

Bilim Dünyasında 2019

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Bilim ve Teknik Ocak 2020

Kimi heyecan kimi umut verici,
kimi şaşırtıcı, kimiye hayranlık uyandırıcı
pek çok bilimsel gelişmeye tanıklık ettiğimiz
bir yılı daha geride bıraktık.
Bu sayımızda sizler için 2019'un öne çıkan
bilimsel araştırmalarından ve başarılarından
genişçe bir seçki hazırladık.

Gelin geride bıraktığımız yıla bilim penceresinden
řöyle bir göz atalım...

Bilim Camiasından “Dünya

Küresel ısınmanın ve insan kaynaklı diğer değişimlerin doğal çevre ve insan yaşamındaki etkilerini iyiden iyiye hissetmeye başladığımız şu dönemde, bilim insanları üstlerine düşen vazifeyi yerine getirerek çeşitli şekillerde dünya kamuoyunu yaklaştıran büyük tehlikeler konusunda uarmaya çalışıyor. Geçtiğimiz yıl da bilim insanlarının çeşitli konulardaki olumsuz durumları ve tedbir alınmazsa başımıza gelebilecekleri insanlığa anlatmaya çalıştıkları çok sayıda rapor ve araştırma yayımlandı.

1

Grönland’da Eriyen Buzlar Tonlarca Metan Salıyor

Ocak başında *Nature*’da yayımlanan bir araştırmada Grönland Buz Örtüsü’nün tonlarca metan saldığına, dolayısıyla buradaki buzul altı biyolojik etkinliğin atmosferi sanıldandan çok daha fazla etkilediğine ilişkin bulgular elde edildi. Metan karbondioksitten daha düşük konsantrasyonlarda bulunsa da 20-28 kat daha etkili bir sera gazı. Daha önce de Grönland’daki buz damarlarında ve Antarktika’daki buzul altı bir gölde metan tespit edilmişti ancak bu yeni araştırma ile büyük buz örtüsü havzalarında, bahar ve yaz aylarında eriyen sular yoluyla atmosfere metan çıkışı gerçekleştiği ilk kez gösterildi.



14

2

IPCC Panelinden “Mavi Gezegen” için Kırmızı Alarm

Birleşmiş Milletler bünyesindeki Hükümetlerarası İklim Değişimi Paneli’nin (IPCC) Eylül ayında yayımlanan yeni raporuysa iklim değişiminin denizleri ve donmuş bölgeleri daha önce görülmedik şekilde yıkıma uğrattığı konusunda uyardı. Rapora göre sular yükseliyor, buzlar eriyor ve canlı türleri insan etkinliklerinin sonucunda habitat değiştiriyor. Donmuş hâldeki arazilerin kaybıysa daha fazla karbon salımına neden olarak erimeyi daha da hızlandırıyor. Öte yandan raporda karbon salımlarında köklü ve hızlı bir şekilde kesintilere gidilmesi durumunda en kötü etkilerden kaçınılabileceği umudu da korunuyor.

3

Antarktika’daki Yıllık Buz Kaybı 40 Yıl Öncesine Göre Altı Kat Fazla

Proceedings of the National Academy of Sciences dergisinde 14 Ocak’ta yayımlanan bir araştırmaya göre, Antarktika’daki yıllık buz kaybında 1979 - 2017 arasında altı katlık bir artış olduğu yönünde bulgular elde edildi. Araştırmacılar ayrıca erimenin giderek hızlanmasının bu süreçte deniz seviyelerinde 1,27 santimetreden fazla yükselmeye neden olduğu sonucuna vardı. Antarktika’nın buz kütlelerine ilişkin bu en uzun soluklu değerlendirme çalışması aynı zamanda coğrafi olarak da hayli kapsamlıydı.



Elden Gidiyor” Çıgıllıkları

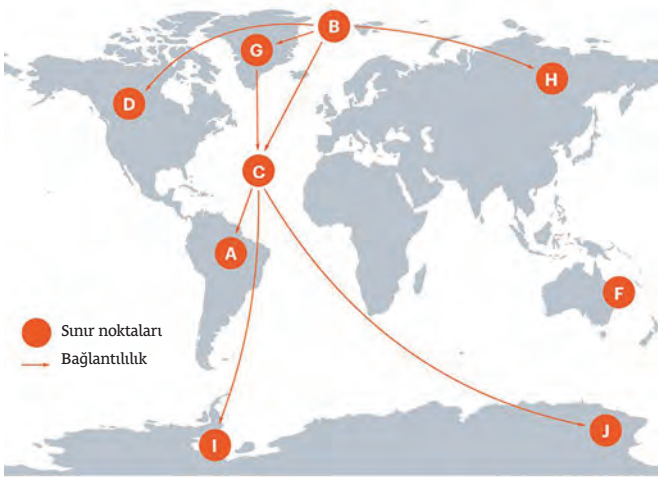


4

Doğanın İklim Değişimine Direnci Konusunda “Bıçak Kemiğe Dayandı”

Nature'da yayımlanan uyarı niteliğindeki bir başka makalede de alanında öncü bir grup bilim insanı doğal çevrenin insan kaynaklı iklim değişimi ve buna bağlı diğer değişimlere direncine ilişkin on yıl kadar önce belirledikleri dokuz sınır noktasının yarısından fazlasının aşıldığını duyurdu. Sınır noktası niteliğindeki çevresel olayların artık çok daha olası ve birbirine sanıldan çok daha fazla bağlı olduğunu, bunun da olası bir domino etkisine neden olabileceğini vurgulayan bilim insanları, tüm bu sonuçların insan medeniyetinin varlığını tehdit edebileceğine dikkat çekiyor.

Son on yılda sınır noktalarına yaklaşıldığına ilişkin çok sayıda kanıt birikti. Bunlara ilişkin domino etkileri de öngörülüyor.



A. Amazon yağmur ormanları
Sık tekrarlayan kuraklıklar

D. Kutupaltı orman
Yangınlar ve orman zararlıları değişiyor

H. Permafrost (Donmuş Toprak)
Çözülüyor

B. Kuzey kutup deniz buzu
Yüzölçüm kaybı

E. Mercan Resifleri
Büyük çaplı ölümler

I. Batı Atlantik buz örtüsü
Hızlanan buz kaybı

C. Atlantik su döngüsü
1950'lerden beri yavaşlamada

G. Grönland buz örtüsü
Hızlanan buz kaybı

J. Wilkes Havzası
Doğu Antarktika, hızlanan buz kaybı

5

Bilim Camiasından İklimle İlgili Acil Durum Uyarısı

11.000'den fazla bilim insanının imzasıyla yayımlanan, iklim değişimi konusunda insanlığa uyarı niteliğindeki bir makaleyle damgasını vuranlar arasındaydı. Makalenin ana mesajı şuydu: Eğer hayatlarımızda hızlı, köklü ve kalıcı değişiklikler yapmazsak yakın bir zamanda “tarifsiz insani acılarla” karşı karşıya kalacağız. İki yıl önce de benzer bir makale yayımlayan Thomas N. Newsome ve ekibi, çevreyle ilgili tüm dünyada giderek artan kaygılardan da cesaret alarak hazırladıkları bu yeni makalede, son kırk yıla ait halka açık verileri, enerji kullanımı, yüzey sıcaklığı, nüfus, orman kayıpları, kutup buzları, doğurganlık oranları ve tabii ki karbon salımları konularını kapsayacak biçimde irdeledi.

6

Grönland'daki Buzlar 2003'e Göre Dört Kat Hızlı Eriyor

21 Ocak'ta *Proceedings of the National Academy of Sciences* dergisinde yayımlanan başka bir araştırmada Grönland'da 2003'ten 2013 ortalarına kadar süregelen en büyük buz kaybının adanın büyük buzullardan büyük ölçüde mahrum olan güneybatı bölgesinde gerçekleştiği, dolayısıyla adadaki erimenin daha önce sanıldığından çok daha hızlı olduğu sonucuna varıldı. Bilim insanları uzun süredir adada büyük buzulların yoğunlukta olduğu ve Atlantik Okyanusu'na buzdağı boyutlu buz parçaları bıraktığı güneydoğu ve kuzeybatı bölgelerine odaklanmıştı. Güneybatı bölgesinde yeni fark edilen hızlı buz kaybının deniz seviyelerinde sanıldan daha fazla yükselmeye neden olacağı düşünülüyor.

7

Yükselen Deniz Seviyeleri 300 Milyon İnsanı Tehdit Ediyor

Ekim sonunda *Nature Communications*'ta yayımlanan bir araştırma daha önce sanılandan üç kat daha fazla insanın yükselen deniz seviyelerinden dolayı risk altında olduğunu ortaya koydu. Araştırmaya göre, karbon salımlarında önemli azaltmalar yapılmadığı ve kıyı koruma tedbirleri alınmadığı takdirde, toplam 300 milyon insanın yaşadığı kıyı kesimleri 2050'ye gelindiğinde yılda bir sel felaketine uğrayacak. Daha önce 80 milyon olarak tahmin edilen bu sayı, yeni araştırmada tüm dünyadaki kıyı bölgelerinin topografyasının ve yapay zekânın da dâhil edildiği daha gelişmiş tekniklerle değerlendirilerek güncellendi.

8

Bilim İnsanları Arasında İnsan Kaynaklı Küresel Isınma Konusunda %100 Uzlaşşı

Küresel ısınmaya dair yılın en ilginç araştırmalarından biri de James L. Powell'ın, insan kaynaklı küresel ısınmaya dair bilim insanları arasındaki uzlaşmaya ilişkin araştırmasıydı. Bu konuda yıllardır araştırmalar yapan Powell, daha önceki araştırmalarında da söz konusu uzlaşmanın %100'e yakın oranlarda olduğunu hesaplamıştı. Ancak *Bulletin of Science, Technology and Society*'de yayımlanan son araştırmasında, 2019 yılında 1 Ocak'tan Ağustos başına kadar, "iklim değişimi" ve "küresel ısınma" konularında hakemli dergilerde yayımlanan toplam 11.602 makale üzerindeki incelemeleri sonucunda uzlaşmanın %100'e ulaştığı sonucuna vardı. *The Consensus on Anthropogenic Warming Matters* adlı kitabın da yazarı olan Powell, söz konusu uzlaşmanın önemli olduğunu çünkü insanların bu uzlaşmaya ne kadar inanırlarsa iklim değişimiyle mücadeleye ilişkin eylemleri o kadar destekleyeceğini düşünüyor.

