3=.
Şimdi, 6. e4! hamlesinden sonra iki önemli devam yolu karşımıza çıkıyor:
a) 6…Şe3 7. Şc7 (7.Şc6? Kd8=) **7…Ka8 8. Af5+ Şxe4 9. Ad6+ Ş~ 10. Ac8 +-;**
b) 6…Şf3 7. Şc6 (7. Şc7? Ka8 8. Af5 Ka7+ 9. Şc6 Kxd7 10. Şxd7 Kxe4=)7… Kd8 (7…Ka8 Af5 Şxe4 9. Ad6+ Ş~

10. Ac8+-) 8. Ae6 Kxd7 9. Ag5+ Şf4 10. Şxd7 Şxg5 11. Şe6 Şf4 12. Şd5 ve kazanır.

Diyagram 5

M. Gromov, O. Pervakov
Gravyra, 2018
Birincilik Ödülü



Beyaz oynar ve kazanır.

Çözüm:

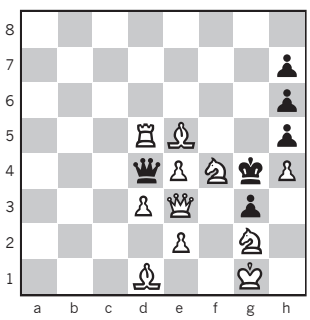
1. Şd3! a2!
1...Şg5 Va8!+-; 1...Vh7 2. Vf8+-
2. Kxa6+ Şg5!
2...Şf5 3. Vd7+-
3. Kxa2 Vf6!
İşte burada etüde ödül kazandıran hamle geliyor:
4. Ff4+!!
Bu fil hamlesinin amacı ilk başta yalnızca şahı g6'daki kaleden uzaklaştırmak gibi görünse de aslında çok daha derin. Beyaz, biraz sonra göreceğimiz ana devam yolundaki 5. Kg2+ hamlesini erkene alıp şimdi oynasaydı ne olurdu? Buna etüt terminolojisiyle "mantıksal deneme" diyebiliriz: 4. Kg2+? Şh5 5. Kh2+ Şg5! 6. Ff4+ Şf5 7. Vb5+ e5! 8. Fxe5 Va6! 9. Kf2+ Şg4 ve beraberlik. Ana devam yolunda olduğu gibi filin hemen feda edilmesi (yani 4. Ff4+!!) nasıl bir fark yaratıyor? Şimdi bunu göreceğiz:
4...Şh4! 5. Kh2+ Şg4 6. Kg2+ Şf5 7. Vb5+ e5! 8. Fxe5 Va6 9. Kg5+!!
İşte siyahı yıkan hamle bu. Yukarıda sözünü ettiğimiz 4. Kg2+ devam yolunda şimdi bu hamle oynanamıyor. Yani beyaz, 4. Ff4+!! hamlesiyle bu durumu öngördü ve ana devam yolundaki 9. Kg5+!! hamlesini olanaklı kıldı.
9...Şxg5 10. Ff6+ ve beyaz kazanır.

Ayın Problemleri

Çözmeniz için sizlere 1983-1985 albümünde jüriden 12 puan almış iki problem sunuyoruz:

Diyagram 6

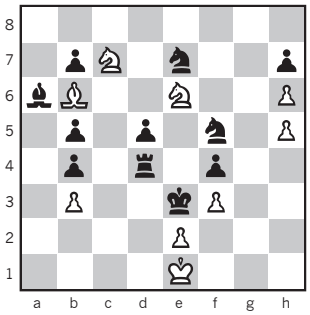
Valentin Rudenko,
Viktor Çepijniy
Fizkultura i Sport, 1983/84
Birincilik Ödülü



Beyaz oynar ve üç hamlede mat eder.

Diyagram 7

Andrey Lobusov,
Andrey Spirin
Zepler Anı Turnuvası, 1985



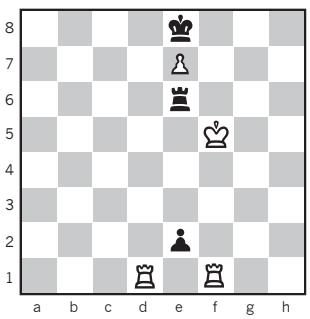
Beyaz oynar ve altı hamlede mat eder.

