

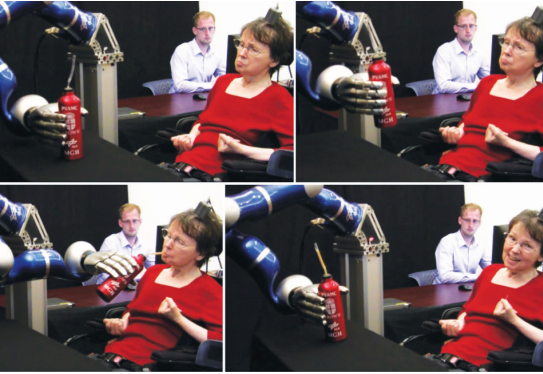


Bilim Dünyasında 2012

2012'yi de ilginç, şaşırtıcı ve heyecan verici pek çok bilimsel gelişmeyle geride bıraktık. Bazıları bir zamanlar bilim kurgu konusu olan teknolojik buluşlar, bazıları doğrudan yaşamlarımızı etkileyecek tıbbi gelişmeler, bazıları bilim dünyasının uzun yıllardır beklediği keşifler, bazılarıysa uzayı keşif serüvenimizin kilometre taşları. Bu gelişmelerden küçük bir seçkiyi sizinle paylaşmak istedik.

Düşünce Gücüyle Robotik Hareket

Geçtiğimiz Nisan ayında yıllardır pek çok insanın hayalini kurduğu bir şey gerçekleşti. Sonuçları *Nature*'da yayımlanan bir çalışmada, hareket etme yeteneğini yitmiş hastaların robotik bir kolu, sadece beyin etkinliklerini kullanarak istemli olarak hareket ettirdiği bir deney gerçekleştirildi. Araştırmayı yöneten John Donoghue, felçli insanların beyin sinyallerini kaydederek bunları mekanik bir kolu hareket ettirebilecek komutlara çevirme yöntemi üzerinde yıllardır çalışıyordu.



John Donoghue et al./Nature

Cathy sadece düşüncesini kullanarak robot kolun kendisine kahve içirmesini sağladı.

Deneye katılan Cathy ve Bob adlı katılımcılar, bir inme sonucu beyin köklerinde oluşan hasardan dolayı uzuvlarını hareket ettiremez (tetrapleji) ve konuşamaz hale gelmişti. Sinir cerrahları bu iki kişinin beyinlerinin motor korteksine, hareket etme niyetiyle ilişkili sinirsel sinyalleri kaydetmek amacıyla, saç teli kalınlığında 100 kadar elektrot içeren kayıt cihazları yerleştirdi. Motor korteks, serebral korteksin istemli hareketlerin kontrol edildiği bölgesini ifade ediyor.

15 yıl önce inme geçiren ve 2005 yılında beyine kayıt cihazı yerleştirilen Cathy, Nisan ayında yapılan bir denemede, düşüncelerini kullanarak robot kolun bir bardak kahveyi alıp kendi dudaklarına getirmesini sağladı.

Yöntemin zorluğu, katılımcının beyine yerleştirilen arayüzden alınan sinirsel sinyallere ait kodların çözümlenmesinde, sonra da bu kodların robotik cihazın istenen hareketi gerçekleştirmek

üzere takip edebileceği komutlara dönüştürülmesinde yatıyor. Hareket ne kadar karmaşıksa kod çözme işi de o kadar zor oluyor. Deneyler, yıllar boyunca felçli kalmış kişilerle yapıldığı için sadece yeni felç geçirenler için değil uzun süredir felçli olanlar için de bir umut ışığı doğdu. Donoghue uzun vadede hastaların beyine yerleştirilen kabloları bir kenara atacak kablosuz sistemlerin geliştirilmekte olduğunu söylüyor. Daha da uzun vadede araştırmacılar, robotik kolu da devreden çıkarıp kodu çözülen beyin sinyallerini doğrudan hastanın kendi kaslarına yönlendirebilecekleri sistemler geliştirmeyi umuyor.