9

Doğadaki Eşi Görülmemiş Bozulma ve Tür Yok Oluşunun Boyutları Raporlandı

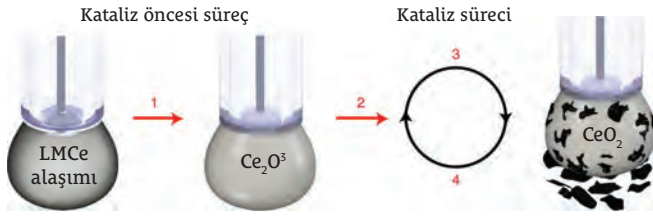
Birleşmiş Milletler güdümlü Biyoçeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Üzerine Hükümetlerarası Bilim Politika Platformu (IPBES) tarafından yayımlanan çok kapsamlı bir çevre raporu yıla damgasını vuranlar arasındaydı. Elliden fazla ülkeden, doğa bilimleri ya da sosyal bilimler alanlarından 145 uzman tarafından, toplam sayısı 15.000'e yakın bilimsel ve resmi kaynak sistematik biçimde gözden geçirilerek hazırlanan ve konuyla ilgili şimdiye kadarki bu en kapsamlı raporda bir milyondan fazla türün yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olduğu ortaya kondu. İnsan etkinliklerinin türlerin yok oluşunu başlıca hangi şekillerde hızlandığını da irdeleyen rapor, insanlık olarak yaşantımızda "dönüşüm niteliğinde değişiklikler" yaparak doğayı hâlâ koruyabileceğimiz, iyileştirebileceğimiz ve sürdürülebilir biçimde kullanabileceğimiz yönünde iyimser bir mesaj da içeriyor.



10

Karbondioksiti Katı Kömüre Dönüştüren Yöntem

Avustralya'daki RMIT Üniversitesinden araştırmacılar sıvı metalleri katalizör olarak kullanarak karbondioksiti katı kömüre dönüştüren bir yöntem geliştirdi. *Nature Communications*'ta yayımlanan çalışma, bir sera gazı olan karbondioksiti atmosferden güvenli ve kalıcı bir şekilde uzaklaştırmaya yönelik alternatif bir yol sunuyor. Oda sıcaklığında çalışabilen yeni yöntem verimli ve büyük ölçeklerde uygulanabilir işlemlerden oluşuyor. Yöntemin bir yan faydası ise oluşan katı karbonun -elektrik yükünü tutabildiği için- süperkapasitör hâline getirilip geleceğin araçlarında bir bileşen olarak kullanılma potansiyeli.



11

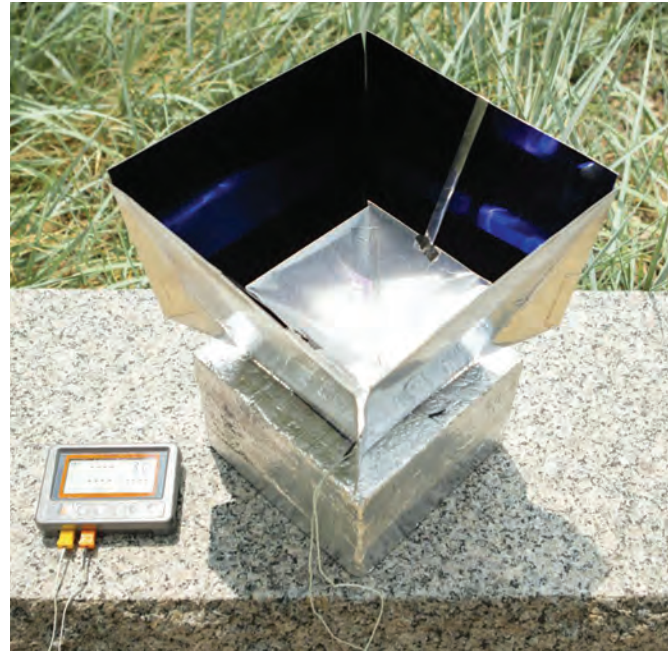
Nanoteknolojik Buluşla Kızılötesi Işıktan Enerji Eldesi Başarıldı

KTH Royal Institute of Technology'den araştırmacıların yürüttüğü bir çalışmada sıradan güneş gözelerinin üzerine uygulanarak gözelerin kızılötesi ışığı kullanabilmesini ve bu yolla verimliliğin en az %10 artmasını sağlayan bir film geliştirildi. Araştırmacılar bu özel filmi, nanokristalleri mikromercek zincirleriyle bütünleştirerek geliştirdi. Gözle görülemeyen kızılötesi ışık Dünya üzerine ulaşan güneş ışınımının yaklaşık yarısını oluşturuyor ancak sıradan güneş enerjisi sistemleri bu ışınımı gece dönüştüremiyor. Araştırmanın lideri Hans Ågren'in açıklamasına göre, mikromerceklerin ışığı yoğunlaştırma becerisi sayesinde nanoparçacıklar zayıf kızılötesi ışınımı güneş gözelerinin faydalanabileceği görünür ışığa çevirebiliyor. Patenti alınan ve *Nanoscale*'de yayımlanan buluş, bu açıdan çığır açıcı görülüyor.

12

Elektriksiz Çalışan Yeni Bir Soğutma Sistemi

University at Buffalo'dan mühendisler kalabalık büyük şehirlerde binaların elektriğe ihtiyaç duyulmadan soğutulmasına yardımcı olabilecek yeni bir sistem tasarladı. *Nature Sustainability*'de yayımlanan makalede açıklanan sistem, özel olarak tasarlanmış bir güneş siperliğinin dibindeki bir kutunun içine yerleştirilen özel bir malzemeden (ucuz bir polimer/alüminyum film) oluşuyor. Film, kutu içindeki havadan ısı soğurup bu enerjiyi atmosfer içerisinden dış uzaya ileterek sistemin bulunduğu ortamın serinlemesine yardımcı oluyor. Siperlik bir yandan gelen güneş ışığını engelleyip bir yandan da filmin yaydığı termal ışınımı uzağa göndererek ikili bir işlev görüyor. Bu yeni pasif soğutma sistemi alandaki önemli bir probleme eğiliyor: Işınım soğutma gündüz vaktinde ve kalabalık kent- sel alanlarda nasıl çalışabilir? Sistem özellikle de iklim değişimine uyum tedbirlerinin gündemde olduğu bu- günlerde önemli bir yenilik olarak nitelendiriliyor.

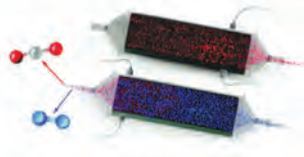


Yeni geliştirilen elektriksiz soğutma sistemi, özel olarak tasarlanmış bir güneş siperliğinin dibindeki bir kutunun içine yerleştirilen özel bir malzemeden (ucuz bir polimer/alüminyum film) oluşuyor.

13

Mühendisler Karbondioksiti Havadan Ayıran Bir Sistem Geliştirdi

Massachusetts Institute of Technology'den araştırmacılar, *Energy and Environmental Science*'ta yayımlanan bir makaleyle akış hâlindeki havadan karbondioksiti ayırmayı sağlayan yeni bir yöntem geliştirdiklerini duyurdu. Cihaz aslında, dolarken elektrotlarından geçen havadan (ya da başka bir gaz karışımından) karbondioksit soğurup boşalırken karbondioksiti serbest bırakan özelleştirilmiş büyük bir batarya niteliğinde. Akış hâlindeki havadan karbondioksiti uzaklaştıran çoğu yöntemden farklı olarak, bu yeni sistem, atmosferdeki de dâhil olmak üzere neredeyse her seviyedeki karbondioksit konsantrasyonunda çalışıyor. Ayrıca oda sıcaklığında ve normal hava basıncında çalışan sistemin iklim değişimiyle mücadelede faydalı bir araç olabileceği düşünülüyor.



14

Kuantum Noktacıklarla Karbondioksit "Yiyen" Mikroplar Geliştirildi

University of Colorado, Boulder'den araştırmacılar, havada bulunan karbondioksiti ve azotu kullanarak çeşitli plastikler ve yakıtlar üretme yeteneğine sahip nanobiyo-hibrit organizmalar geliştirdi. Araştırmacılar mikrobiyal hücrelerdeki belirli enzimleri harekete geçiren, ışıkla etkinleştirilen kuantum noktacıklar kullanarak zararlı karbondioksiti bünyelerine alarak onu biyolojik olarak parçalanabilir plastikler, benzin ve biyodizel gibi faydalı ürünlere dönüştürebilen "canlı fabrikalar" oluşturmayı başardı. *Journal of the American Chemical Society*'de yayımlanan buluş, gelecekteki karbon sabitlemeye ve kimyasal maddelerin çevre dostu üretimine yönelik düşük maliyetli uygulamalar için ümit vaat ediyor.

18

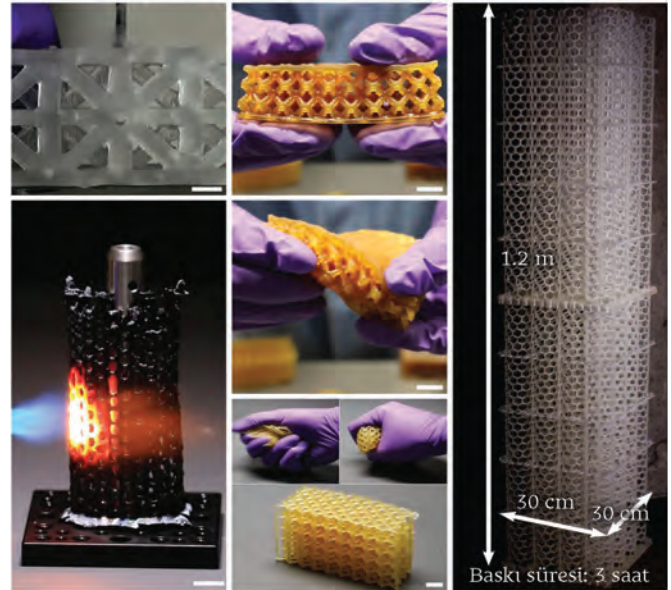


Üç Boyutlu

15

En Yüksek Baskı Hacimli Üç Boyutlu Yazıcı

Northwestern Üniversitesinden araştırmacılar yetişkin bir insan boyutundaki bir objeyi bile birkaç saat içinde basabilen çok büyük ve hızlı bir 3B yazıcı geliştirdi. HARP adı verilen yazıcı, sıvı plastiği katı nesnelere dönüştüren stereolitografi denen 3B baskı tekniğinin patent bekleyen yeni bir versiyonu. Dikey olarak baskı yapan HARP sıvı reçineyi sert plastiğe dönüştürmek için morötesi ışık kullanıyor. Bu süreçle sert ya da elastik parçalar, hatta seramik nesnelere bile basılabiliyor. Kesintisiz bir süreçle basılan bu parçalar yaygın 3B teknolojileriyle basılan katmanlı yapılarla oranla mekanik olarak daha dayanıklı oluyor. Şimdiye kadar birim zamanda en yüksek baskı hacmine sahip 3B yazıcı olan ve 18 ay içinde piyasaya çıkması planlanan HARP sisteminin talep üzerine hızlı üretime olanak tanıyarak tıbbi cihazlardan otomobillere, uçaklardan inşaatlara pek çok alanda parça üretiminde kullanılması umuluyor.