Geçen Ay Sorulan Etüdün Çözümü

Geçen ayki yazımızda ünlü etütçü Ladislav Prokes'i ele almıştık. Çözmeniz için de sizlere onun üç etüdünü sunmuştuk. Şimdi bunların çözümünü veriyoruz.

Diyagram 8

Ceskoslovensky Sach, 1938



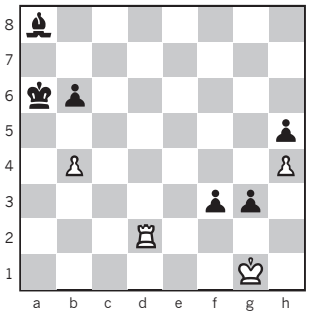
Beyaz oynar ve kazanır.

Çözüm:

1. Kd8+
1. Şxe6? e1=V+ 2. Şf5 (2. Kfxe1 pat) 2...Va5+; 1. Kfe1 exd1=V ve beraberlik.
1...Şxe7
1...Şf7 2. Ke1 Kxe7 3. Kd2 +-
1. Ke1 Kf6+ 3. Şg5 Kf1 4. Kdd1 +-

Diyagram 9

Tijdschrift v.d. KNSB, 1938



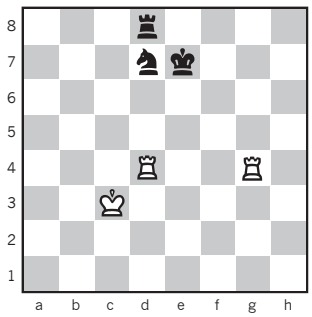
Beyaz oynar ve berabere kalır.

Çözüm:

1. Ka2+ Şb7 2. Kg2! fxg2 3. b5!! (zugzwang!) **3...Şc7 pat.** Çok zarif!

Diyagram 10

Narodni Prace, 1940



Beyaz oynar ve kazanır.

Çözüm:

1. Kg7+
1. Şd2? Af6 2. Kg7+ Şf8=; 1. Kge4+ Şf7 2. Şd2 Af6=
1...Şe6
1...Şe8 2. Kg8+ Şe7 3. Ke4+ +-.
2. Şd2!! ve kazanır. Siyah zugzwang'da.

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:
Ölçüm Gerçeklik ve Hayal Gücü

Çözümü ile birlikte gönderilmeyen cevaplar değerlendirmeye alınmayacaktır.

Doğru çözüm ve çekiliş sonuçları dergimizin sosyal medya hesaplarından (facebook ve twitter) önümüzdeki ayın ilk haftasında duyurulacak (www.bilimteknik.tubitak.gov.tr).

Kitabı Saklayan Afacan Cücenin Bulunması

88 cücenin yaşadığı çiftliği ziyaret eden Keloğlan, her akşam çiftliğin avlusuna toplanıp çember biçiminde oturan cücelere kendi masal kitabından bir masal okuyormuş. Bir akşam 88 cüce yine avluya toplanmış ve çember şekilde oturarak Keloğlan'ın kendilerine yeni bir masal anlatmasını beklemişler. Bu arada Keloğlan masal kitabının kayıp olduğunu fark etmiş. Cüceler ona aralarından birinin masal kitabını sakladığını söylemiş.

Tüm cüceler masal kitabını hangi cücenin sakladığını biliyormuş fakat içlerinden kimse kitabı saklayan bu afacan cücenin kim olduğunu söylemek istemiyormuş. Kitabı saklayan cüceyi belirlemek için Keloğlan her bir cüceye onunla masal kitabını saklayan cüce arasında çember boyunca kaç cüce bulunduğunu sormuş. Buna göre, her bir cücenin kendisiyle kitabı saklayan cüce arasında çember boyunca hem saat yönünde hem de saat yönünün tersi yönde kaç cüce bulunduğunu sayması ve bu iki sayıdan daha küçük olanı Keloğlan'a söylemesi gerekiyormuş. İki sayı birbirine eşitse sayıyı doğrudan söylemeleri yeterliymiş.