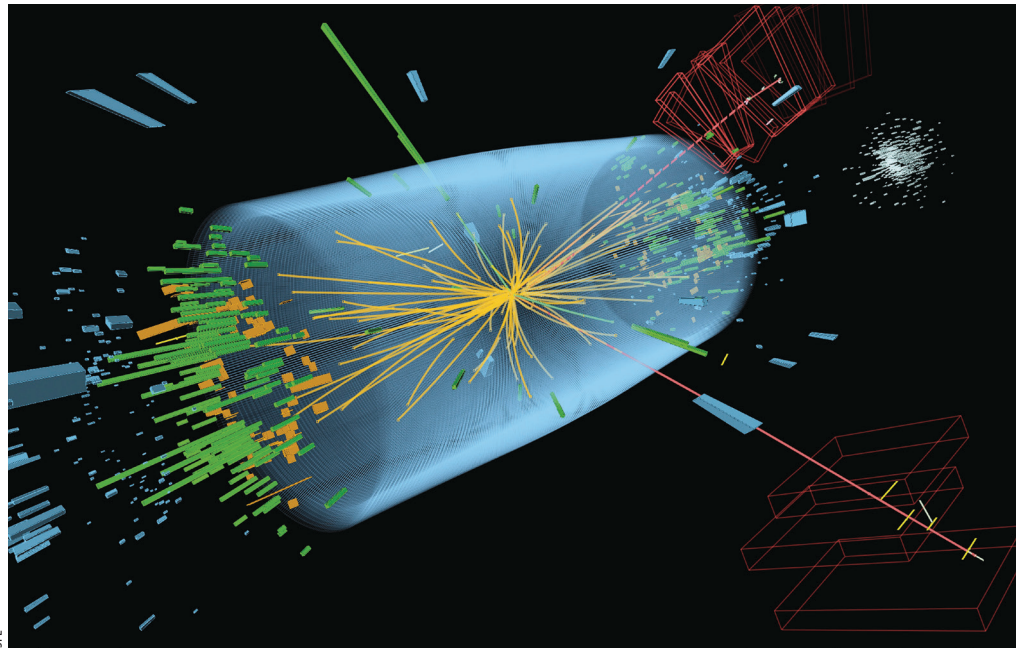
Higgs Bozonu "Ele Geçirildi"

2012'nin en çarpıcı keşiflerinden biri atom fiziği alanında yaşandı. Temmuz ayında Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda (LHC) çalışan fizikçiler yaklaşık elli yıldır aranmakta olan Higgs bozonunun keşfini ilan etti. Diğer tüm atomaltı ögelere örneğin elektronlara ve protonlara kütlelerini kazandıran bu parçacık, araştırmacıları uzun süreden beri peşinde koşturuyordu. Higgs bozonu bilinen tüm parçacıkların ve kuvvetlerin etkileşimini açıklayan Standart Model'in son eksik