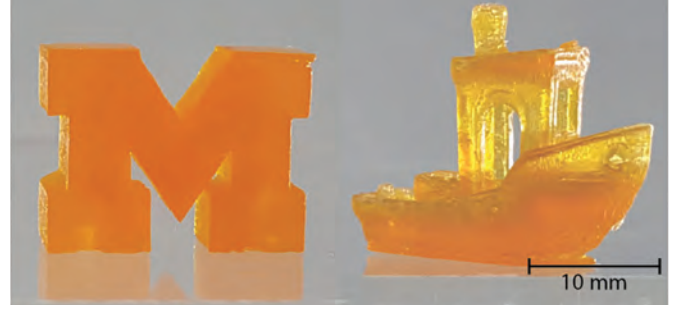
Northwestern Üniversitesi araştırmacılarının geliştirdiği yüksek baskı hacimli 3B yazıcıyla oluşturulan ürünlerden bir seçki. (Ölçek: 1cm)

Baskı Dünyasından...

16

Yeni Üç Boyutlu Yazıcı Nesnelere Işık Işınlarıyla Şekillendiriyor

University of California, Berkeley'den araştırmacıların geliştirdiği yeni bir 3B yazıcı yarı akışkan sıvıları dakikalar içinde karmaşık katı cisimlere dönüştürüyor. Yeni yazıcı geleneksel yazıcılarla mümkün olandan daha pürüzsüz, daha esnek ve daha karmaşık nesnelere oluşturabiliyor. Yazıcı yarı akışkan bir sıvının belirli bir eşiğin üzerindeki ışığa maruz kaldığında tepkimeye girerek katılaşması esasına dayanıyor. Dönme hâlindeki sıvı silindiri üzerine hassas biçimde ayarlanmış ışık desenleri düşürüldüğünde istenilen biçimdeki nesneyi tek seferde şekillendirmek mümkün oluyor. Bu yeni teknoloji protezlerden gözlük camlarına kadar çok farklı ürünlerin tasarlanma ve üretilme biçimini değiştirme potansiyeli taşıyor.



Michigan Üniversitesi araştırmacılarının geliştirdiği 3B yazıcıyla oluşturulan M şeklindeki blok ve minik bir römorkör modeli.

17

Işık Yardımıyla 100 Kat Hızlı Üç Boyutlu Baskı

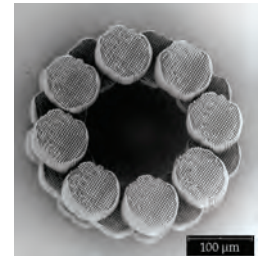
Michigan Üniversitesi araştırmacıları plastik iplikçikleri tabaka tabaka üst üste yerleştirmek yerine, karmaşık şekilleri bir sıvı tankından çıkararak 100 kata kadar daha hızlı çalışabilen bir 3B baskı tekniği geliştirdi. Yeni sistem, sıvı reçinenin nerede sertleşeceğini ve nerede sıvı kalacağını belirleyen iki farklı ışık kullanarak reçinenin katılaşmasını kontrol ediyor. Bu da reçinenin daha gelişmiş biçimlerde katılaştırılmasını sağlıyor.

3B baskı teknolojisi az sayıdaki (10.000'den daha az) seri üretim için kalıp ihtiyacını ortadan kaldırma potansiyeli taşıyor. Ancak yaygın olarak kullanılan 3B baskı türüyle, üretimi kalıpla olduğu gibi bir-iki haftalık sürelerde tamamlamak mümkün değil. Yeni yöntemle ise bu sağlanabilir.

18

Yeni Üç Boyutlu Baskı Tekniği Nano Ölçekli Üretimi 1000 Kat Hızlandırıyor

Ultra hızlı bir lazerden çıkan ışığın zaman temelli bir yöntemle kontrol edildiği yeni bir nano ölçekli 3B baskı tekniği minik yapıların, yaygın teknik olan iki fotonlu litografiye (TPL) göre 1000 kat daha hızlı bir şekilde, üstelik çözünebilirlikten ödün verilmeksizin inşa edilmesini sağlıyor. Yüksek çıktı kapasitesine karşın, femtosaniye projeksiyon (FP-TPL) olarak adlandırılan bu yeni paralelleştirilmiş teknik 175 nanometrelik derinlik çözünürlüğü sağlıyor. Bu da yerleşmiş yöntemlerle elde edilebilenden daha iyi. 90 derecelik çıkıntısı olan yapıların inşasına olanak tanınması ise tekniğin bir diğer üstünlüğü. *Science*'ta yayımlanan bir makaleyle tanıtılan bu yeni tekniğin doku mühendisliğinde kullanılan biyo-iskelelerin, esnek elektroniklerin, elektrokimyasal arayüzlerin, mikro-optiklerin, mekanik ve optik metamateryallerin ve başka işlevsel mikro ve nano yapıların seri üretimine imkân sağlayabileceği düşünüyor.



Yeni üç boyutlu baskı tekniğiyle burada görülen derinlik çözünürlüğünde ve istenen karmaşıklıkta nano ölçekli 3B yapılar oluşturulabiliyor.

19

Üç Boyutlu Yazıcıyla Kan Damarlarına Sahip Canlı Deri Üretildi

Rensselaer Politeknik Enstitüsü araştırmacıları sonuçları *Tissue Engineering Part A*'de yayımlanan bir araştırmada kan damarları da içeren canlı doku hücrelerini 3B yazıcıyla üretmeyi başardı. Mevcut deri yamalarının orijinal dokudaki hücrelerle bütünleşmesinin önündeki en büyük engellerden biri işlevsel bir damar sisteminin oluşmaması. Dolayısıyla bu yeni gelişme vücudun kendi ürettiği deriye daha yakın deri yamaları üretmeye yönelik önemli bir adım olarak niteleniyor. Araştırmada, kan damarlarının iç yüzeyini kaplayan insan endotel hücreleri ve endotel hücreleri sarmalayan insan perisit hücreleri de dâhil anahtar niteliğindeki bileşenlerle birlikte, bir deri yamasında tipik olarak bulunan hayvan kolajen hücreleri ve diğer yapısal hücreler bir araya getirildiğinde hücrelerin birbiriyle iletişim kurmaya ve ilgili damar yapısının birkaç hafta içinde oluşmaya başladığı gösterildi.

20

Üç Boyutlu Yazıcıyla İnsan Kalbi Oluşturma Yolunda Önemli Adım

Carnegie Mellon Üniversitesi araştırmacıları, vücuttaki başlıca yapısal protein olan kolajenden 3B doku iskeleleri basılmasına olanak tanıyan yeni bir 3B biyobaskı yöntemi geliştirdi. Türünün ilk örneği olan bu yöntem, doku mühendisliğini bütün hâldeki bir yetişkin insan kalbini 3B olarak basmaya bir adım daha yaklaştırdı. FRESH olarak adlandırılan yöntemi geliştirirken araştırmacıların mevcut 3B biyobaskı yöntemlerinde karşılaşılan pek çok zorluğu aşmaları ve yumuşak ve canlı malzemeler kullanarak daha önce görülmemiş bir çözünürlük ve doğruluk sağlamaları gerekti. Yöntem insan organlarının boyutunda kolajen iskeleler basılabilmesini sağladığı ve kolajenle sınırlı olmadığı için hayli heyecan verici bulunuyor.



21

160 Yıllık Kuramın Yardımıyla Yeni Bir Işık Dalgası Çeşidi Keşfedildi

Araştırmacılar 19. yüzyılda yaşamış İskoç fizikçi ve matematikçi James Clerk Maxwell'in öncü çalışmalarına dayanarak yeni tip bir ışık dalgası keşfetti. Maxwell tarafından geliştirilen denklemler, Edinburgh Üniversitesi ve Pennsylvania State Üniversitesinden araştırmacılara, kristallerin farklı bir ışık dalgası türü oluşturmak üzere nasıl işlenebileceği konusunda yardımcı oldu. Dyakonov - Voigt dalgaları olarak bilinen dalgalar kristalin yağ ya da su gibi farklı bir malzemeyle bulunduğu ve arayüz diye tabir edilen özel bölgede üretiliyor. Bu dalgalar, sadece, optik özellikleri içlerinden geçen ışığın yönüne bağlı, özel tipteki kristaller kullanılarak üretiliyor. Keşfin kan örneklerini tarama biyoalgılayıcıların geliştirilmesi ve verileri daha etkin biçimde ileten fiber optik devreler geliştirilmesi gibi pek çok alanda faydalı uygulamaları olabileceği düşünülüyor.

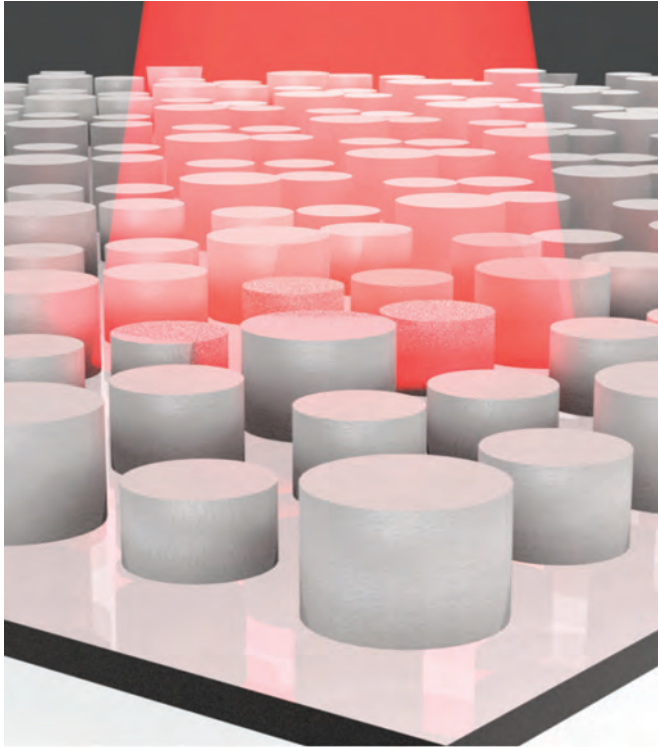


Araştırmacılar James Clerk Maxwell'in 160 yıllık kuramına dayanarak yeni bir ışık dalgası keşfetti.