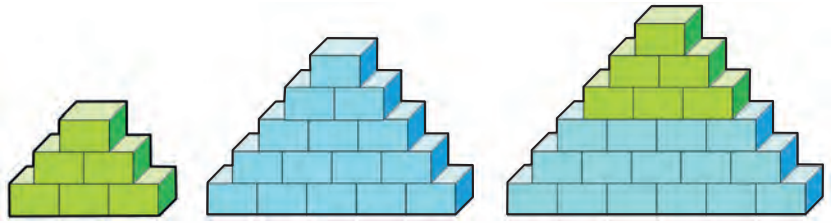
Keloğlan 88 cüceden duyduğu 88 sayı bilgisine dayanarak masal kitabını saklayan cüceyi belirlemek istemiş. Ancak bir sorun varmış. Çiftlikteki 88 cüceden bazıları dürüst olup sorulan soruya her zaman doğru cevap vermiş iken bazıları dürüst davranmayıp sorulan soruya rastgele olarak ya doğru ya da yanlış cevap vermişler. Dolayısıyla yanıt olarak gelişigüzel bir sayı söylemişler. Keloğlan hangi cücenin dürüst hangi cücenin dürüst olmadığını bilmiyormuş fakat çiftlikteki 88 cüceden tam olarak N tanesinin dürüst olduğunu ve kalan 88 – N tanesinin de dürüst olmadığını biliyormuş.

Keloğlan dürüst ve dürüst olmayan cücelerin çember etrafındaki yerleşiminden ve dürüst olmayan cücelerin gelişigüzel yanıtlarından bağımsız olarak her durumda masal kitabını saklayan afacan cüceyi tek türlü belirlemek istemiş.

Bunu her zaman mümkün kılan en küçük N sayısını bularak Keloğlan'a yardımcı olmak ister misiniz?

Zekâ Oyunları

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



KULELER

En üstte 1 blok, onun altında 2 blok, onun altında 3 blok, …vb. biçimde oluşturulan kuleleri "düzgün kule" olarak adlandıralım. Şekilde görüldüğü gibi 3 katlı yeşil ve 5 katlı mavi düzgün kulelerin blokları bir araya getirilerek 6 katlı bir düzgün kule elde edilebilmektedir.

Mavi kulenin kat sayısının yeşillerin iki katı olduğu bir durumda da aynı işlem yapılabilmektedir. Böyle bir durumda büyük düzgün kule en az kaç katlı olabilir?

2023 SORULARI

Aşağıdaki sorularda verilen rakamların hepsini birer kez kullanarak ve sadece toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemleri uygulayarak 2023 sayısını elde ediniz.

- Rakamlar, verildikleri sıraları bozulmadan kullanılacaktır.
- Rakamlar yan yana getirilebilir.
- Parantez kullanılamaz.

SORU 1
1,2,3,4,5,6,7,8,9

SORU 2
9,8,7,6,5,4,3,2,1
(İki çözüm var.)

SORU 3
1,3,5,7,9,7,5,3,1

SORU 4
9,7,5,3,1,3,5,7,9
(Dört çözüm var.)

SORU 5
2, 3, 4, 5, 6, 5, 4, 3, 2
(İki çözüm var.)

SORU 6
6, 5, 4, 3, 2, 3, 4, 5, 6
(Beş çözüm var.)

Örnek: Soru 1, 2, 3, 4, 4, 3, 2, 1 rakamları için sorulsaydı çözüm şöyle olurdu:

1 x 2344 - 321 = 2023

SORU İŞARETİ

Soru işaretinin yerine hangi sayı gelecek?

2	12	36	80	150	?	...

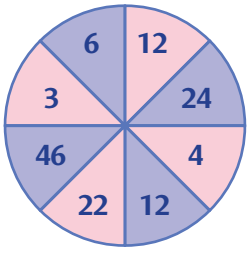
HATALI ÖDEME

Bir malın fiyatı X lira Y kuruştur. Bu mal için yanlışlıkla Y lira X kuruş ödenirse oluşabilecek hata en az ne olabilir?

Not: X ve Y farklıdır.

HANGİSİ HATALI?

Hatalı olan sayı hangisidir?



ÜÇ SAYI

A, B ve C toplamları 111 olan pozitif tam sayılardır. A/B=B/C ve A>B>C olduğuna göre bu sayıları bulunuz.