22

Makine Öğrenmesi ile Enerji Eldesi İçin Yeni Metamalzeme Tasarımı

Makine öğrenmesinin malzeme geliştirme çalışmalarına uygulandığı çarpıcı bir örnek, Duke Üniversitesinden araştırmacıların bir derin öğrenme ağı kullanarak terahertz ışınının istenen frekanslarını soğurup yayan (metal olmayan) dielektrik metamalzemeler tasarlamasıydı. Doğadaki malzemelerde bulunmayan özellikler taşıyan yapay malzemelere metamalzeme deniyor. *Optics Express*'te yayımlanan araştırmaya göre, derin öğrenmeye dayalı yeni tasarım tekniğiyle, normalde 2000 yıldan fazla zaman alacak hesaplamalarla elde edilebilecek sonuçlar 23 saat içinde alındı. Araştırmacılar şimdi, istenen özellikte dielektrik malzeme tasarlamaya yönelik bu yeni beceriyle, ısı kaynaklarından elektrik üreten yeni tip termofotovoltaik cihazlar geliştirmeye çalışıyor. Bu cihazlar güneş panellerine benzer şekilde çalışıyor ancak görünür ışık yerine kızılötesi ışığın belirli frekanslarını soğuruyorlar.

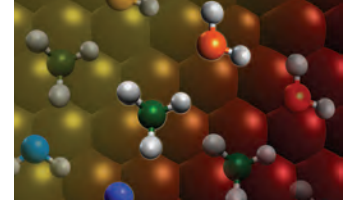


Üzerine kızılötesi ışık düşen bir dielektrik malzemenin temsili çizimi.

23

Kimyasal Tepkimelerdeki Katalitik Hız Sınırı Aşıldı

University of Minnesota ve University of Massachusetts Amherst'ten araştırmacıların ortak bir çalışması sonucunda kimyasal tepkimelerin hızını mevcut tepkime hızı sınırının 10.000 katına çıkarabilen bir teknoloji geliştirildi. *ACS Catalysis*'te yayımlanan araştırmaya göre, hız sınırı, kimyasal tepkimeleri hızlandıran maddeler olan katalizörlere dalgalar uygulanarak kırılabilir. Araştırmanın bulguları, gübrelerin, gıdaların, yakıtların, plastiklerin ve daha pek çok ürünün geliştirilmesinde kimyasal işlemlerin hızını artırarak maliyetleri düşürme potansiyeli taşıyor.



Daha yüksek tepkime hızlarıyla önemli endüstriyel maddelerin üretildiği birçok sürecin hızlandırılmasıyla maliyetler düşürülebilir.

24

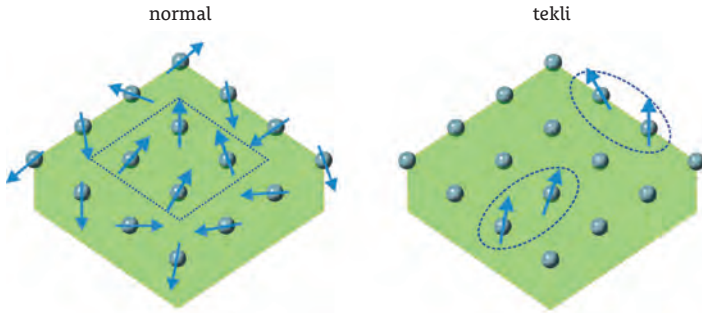
Şimdiye Kadarki En Yüksek Sıcaklıkta Süper İletkenlik Elde Edildi

Uluslararası bir araştırma ekibi, elektriği kusursuz şekilde iletme yeteneği olan süper iletkenliği şimdiye kadarki en yüksek sıcaklıkta elde etmeyi başardı. Süper iletkenliğin akımın hiç kaybolmadığı elektrik kablolarından aşırı hızlı süper bilgisayarlara ve manyetik trenlere kadar çok çeşitli ve heyecan verici potansiyel uygulama alanları var. Ancak bilim insanları daha önce süper iletkenliği ancak ilgili malzemeyi aşırı düşük sıcaklıklara kadar soğutarak sağlayabiliyordu. Başlangıçta -240°C olan sıcaklık sınırı, yakın zamanda -73°C'e kadar yükseltilebilmişti. Yeni araştırmada ise -23°C'de süper iletkenlik gösterebilen bir malzeme elde edildi. Malzemenin şu anki tek ciddi dezavantajı süper iletkenliği aşırı yüksek basınç altında göstermesi. Araştırma ekibi şimdiden süper iletkenliği daha da makul koşullarda sergileyebilecek malzemeler arıyor.

25

Yeni Bir Tür Mıknatıs Keşfedildi

Nature Communications'ta yayımlanan bir araştırmada yeni bir tür mıknatıs keşfedildi. Tekli-temelli bu mıknatıs, küçük manyetik bileşenlerin birbiriyle hizalanarak güçlü bir manyetik alan oluşturduğu geleneksel mıknatıslardan farklı olarak, bir ortaya çıkıp bir kaybolan manyetik alanlar içeriyor. Bu durum ise kararsız ancak aynı zamanda geleneksel mıknatıslardakine göre daha fazla esnekliğe sahip bir güç oluşturuyor. Keşif veri depolama teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik ümit vaat ediyor.



Normal manyetik malzemelerde yoğun manyetik momentler komşularıyla hizalanmaya çalışır (sol). Tekli-temelli malzemelerde ise kararsız manyetik momentler bir var olup bir yok olur ve hizalı kümeler hâlinde birbirlerine yapışır (sağ).

ning (GENTRL, Üretici Tensoral Güçlendirme Öğrenmesi) adlı yapay zekâ yöntemi kullanıldı. Bu süreçte fibrozis ve bazı başka hastalıkların tedavisi için bir hedef protein niteliğindeki DDR1 adlı kinaz proteinine yönelik engelleyici işlev gösteren altı yeni madde tasarlandı. Altı maddeden dördünün etkinliği biyokimyasal deneylerde, bunların da ikisinin etkinliği hücre temelli deneylerde doğrulandı.



26

Yapay Zekâyla 21 Günde Tasarlanan İlaç Moleküllerinin Etkinliği Farelerde Kanıtlandı

Insilico Medicine adlı şirketin yaptığı bir araştırmada, bir yapay zekâ yöntemiyle geliştirilen ilaç adayı moleküllerin etkinliği hem biyokimyasal hem de hücre temelli deneylerle doğrulandı. Araştırmanın en çarpıcı yönü ise maddelerin yapay zekâ ile tasarlanma sürecinin sadece 21 gün, doğrulama deneyleriyle birlikte ise tüm sürecin sadece 46 gün sürmüş olması. Bu da yapay zekânın ilaç keşiflerini gerçekten hızlandırabildiğini gösteriyor. *Nature Biotechnology*'de yayımlanan araştırmada, daha önce yine Insilico Medicine tarafından geliştirilen Generative Tensorial Reinforcement Lear-

27

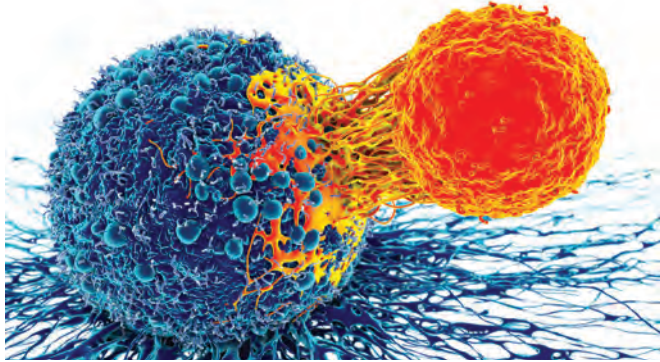
İlaç Kombinasyonuyla Sirke Sineklerinin Ömrü Uzatıldı

Max Planck Yaşlanma Biyolojisi Enstitüsü ile University College London'dan bilim insanlarının yürüttüğü bir araştırmada üçlü bir ilaç kombinasyonu kullanılarak sirke sineklerinin ömrü %48 oranında uzatıldı. Bu üç ilaç, hâlihazırda tıbbi tedavilerde kullanılan lityum (duygudurum dengeleyici), trametinib (kanseri ilacı) ve rapamisin (bağışıklık sistemi düzenleyici) idi. Araştırmanın *Proceedings of National Academy of Sciences*'ta yayımlanan sonuçları kombine bir ilaç tedavisinin günün birinde insanlarda yaşa bağlı hastalıkların önlenmesinde faydalı olabileceğini düşündürüyor. Besin alımıyla ilgili farklı hücreler arasındaki sinyal yolları üzerinde etki gösteren bu üç ilacın birlikte kullanıldıklarında birbirlerinin yan etkilerini azalttıkları da araştırmada gözlemlendi.

28

CRISPR ile ABD'deki Kanseri Hastalarda İlk Tedavi Denemesi

CRISPR adlı gen değiştirme tekniği ilk defa ABD'de kanser hastaları üzerinde denendi. Pennsylvania Üniversitesinden araştırmacıların yürüttüğü çalışmada hastaların kendilerine ait T bağışıklık hücrelerinde kanser hücrelerine saldırıp onları yok etmelerini sağlayacak genetik değişiklikler yapıldı. Nisan ayında araştırmacılar, biri sarkoma, diğeri çoklu myelom hastası olan ve standart tedaviler sonrasında kanseri geri dönen iki hastadan aldıkları T hücrelerine CRISPR yöntemiyle kanser hücrelerine saldırularını sağlayacak bir gen ekledi. Aynı zamanda T hücrelerinde bağışıklık sistemi savunması üzerinde frenleyici etki gösteren PD-1 genini de sildi. Kasım ayında ise hastalardan birinin kanseri ilerlerken diğeri durumunun sabit kaldığı bildirildi. Yöntem 15 hastaya daha uygulanacak. Çok az yan etkinin gözlemlendiği klinik denemenin bu ilk aşaması ümit verici bulundu.



Kanser hücrelerine saldırmakta olan bir T bağışıklık hücrelerine ilişkin çizim.

29

Senolitik İlaçlarla Yaşlı Hücreler Temizlendi

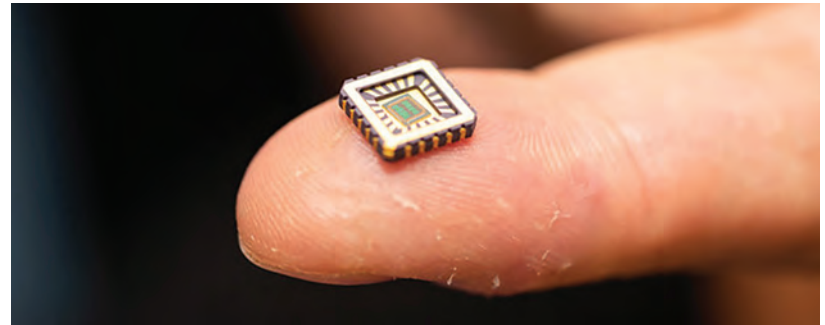
Mayo Klinikten araştırmacılar güvenlik ve fizibilite odaklı küçük bir klinik denemede ilk defa senolitik ilaçlar olarak adlandırılan kimyasallar kullanılarak yaşlı hücrelerin ortadan kaldırılabildiğini gösterdi. Diyabete bağlı böbrek hastası kişilerde uygulanan tedavinin etkinliği yalnızca kan analizinde değil, deri ve yağ dokudaki

yaşlı hücre bolluğundaki değişimle de doğrulandı. Yaşlı hücreler, yaşlanmanın ya da kronik hastalıkların etkisiyle organlarda biriken işlevi bozuk hücrelerdir. Bu hücreler vücutta kalarak çeşitli hastalıklara ve yaşlanma belirtilerine yol açabiliyor.

30

Gerçek Nöronlara Çok Benzer Biçimde Davranan Yapay Nöronlar Geliştirildi

Çığır açıcı bir araştırmada bilim insanları ilk defa biyolojik nöronların elektriksel özelliklerini yarı iletken çipler üzerinde oluşturmayı başardı. Tıpkı gerçek bir nöron gibi davranabilen yapay nöronlar aynı zamanda bir mikroişlemcinin milyarda biri kadar güce ihtiyaç duyuyor ki bu da onları tıbbi implantlar ve biyo-elektronik cihazlarda kullanım için uygun kılıyor. Nöronların karmaşık biyolojisi ve nöron yanıtlarının öngörülmesi zor doğası nedeniyle yapay nöronların geliştirilmesi hayli zor bir problem. Araştırmacılar nöronların diğer nöronlardan gelen elektriksel uyarılara nasıl yanıt verdiğini başarılı şekilde modelleyip denklemlerle açıkladı. Daha sonra biyolojik iyon kanallarını isabetli şekilde modelleyen silikon çipler tasarladılar. Son olarak da silikon çiplerin, bir dizi farklı uyarıya yanıt veren gerçek canlı nöronları hassas biçimde taklit edebildiğini gösterdiler. *Nature Communications*'ta yayımlanan buluşun kalp yetmezliği, Alzheimer ve sinirsel bozulmaya dayalı başka hastalıkları tedavi etmeye yönelik medikal cihazlar için geniş bir ufuk açtığı düşünülüyor.



Üzerinde yapay nöronların oluşturulduğu çiplerden biri koruyucu kaplamasının içinde.

31

Gen Tedavisi Farelerde Doğuştan Gelen Genetik Sağırlığı Kalıcı Olarak İyileştirdi

Çok ortaklı bir araştırmada bilim insanları fare modellerinde DFNB9 tipi sağırlığı tedavi etmeyi başardı. DFNB9 en yaygın görülen ve doğuştan gelen genetik sağırlık türlerinden biri. DFNB9 hastaları, işitsel algılayıcı hücre sinaplarında ses bilgisinin iletilmesi için elzem olan otoferlin adlı proteini kodlayan genden yoksun oldukları için tamamen sağır oluyor. Araştırmacılar, bir Adeno-ilitli virüsü (AAV) taşıyıcı olarak kullanarak işlevsel DFNB9 genini DFNB9 tipi sağır olan fare modellerine kulak içi enjeksiyonla aktardı. Sonuçta işitsel sinaps işlevi başarılı şekilde onarıldı ve işitme eşikleri normale yakın düzeye getirildi.

32

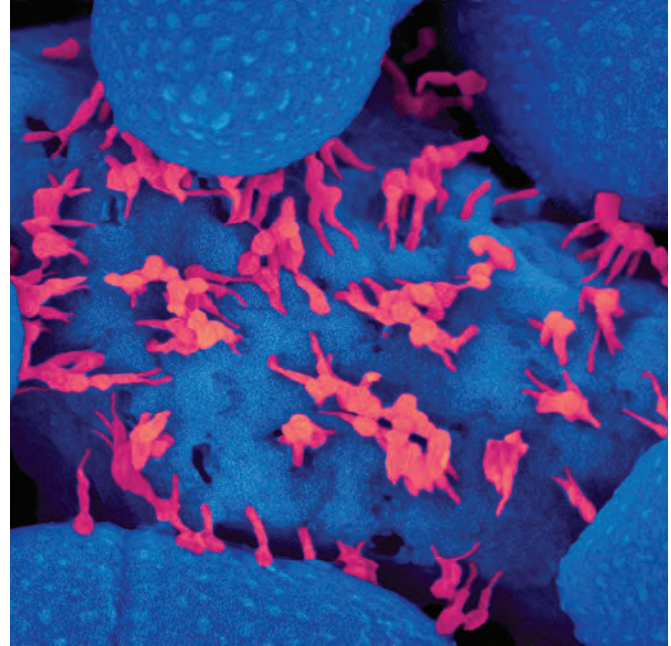
Yeni Tedaviyle Pankreas Kanseri Hücrelerinin Kendini Yok Etmesi Sağlanıyor

Tel Aviv Üniversitesi araştırmacıları PJ34 adlı bir molekülün pankreas kanseri hücrelerini kendi kendilerini yok etmeye sevk ettiğini keşfetti. *Oncotarget*'ta yayımlanan araştırmada zenograflar, yani bu durumda kendilerine pankreas kanseri hücreleri nakledilen bağışıklığı baskılanmış fareler kullanıldı. Enjeksiyonla PJ34 uygulanan farelerdeki gelişmiş tümörlerde bulunan kanser hücresi sayısı uygulamadan bir ay sonra %90 oranında azalma gösterdi. PJ34 molekülü normal hücreleri etkilemeksizin insan kanser hücrelerinin bölünmesi sırasında bir anormalliğe neden olup bu hücrelerde hızlı hücre ölümünü tetikliyor. Böylece tedavinin uygulandığı kanser hücrelerinde bölünme hücrenin ölümüyle sonuçlanıyor. Araştırmanın sonuçları insanlardaki bu saldırgan kanser türü için yeni etkin bir tedavinin yolunu açabilir.

33

Genetiği Değiştirilmiş Virüsle Antibiyotik Dirençli Enfeksiyon Tedavisi Hayat Kurtardı

İngiltere'de yapılan bir tıbbi denemede ilk defa genetik olarak değiştirilmiş bir virüs kullanılarak antibiyotik dirençli bir enfeksiyonla mücadele eden bir hastanın hayatı kurtarıldı. Isabelle Carnell-Holdaway adlı hastaya 11 aylıkken genetik bir akciğer hastalığı olan kistik fibrozis tanısı konmuştu. 2017 yılının Eylül ayında henüz 15 yaşındayken çift akciğer nakli yapılan hasta, nakil sonrası iyileşme sürecindeyken, vücudunda daha önceden var olan bir enfeksiyon nükeserek tüm vücuduna yayıldı. Tüm tedaviler sonuçsuz kalınca doktorlar daha önce denenmemiş bir faj tedavisi denemeye karar verdi. Bakteriyofaj da denen fajlar insan vücudunu değil de bakterileri enfekte eden doğal virüsler. Doktorlar ve bilim insanları *Nature Medicine*'de da yayımlanan tek bir hastaya ilişkin bu başarılı denemeden genelleyici sonuçlar çıkarmamak gerektiğini vurguluyor ancak yine de deneme ümit vaat edici olarak niteleniyor.



Ölmekte olan *Streptococcus* cinsi bir bakteriden kaçan bakteriyofajları gösteren bir taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.

34

Az Miktarda Egzersiz Bile Yaşam Süresi İçin Önem Taşıyor

Kırk yaş ve üstünde toplam 36.000 yetişkinin ortalama altı yıl boyunca izlendiği sekiz araştırmada elde edilen verilerin incelendiği bir araştırmada, az miktarda egzersizin bile yaşam süresini uzattığına, buna karşılık çok fazla oturmanın daha yüksek erken ölüm riskiyle ilintili olduğuna dair bulgular elde edildi. Araştırmacılara göre, hangi oranda olursa olsun hareketsiz geçen zamanı sınırlamak ve fiziksel etkinliği artırmak sağlığı iyileştiriyor ve erken ölüm riskini azaltıyor. Araştırmacılar, çalışmanın yayımlandığı *BMJ*'nin basın bülteninde, elde ettikleri bulguların halk sağlığı tavsiyeleri açısından önemli olduğunu ve mesajın "daha az oturun, daha çok ve daha sık hareket edin" yalınlığında bile olabileceğini belirtti.



35

Nanoteknolojiyle Farelere Kızılötesi Görüş Kazandırıldı

Çin Bilim ve Teknoloji Üniversitesinden araştırmacılar kızılötesi ışığı görünür ışığa çevirebilen nanoparçacıklar yardımıyla farelerin kızılötesi ışığı görebilmesini sağladı. Normalde, insanlar, fareler ve diğer memeliler kızılötesi ışığı göremiyor. *Cell*'de yayımlanan araştırmada geliştirilen nanoparçacıklar farelerin retinasına enjekte edildi ve gözdeki fotoreseptör adı verilen, ışığın algılanmasını sağlayan proteinlere bağlandı. Elde edilen sonuçların sivil şifreleme, güvenlik ve askeri uygulamalar gibi alanlara yönelik insanlarda kızılötesi görüş teknolojilerinin geliştirilmesine yardımcı olabileceği düşünülüyor.