KALECİLER

Futbol antrenmanında bir kaleyi iki kaleci korumaktadır. Kaleye 6 şut çekilir ve hepsi de kaleciler tarafından tutulur. Her iki kalecinin de en az bir top tutmuş olma olasılığını hesaplayınız.

EŞİTLİK

$$x^{x^3} = 36$$

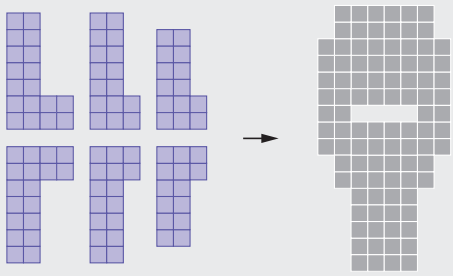
Eşitliğini sağlayan x değerini bulunuz.

DOKUZ RAKAM

Dokuz rakamın toplamları 45'e, çarpımları ise 9 faktöriyele eşittir. Bu rakamları bulmak istediğimizde çözümlerden biri (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) olduğuna göre ikinci çözümü siz bulunuz.

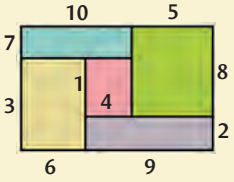
ALTI "L"

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



GEÇEN SAYININ ÇÖZÜMLERİ

DİKDÖRTGENLER



KESME İŞLEMİ

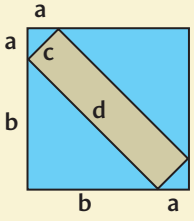
En az 63 adımda gerçekleştirebilirsiniz. Her adımda elinizdeki parça sayısı 1 artar. 64 parça elde etmek için 63 kesme işlemi gerekir.

TAHMİNLER

Can gol atmamıştır. Eğer 1 ya da 2 gol atmış olsa ikinci ve üçüncü tahminler doğru çıkmış olurdu. Eğer 3 ya da 3'ten daha fazla gol atmış olsa birinci ve üçüncü tahminler doğru çıkmış olurdu. Geriye sadece 0 gol kalıyor. Can gol atamamıştır. Sadece ikinci tahmin doğrudur.

KAREDE DİKDÖRTGEN

Elde edilen tam sayı 2'dir.



Karenin alanının dikdörtgenin alanına oranı z olsun

$c^2 = a^2 + a^2 \longrightarrow c = \sqrt{2}a$

$d^2 = b^2 + b^2 \longrightarrow d = \sqrt{2}b$

Karenin alanı = $(a+b)^2$

Dikdörtgenin alanı = cd = 2ab

$z = (a+b)^2 / 2ab = \frac{a}{2b} + \frac{b}{2a} + 1$

a>b olursa veya b>a olursa z tam sayı olamaz. O halde a = b

$z = 1/2 + 1/2 + 1 = 2$

DAİREDE DOKUZ SAYI

25/28.

9 sayının bir daireye yerleştirilme sayısı=8!

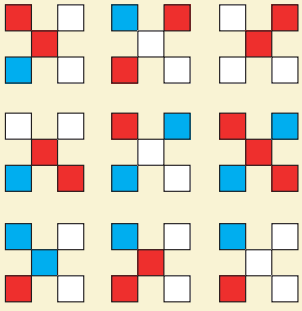
3'e tam olarak bölünen 3 sayının (3, 6 ve 9) yan yana bulunduğu yerleşim sayısı=6!x3!

3'e tam olarak bölünen 3 sayının yan yana olmama olasılığı=1-(6!x3!)/8!=25/28

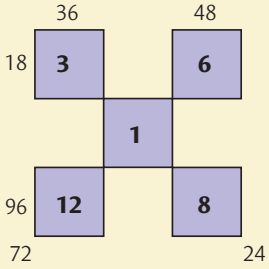
SORU İŞARETİ

E gelecek.

Her satırda ilk iki sütundaki karelerin renkleri dikkate alınıyor. İki karenin rengi aynıysa aynı renk oluyor. İki karenin biri renkli diğeri boşsa o renk oluyor. İki kare farklı renkteyse boşluk oluyor.