36

Genetik Olarak Değiştirilmiş Plazmidle Bakterinin Antibiyotik Direnci Yok Edilebiliyor

Antibiyotik direnciyle mücadele konusunda ümit veren yeni bir araştırmada üzerinde genetik değişiklikler yapılmış bir plazmid yardımıyla *Enterococcus faecalis* adlı bakterideki bir antibiyotik direnç geninin uzaklaştırılabildiği gösterildi. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*'de yayımlanan araştırmada plazmidin hem deney tüpünde hem de denek farelerde *E. faecalis*'teki antibiyotik direnç genini uzaklaştırdığı görüldü. Plazmid, denek farelerde direnç geninin miktarını üçte birine düşürdü. Antibiyotik direnç genini uzaklaştırmak için CRISPR-Cas9 adlı özelleştirilmiş proteinden yararlanıldı. Bu protein DNA'nın istenen yerlerinde kesme işlemi yapabiliyor. CRISPR-Cas9 ile birlikte antibiyotik direnç genine uyumlu RNA dizileri özel olarak hazırlanan plazmide eklendi. RNA dizileri, CRISPR-Cas9'un DNA'nın doğru yerlerinde kesik oluşturması için kılavuzluk ediyor. Plazmid, *E. faecalis*'in çeşitli suşlarıyla konjugasyon yoluyla plazmid paylaşımı yapabilen özel bir *E. faecalis* suşu içinde gönderiliyor. *E. faecalis* hastanelerde antibiyotik dirençli enfeksiyonlara sebep olabilen başlıca bakteri türlerinden biri.



Enterococcus faecalis bakterilerini bölünerek çoğalma halinde gösteren bilgisayarla oluşturulmuş bir çizim.

37

Beyin Protezi İçermeyen İlk Başarılı Zihin Kontrollü Robotik Kol

Minnesota ve Carnegie Melon üniversitelerinden araştırmacılar girişimsel olmayan (cerrahi müdahale içermeyen) bir beyin-bilgisayar arayüzü (BCI) kullanarak ilk başarılı zihin kontrollü robotik kolu geliştirdi. Şimdiye kadar robotik kolları başarılı şekilde kontrol eden BCI'larda hep girişimsel beyin protezleri kullanıldı. Bu protezler üst düzey tıbbi ve cerrahi uzmanlık gerektirdiği, hastalar açısından da risk ve yüksek maliyet oluşturdukları için kullanımları az sayıdaki klinik vakayla sınırlı kaldı. Öte yandan girişimsel olmayan BCI'larda ise sinyallerdeki yüksek gürültü sorunu aşamadığı için ancak daha düşük çözünürlüklü ve daha az hassas kontrol sağlanabiliyordu. Sonuçları *Science Robotics*'te yayımlanan araştırmada, yeni algılama ve makine öğrenmesi teknikleri kullanılarak bu sorun önemli ölçüde aşıldı. Eğer başarılı olursa bu teknoloji çok sayıda hastaya ve potansiyel olarak topluma faydalı uygulamalara dönüşebilir.



Fotoğrafta bir katılımcı beyin protezi içermeyen ilk başarılı zihin kontrollü robotik kolu hareket hâlindeki bir bilgisayar imlecini takip edecek biçimde kontrol ediyor.

26

38

Yaşlandıkça Zamanın Daha Çabuk Geçtiği Algısına Fiziksel Açıklama Getiren Kuram

Duke Üniversitesinde makine mühendisliği profesörü olan Adrian Bejan adlı bilim insanı yaşlandıkça zamanı neden daha çabuk geçiyormuş gibi algıladığımıza açıklama getiren bir kuram ortaya koydu. Bejan'a göre, bu zamansal çelişki, vücut yaşlandıkça görüntülerin algılanma ve işleme hızının giderek yavaşlamasına dayanıyor. *European Review*'da yayımlanan kurama göre, söz konusu olgu yaşlanan insan vücudundaki fiziksel değişimlerden kaynaklanıyor. Dolaşık sinir ağları ve nöronlar olgunlaştıkça boyutları ve karmaşıklıkları da artıyor. Bu da sinyallerin daha fazla yol katetmesini gerektiriyor. Bu yollar eskimeye başlayınca yıpranmaya da başlıyorlar ki bu elektrik sinyallerinin akışı için fazladan direnç oluşturuyor.



39

Yeni Saklama Yöntemiyle Aşılar En Ücra Yerlere Güvenle Taşınabilecek

McMaster Üniversitesi araştırmacıları hassas aşuları 40°C'yi bulan sıcaklıklarda haftalar boyunca saklayabilmenin güvenilir ve düşük maliyetli bir yolunu buldu. Geliştirdikleri yöntemde mevcut aşılardaki etken bileşenler şekerli bir jel ile karıştırılıyor. Bu işlem aşının sekiz haftadan uzun bir süre, yüksek sıcaklıklarda bile dayanmasını sağlıyor. Üstelik aşı-şeker (pullulan ve trehaloz) karışımı gerçekten basit bir karıştırma işlemiyle hazırlanıyor. İşlem aşının hazırlanmasındaki maliyeti çok az miktarda artırırken toplam maliyetteki oranı %80'i bulabilen taşıma maliyetini ise neredeyse ortadan kaldırıyor. Yöntem hayat kurtarıcı antiviral aşuların dünyanın ücra köşelerine ve yoksul bölgelerine ulaştırılmasını önemli ölçüde kolaylaştırabilir.

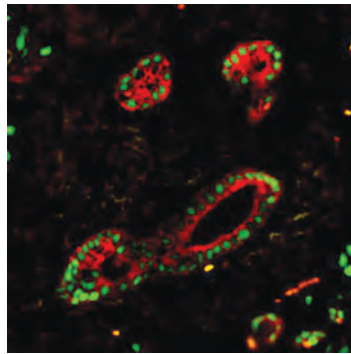


McMaster Üniversitesinden Ali Ashkar'ın da yer aldığı ekip hassas aşuların yüksek sıcaklıklarda bile güvenle saklanmasına imkân tanıyan bir yöntem geliştirdi.

40

Pankreas Kanserinin Gelişimi İçin Gerekli Olan Bir Gen Keşfedildi

Genes & Development'ta yayımlanan bir araştırmada pankreas kanserinin gelişmesi için ATDC adlı bir genin gerekli olduğu keşfedildi. Araştırma, pek çok kanserin, erişkin hücrelerin yaralanma ya da yangı durumunda kaybedilen hücreleri yeniden üretmek üzere -fetüs gelişimini gerçekleştiren hücreler gibi- hızlı çoğalan hücre tiplerine geri döndüğü yönündeki kurama dayanıyor. Bu geri dönüşüm, başka genetik hataların da eşliğinde gerçekleşirse başlayıp sona ermesi gereken onarım süreci, kontrolsüz biçimde devam edebiliyor. Araştırmada ATDC'nin pankreas hücrelerindeki bu tür bir geri dönüşüm süreci için gerekli olduğu, dolayısıyla pankreas kanserinin gelişebilmesi için etkin olması gerektiği anlaşıldı. Bulgular pankreas kanserinin tedavisine ve önlenmesine yönelik, ATDC de dâhil, yeni potansiyel hedefler belirlenmesini sağladı.



Kanserleşmenin erken bir aşamasında ATDC geninin anormal düzeyde etkinleştirildiği pankreatik asinar hücrelerinin (kırmızı) mikroskop görüntüsü.

41

İridyum Temelli Bileşik, Kanser Hücrelerini Işık Kontrolünde Öldürüyor

Warwick Üniversitesinden araştırmacılar kandaki albümin proteinine bağlanan iridyum temelli bir bileşiğin kanser hücrelerine girerek ışıkla etkinleştirildiğinde kanser hücrelerinin ölümüne yol açtığını keşfetti. Kanserlere yönelik fotodinamik tedavi olarak adlandırılan ışığa dayalı tedavilerde, ışıkla etkinleştirildiğinde oksitleyici kimyasal maddeler üreterek kanser hücrelerinin ölmesini sağlayan özel maddeler kullanılıyor. Araştırmada oluşturulan iridyum temelli bileşik işte bu özellikte bir madde. Öte yandan albüminin de bu maddenin kanser hücrelerinin çekirdeğine taşınmasında etkili olduğu görüldü. Fotodinamik tedaviler ışıkla etkinleştirme suretiyle kanser hücrelerini seçici olarak öldürme potansiyeli taşıyor.

42

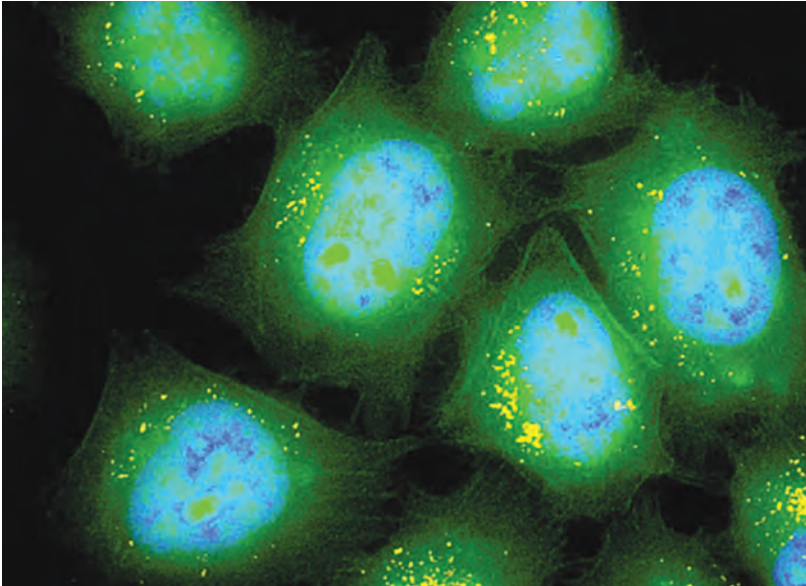
Elektromanyetik Dalgaların Kullanıldığı Başlıkla Alzheimer'a Bağlı Hafıza Kaybında İyileşme Sağlandı

Sonuçları *Journal of Alzheimer's Disease*'de yayımlanan, beynin cerrahi olmayan bir yolla uyarıldığı yeni bir tedavide, Alzheimer hastalarında hafızayı ve bilişsel işlevleri güçlendirme yönünde ümit vaat edici sonuçlar alındı. Transkranyal elektromanyetik tedavi (TEMT) yönteminin kullanıldığı çalışmada hafif ya da orta düzeyde Alzheimer hastası olan sekiz kişide TEMT'in güvenle kullanılabildiği ve yedi hastada bilişsel performansın iyileştirildiği gösterildi. NeuroEM adlı şirketin yürüttüğü klinik denemede daha önce farelerde uygulanan elektromanyetik dalga tedavisinde alınan olumlu sonuçlara istinaden aynı tedavi insanlara uygulandı. NeuroEM, tedaviyi uygulamak üzere sınıfının ilk örneği olan MemorEMTM adında kafaya takılabilir özellikte bir cihaz üretti.

43

Solunabilen Formda mRNA ile Akciğer Hastalıklarına Tedavi Olasılığı

Massachusetts Institute of Technology'den (MIT) araştırmacılar solunabilen formda bir mRNA preparatı geliştirdi. Hücrelerde proteinlerin DNA'daki genetik bilgiye dayalı olarak üretilmesini sağlayan mRNA bilgi taşıyıcı bir molekül. Dolayısıyla hücrelerin tedavi edici proteinleri üretmesini sağlayacak mRNA moleküllerinin hücrelere verilmesine dayalı tedavi yaklaşımları çeşitli hastalıklar için ümit vaat ediyor. Ancak şimdiye kadar bu yaklaşımdaki en büyük zorluk mRNA moleküllerinin hedef hücrelere güvenli ve etkili biçimde ulaştırılması oldu. MIT'den araştırmacılar geliştirdikleri aerosol formundaki mRNA preparatının doğrudan akciğerlere uygulanmasıyla kistik fibrozis gibi hastalıkların tedavisinde faydalı olabileceğini düşünüyor. Araştırmada gösterim amaçlı olarak farelerin akciğer hücrelerinin biyo-ışınım yapan bir proteini sentezlemesi sağlandı. Araştırmacılar yöntemin tedaviye yönelik proteinlerle de işlemesi durumunda pek çok akciğer hastalığı için yeni tedaviler geliştirilebileceğini düşünüyor.

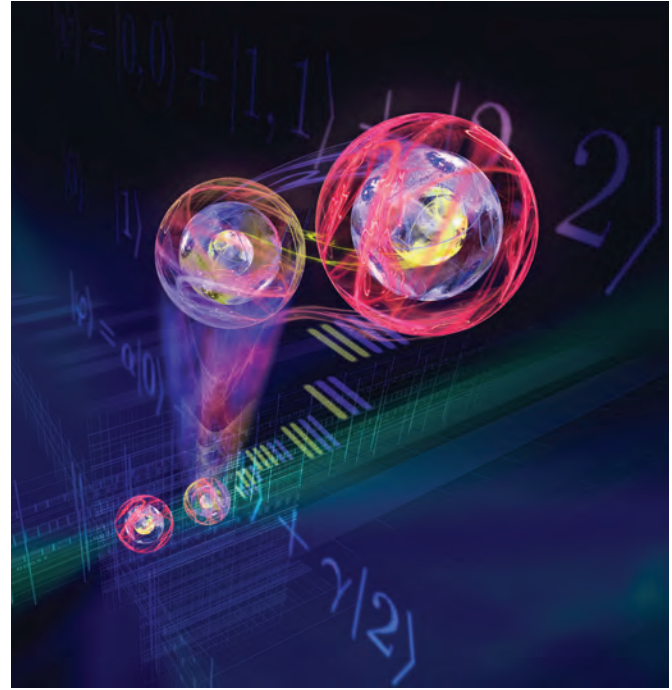


Yeşil ışıl protein (yeşil) kodlayan mRNA'ları taşıyan solunabilir parçacıkları bünyesine almış olan akciğer epitel hücrelerinin mikroskop görüntüsü.

44

Karmaşık Kuantum Işınlama İlk Kez Başarıldı

Avusturyalı ve Çinli bilim insanlarından oluşan bir araştırma ekibi üç boyutlu kuantum durumları ışınlamayı başardı. *Physical Review Letters*'ta yayımlanan araştırmada daha önce sadece kuramsal bir ihtimal olan bu olgu deneylerle kanıtlanmış oldu. Araştırmacılar tek bir fotonun kuantum durumunu uzaktaki başka bir fotona ışınladı. Daha önce sadece iki boyutlu kuantum durumları (kübitler), yani "0" ve "1"lerden oluşan bilgiler ışınlanabilmişti. Ancak bu yeni araştırmada üç boyutlu bir kuantum durumun (kütrit) ışınlaması başarıldı.



Bilim insanları ilk defa üç boyutlu kuantum durumları ışınlamayı başardı (temsili resim).

Kuantum fiziğinde, klasik bilgisayar bilimindekinden farklı olarak, "0" ve "1" ya biri ya da diğeri anlamına gelmiyor; aynı anda ikisinin de var olması ya da aradaki herhangi bir durum da mümkün. Yeni araştırmada, ışınlama işlemine "2" seçeneği de eklenebildi. Çok boyutlu ışınlamanın geleceğin kuantum bilgisayarlarında önemli bir rol oynayacağı düşünülüyor.

45

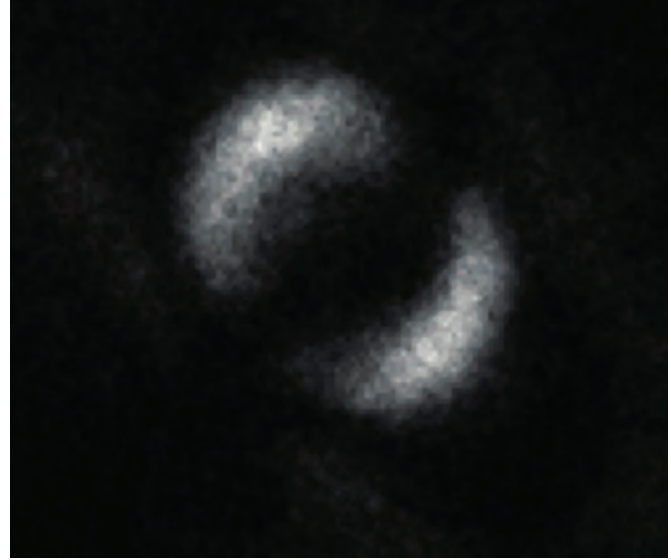
Kuantum Durumları Gündelik Elektronik Cihazlarda Oluşturuldu

University of Chicago'dan araştırmacılar, *Science ve Science Advances* dergilerinde yayımlanan iki makaleyle, kuantum durumlarını yaygın olarak kullanılan silikon karbür yapılı elektronik cihazlara entegre edip kontrol edebildiklerini duyurdu. Parçacıkların atomik ölçekte davranışlarını yöneten tuhaf kurallardan yararlanan kuantum teknolojisinin normalde günlük hayatta kullandığımız elektronik aletlerle bütünleştirilemeyecek kadar kırılgan olduğu düşünülür. Ancak araştırmanın lideri David Awschalom, yüksek performanslı kuantum bitleri ticari elektronik cihazlarda oluşturup kontrol etme becerisinin hayli şaşırtıcı olduğunu belirtiyor. Birkaç yan avantajın da elde edildiği bu çığır açıcı buluş, kuantum deneylerinde genellikle kullanılması gereken süperiletkenler, havada tutulan atomlar ve elmaslar gibi havalı malzemeleri kullanmaya gerek kalmadan kuantum elektronik cihazları daha kolay bir şekilde tasarlamaya ve üretmeye olanak tanıyabilir.

46

Kuantum Dolanıklık İlk Defa Görüntülendi

Fizikçiler ilk defa güçlü bir kuantum dolanıklık biçimi olan Bell dolanıklığının fotoğrafını çekmeyi başardı. Böylece zamanında Albert Einstein'ın "uzaktan hayalet etkisi" olarak betimlediği tarifi zor olguya ilişkin görsel kanıt elde edildi. Birbiriyle etkileşen iki parçacık, örneğin bir ışın ayırıcından geçen iki foton, bazen bağlantılı hâlde kalabiliyor ve bu durumda aralarındaki mesafe ne olursa olsun fiziksel durumlarını anlık olarak paylaşabiliyorlar. Bu bağlantı kuantum dolanıklık olarak tanımlanıyor ve kuantum mekaniğine zemin teşkil ediyor. *Science Advances*'ta yayımlanan araştırmanın lideri Dr. Paul-Antoine Moreau elde ettikleri sonucun heyecan verici olduğunu, kuantum hesaplama alanındaki ilerlemeler ve yeni görüntüleme tekniklerinin geliştirilmesinde faydalı olabileceğini belirtiyor.



Fizikçiler ilk defa güçlü bir kuantum dolanıklık biçimi olan Bell dolanıklığının fotoğrafını çekmeyi başardı.

47

Google Araştırmacıları Kuantum Üstünlüğüne Ulaştı

Kuantum bilgisayarları üzerine araştırmalar yapan bir grup Google araştırmacısı kuantum üstünlüğüne ulaştıklarını, yani klasik bilgisayarlar tarafından yapılması pratikte imkânsız bir hesabı bir kuantum bilgisayarla yaptıklarını açıkladı. Yıllardır kuantum bilgisayarları üzerine yapılan araştırmaların ana nedeni, kuantum bilgisayarlarının belirli görevleri klasik bilgisayarlardan daha hızlı yapabilecek kapasitede olması. Bugüne kadar çeşitli kuantum bilgisayarları geliştirilmişti ve bu bilgisayarlar bazı hesapları başarı ile gerçekleştirmişti. Ancak hiçbiri aynı hesapları bir klasik bilgisayardan daha hızlı yapamıyor, kuantum üstünlüğünü gerçeğe dönüştürecek bir bilgisayarın geliştirilmesinin ancak onlarca yıl sonra mümkün olacağı düşünülüyordu.

Google araştırmacıları, önce var olan teknolojiyle bir kuantum bilgisayarının bir klasik bilgisayardan daha hızlı çözebileceği bir soru tasarladı, daha sonra da bu soruyu kendi geliştirdikleri bir kuantum bilgisayarla çözdü. Tüm hesap yaklaşık 200 saniye içinde tamamlandı. Aynı hesabı klasik bir bilgisayarın yapmasının günümüzün teknolojiyle en azından on bin yıl süreceği tahmin ediliyor.

48

Abel Kazanan İlk Kadın Matematikçi: Karen Keskulla Uhlenbeck

Austin'deki Texas Üniversitesinden Karen Keskulla Uhlenbeck adlı matematikçi 2019 Abel ödülünü kazanarak bu ödüle layık görülen ilk kadın matematikçi oldu. Uhlenbeck ödüle “geometrik kısmi diferansiyel denklemler, ayar kuramı ve bütünlendirilebilir sistemler konusundaki öncü başarıları ile çalışmalarının analiz, geometri ve matematiksel fizik alanlarındaki esaslı etkileri” dolayısıyla layık görüldü. Uhlenbeck bir matematikçi olmasının yanı sıra bir rol model ve bilimde ve matematikte cinsiyet eşitliğinin güçlü bir savunucusu.