ÇARPIMLAR



EŞİTLİK

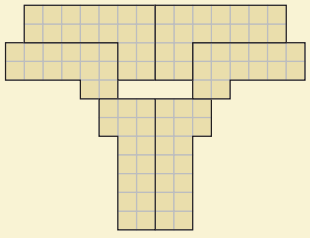
$$\left(1+\frac{1}{x}\right)^{x+1} = \frac{64}{27}$$

$$\left(\frac{x+1}{x}\right)^{x+1} = \frac{64}{27}$$

$$\left(\frac{x}{x+1}\right)^{x+1} = \frac{27}{64} = \left(\frac{3}{4}\right)^{3} = \left(\frac{-4}{-3}\right)^{-3}$$

$x = -4$

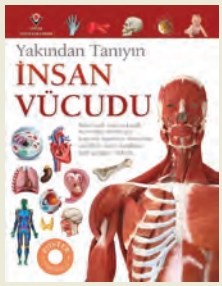
ALTI "L"



Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer [*TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*

Yakından Tanıyın - İnsan Vücudu



Richard Walker
Çeviri: Selda Somuncuoğlu

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları,
Yetişkin Kitaplığı, 2021 (2. Basım)

İnsan vücudunun hücrelerden iskelet sistemine özgün fotoğraflar, canlı çizimler ve üç boyutlu modellerle kapsamlı bir biçimde ele alındığı bu kitapla vücudunuzu yakından tanıyın.

Bilimin Patlama Çağı- Curie ve Radyoaktivitenin Bilimi

Ian Graham
Çeviri: Cengiz Adanur

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları,
10 yaş +, 2021 (1. Basım)

Bilim insanlarına kulak verin: Tırnaklarınıza radyum sürmeyin, güzel görünebilir fakat sağlığınız için çok zararlıdır! Sadece bir gram radyum üretmek için sekiz ton uranyum cevheri gerekir! Bilim insanlarının X ışınları ile kıyafetlerinizin içini görmesini engellemek için kurşun iç çamaşırı giyebilirsiniz! Radyasyon tehlikelidir ancak kanseri tedavi etmek için küçük dozlarda kullanılabilir!

İlk Okuma - Göletler

Emily Bone
Çeviri: Özlem Köroğlu
Çizer: Lucye Rioland

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları,
7 yaş +, 2022 (1. Basım)

İribaşlar nasıl kurbağaya dönüşür? Örümcekler su altında yaşayabilir mi? Yusufçuklar neyle beslenir? Bu soruların cevaplarını ve göletlerdeki yaşamla ilgili daha pek çok ilginç bilgiyi bu kitapta bulacaksınız.

Eleştirel Düşünme Kılavuzu

Tracy Bowell, Gary Kemp
Çeviri: Bilge Tanrıseven

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları,
Yetişkin Kitaplığı, 2022 (3. Basım)

Hayatta sık sık argümanlarla karşılaşırız. Argümanlar, belirli nedenler sunarak bizi ikna etmeye ve düşüncelerimiz ile eylemlerimizi etkilemeye yönelik girişimlerdir. Bu kitap, okurlara argümanların saptanmasında, çözümlenmesinde ve değerlendirilmesinde kullanılan kavramları ve teknikleri tanıtıyor. Bu kitap sayesinde davranışlarınızı ve düşünceleri iyi nedenlere dayandırabilir, bu nedenleri ifade edebilir ve açıkça ortaya koyabilirsiniz.

Mario ve Gökyüzündeki Delik – Bir Kimyacının Dünyamızı Kurtarma Hikâyesi

Elizabeth Rusch
Çeviri: Hira Doğrul
Çizer: Teresa Martínez

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları,
7 yaş +, 2022 (1. Basım)

Gezegenimiz için umut dolu bir hikâye… Sekiz yaşındaki Mario; kimya hakkında her şeyi öğrenmek istiyor, çürük maruldan diş macununa kadar birçok maddeyi mikroskop altında inceliyordu. Büyüyüp bir yetişkin olduğunda kimya eğitimi almayı tercih etti ve sonra ürkütücü bir gerçeği keşfetti. Milyonlarca buzdolabında ve sprey kutusunda kullanılan CFC'ler, Dünya'yı koruyan ozon tabakasını inceltiyordu. Ozon tabakası olmazsa Güneş'ten gelen ölümcül radyasyon gezegenimize ulaşabilir ve kalıcı zararlar verebilir. Bu yüzden Mario dünyayı uyarmak zorunda -hem de hemen!