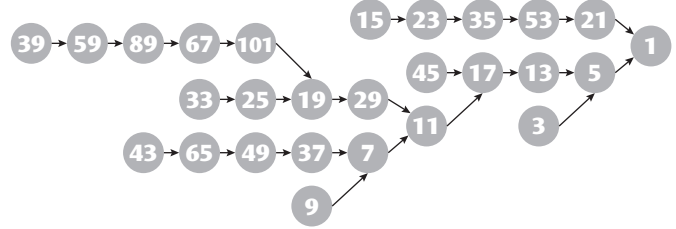
Karen Keskulla Uhlenbeck

49

Fields Madalyalı Matematikçiden Collatz Kestirimi Konusunda Önemli Başarı

Fields madalyalı matematikçi Terrence Tao, matematikçilerin çoğunlukla bir bataklığa benzettiği ve birbirlerini uzak durmaları için uyardığı Collatz kestirimi konusunda on yıllardır kimsenin başaramadığı kadar büyük bir gelişme kaydetti. Lothar Collatz tarafından muhtemelen 1930'larda öne sürülen ve onun adıyla anılan kestirim basit bir sihirbazlık numarasını andırıyor. 2006'da Fields madalyası kazanan ve kuşağının en büyük matematikçileri arasında kabul edilen Tao'ya göre, matematikçiler için çözümlüne kimsenin yaklaşmayı bile başaramadığı problemlere kafayı takmak mesleki bir tehlike ve çok fazla zaman israfına yol açma riski taşıyor. Ancak yine de Tao bu tür problemlerin cezbediciliğine tamamen direnmiyor ve her yıl matematiğin büyük problemlerinden biri üzerinde bir ya da iki gün şansını deniyor. Tao yıllar içinde Collatz kestirimini çözmek için de birkaç kez girişimde bulunmuştu. Fakat geçtiğimiz Ağustos ayında anonim bir okur Tao'nun

bloguna yazdığı yorumda kestirimi tamamen çözmek yerine “neredeyse tüm” sayılar için çözmeyi önermişti. Tao yorumuna yanıt vermese de bu fikir problem üzerinde yeniden düşünmesini ve uzun zamandır kimsenin yapamadığı kadar büyük bir gelişme kaydetmesini sağladı.



Herhangi bir pozitif tamsayı tutun. Eğer çift sayıysa ikiye bölün. Eğer tek sayıysa 3'le çarpıp 1 ekleyin. Bunu tekrar edin. Başladığınız tüm sayılar sonunda 1'e mi çıktı? Yukarıdaki grafik 50'den küçük tek sayıların (27, 31, 41 ve 47 grafiği çok uzatacağı için hariç tutuldu) Collatz haritasındaki rotalarını gösteriyor.

50

İki Sayıyı Çarpmanın Yeni Bir Yolu Keşfedildi

David Harvey ve Joris van der Hoeven adlı matematikçiler, iki sayıyı çarpmanın yeni ve daha hızlı bir yolunu buldu. Okulda öğrendiğimiz geleneksel çarpma işleminde iki sayıyı üst üste yazar, sayılardan birinin tüm basamaklarını sırasıyla diğerinin tüm basamaklarıyla çarpıp sonuçları kaydırmalı olarak yazdıktan sonra toplarız. Bu kadim algoritmayla her biri n basamaklı olan iki sayıyı çarpmak kabaca n^2 ayrı hesaplama gerektiriyor. 1960'lardan bu yana matematikçiler bunun daha az sayıda aşamayla yapılmasının mümkün olduğunu kanıtlayan çalışmalar yaptı. Arnold Schönhage ve Volker Strassen 1971 yılında yayımladıkları makalede, sonraları hesaplama işlemlerinde büyük bir ilerleme sağlayan çok daha hızlı bir yöntem geliştirmenin yanı sıra makalelerinde çarpma işleminin bir gün “ $n \times \log(n)$ ” (log: logaritmanın kısaltması) sayısından daha küçük sayıda aşamayla yapılabileceği kestiriminde de bulunmuştu. İşte Harvey ve van der Hoeven bunun mümkün olduğunu kanıtladı. İkisinin sunduğu kanıtın mevcut versiyonu aşırı büyük tam sayılar için geçerli olsa da Hoeven kanıtın daha da hızlı uygulamalar geliştirilmesine yardımcı olacağı konusunda ümitli.

51

143 Yeni Nazka Çizgisi Keşfedildi

Japonya'daki Yamagata Üniversitesi araştırmacıları Peru'da Nazka çizgileri olarak bilinen jeogliflerin bulunduğu bölgede 143 yeni jeoglif daha keşfetti. Jeoglif yerde geniş alanlara taş, kaya ya da başka dayanıklı malzemelerle çizilen resimlere verilen ad. Araştırmacılar yüksek çözünürlüklü üç boyutlu yüzey verilerini analiz ederek ve arazi çalışmalarını yaparak yeni jeoglifleri buldu. 143 yeni jeogliften biri ise IBM'le ortak yapılan bir çalışmada Watson adlı yapay zekâ sisteminin insanların gözden kaçırdığı jeoglifleri bulmak üzere eğitilmesi sayesinde bulundu. Nazka çizgileri UNESCO Dünya Mirası listesinde yer alıyor ve gerekli şekilde korunabilmeleri için henüz bilinmeyen jeogliflerin de bir an önce bulunması önem taşıyor.

Yapay zekâ sayesinde keşfedilen ilk Nazka çizgisi insanımsı bir figür şeklinde (solda fotoğraf, sağda çizim).



52

Uluslararası Birim Sistemi'nde Değişiklikler Yapıldı

2019 başında Uluslararası Birim Sistemi'nde (SI) değişiklikler yapılmasına karar verildi. 20 Mayıs'tan itibaren geçerli olan yeni birimlerde fiziksel nesnelere yapılan hiçbir referans kalmadı. SI'nın temelini oluşturan yedi temel birim, yedi sabit üzerinden tanımlandı. Yedi temel birim olan saniye, metre, kilogram, amper, kelvin, mol ve kandelanın toplam yedi sabit üzerinden tanımlanmasıyla birim sistemi çok daha kararlı hâle getirildi. Yeni SI birim sisteminde atıfta bulunulan sabitler ise Planck sabiti, temel elektrik yükü, Boltzmann sabiti, Avagadro sabiti, ışık hızı, Sezyum frekansı ve ışıldama etkinliği. Temel birimlerden sadece saniye ve mol tek bir sabite atıfta bulunularak tanımlanıyor. Diğer temel birimlerin tanımlarındaysa birden fazla sabite atıfta bulunuluyor.

Kaynaklar

- <https://www.bristol.ac.uk/cabot/news/2018/greenland-subglacial-methane.html>
- <https://www.bbc.com/news/science-environment-49817804>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/01/190114161150.htm>
- https://www.eurekalert.org/pub_releases/2019-11/uoc-nct112519.php
- <https://academic.oup.com/bioscience/advance-article/doi/10.1093/biosci/biz088/5610806>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/02/190226112429.htm>
- <https://phys.org/news/2019-10-nanotechnology-breakthrough-enables-conversion-infrared.html>
- <https://www.theguardian.com/environment/2019/oct/29/rising-sea-levels-pose-threat-to-homes-of-300m-people-study>
- <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0270467619886266>
- <https://ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment>
- https://www.eurekalert.org/pub_releases/2019-11/uoc-nct112519.php
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/01/190121153636.htm>
- https://www.eurekalert.org/pub_releases/2019-08/uab-itf080219.php
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/10/191025170815.htm>
- <https://www.colorado.edu/today/2019/06/11/these-nano-bugs-eat-co2-and-make-eco-friendly-fuel>
- https://eurekalert.org/pub_releases/2019-10/nu-bf3101319.php
- https://www.eurekalert.org/pub_releases/2019-01/uoc-n3p012919.php
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/01/190111143736.htm>
- <https://phys.org/news/2019-10-d-technique-nanoscale-fabrication-fold.html>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/11/191101111556.htm>
- <https://pratt.duke.edu/about/news/machine-learning-dielectric-metamaterials>
- <https://engineering.cmu.edu/news-events/news/2019/08/01-feinberg-science-paper.html>
- <https://phys.org/news/2019-09-eminient-scientist-year-old-theories-aid.html>
- <https://twin-cities.umn.edu/news-events/research-brief-energy-researchers-break-catalytic-speed-limit>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/05/190522141823.htm>
- <https://phys.org/news/2019-02-scientists-magnet.html>
- https://www.eurekalert.org/pub_releases/2019-09/im-nmd083019.php
- <https://www.ucl.ac.uk/news/2019/sep/fruit-flies-live-longer-combination-drug-treatment>
- <https://www.technologyreview.com/f/613321/crispr-has-been-used-to-treat-us-cancer-patients-for-the-first-time/>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/09/190918075729.htm>
- <https://www.bath.ac.uk/announcements/world-first-as-artificial-neurons-developed-to-cure-chronic-diseases/>
- <https://www.pasteur.fr/en/press-area/press-documents/gene-therapy-durably-reverses-congenital-deafness-mice>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/12/191203102018.htm>
- <https://www.npr.org/sections/health-shots/2019/05/08/719650709/genetically-modified-viruses-help-save-a-patient-with-a-superbug-infection>
- <https://www.webmd.com/fitness-exercise/news/20190822/even-a-little-exercise-means-a-lot-for-life-span?print=true>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/02/190228141412.htm>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/09/190916144006.htm>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/06/190619142542.htm>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/03/190320120547.htm>
- <https://brighterworld.mcmaster.ca/articles/mcmaster-researchers-invent-a-way-to-get-life-saving-vaccines-to-previously-inaccessible-parts-of-the-world/>
- https://www.eurekalert.org/pub_releases/2019-05/nlh-rog050119.php
- https://www.eurekalert.org/pub_releases/2019-02/uow-ssl013119.php
- <https://neurosciencenews.com/alzheimers-memory-electromagnetic-waves-14920/>
- <https://news.mit.edu/2019/inhalable-messenger-rna-lung-disease-0104>
- <https://phys.org/news/2019-08-complex-quantum-teleportation.html>
- <https://phys.org/news/2019-12-breakthrough-scientists-quantum-states-everyday.html>
- <https://phys.org/news/2019-07-scientists-unveil-first-ever-image-quantum.html>
- <http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/google-arastirmacilari-kuantum-ustunlugune-ulasti>
- <https://www.abelprize.no/nyheter/vis.html?tid=74161>
- <https://www.quantamagazine.org/mathematician-terence-tao-and-the-collatz-conjecture-20191211/>
- <https://www.newscientist.com/article/2198155-mathematicians-have-found-a-new-way-to-multiply-two-numbers-together/>
- <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/ai-helps-identify-1-143-new-nazca-lines-180973621/>
- <http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/eski-ve-yeni-uluslararasi-birim-sistemi>