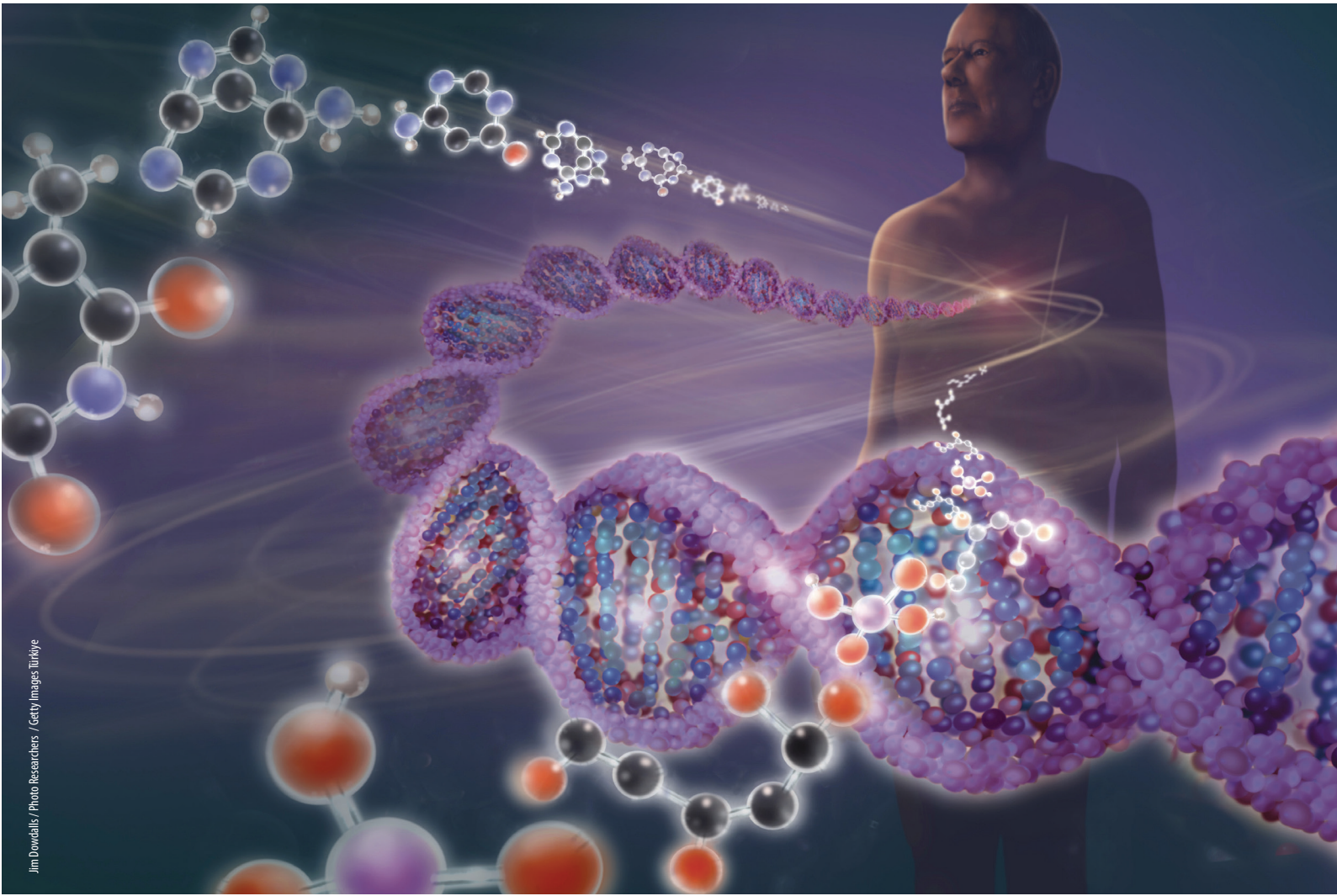
parçasıydı. LHC araştırmacıları tedbirli davranıp daha fazla veri ve analiz yapılabildiği kadar keşiflerini "Higgs benzeri" parçacık olarak nitelemeyi tercih etse de bu keşif, bir nesli aşkın süredir yapılan en büyük temel fizik keşfi olarak kabul ediliyor. Ancak tabii ki hikâye bununla bitmiyor. Bilim insanları, Higgs bulunursa Standart Model'in ötesindeki fiziğe dair ipuçları da elde edileceğini umuyordu. Zira bu alanın çeşitli problemleri ve tutarsızlıkları var. Ancak parçacık şimdiye kadar Standart Model'in öngördüğünden çok az sapma göstererek gayet normal bir portre çizdi. LHC bu yıl bazı onarımlar ve geliştirmeler için kapatılacak. Atomaltı evreni daha yüksek enerji seviyelerinde incelemek üzere 2015 yılında tekrar faaliyete girdiğinde daha da ilginç olguların keşfini sağlayacağı umuluyor.

ENCODE: Genomu "Anlamlandırma" Çabası

İnsan Genom Projesi insan genomunun dizilimini ortaya koydu ancak genomdaki genetik bilginin işleyişi hakkında çok az bilgi sağladı. İnsan Genom Projesi'ni takip eden ENCODE adlı bir başka projeye insan genomunun DNA dizilimini anlamlandırma işine girişti.



Higgs bozonunu ararken kaydedilen pek çok parçacık çarpışmasından birini gösteren üç boyutlu bilgisayar grafiği



Jim Dowdalls / Photo Researchers / Getty Images Türkiye

Proteinlerin sentezlenmesi için gerekli bilgiyi sağlayan 20.000 kadar gen, insan genomunun yaklaşık % 1'lik kısmını oluşturuyor. İnsan Genom Projesi 2003 yılında tamamlanır tamamlanmaz ENCODE projesine başlayan araştırmacılar genomun geri kalan % 99'luk kısmının işlevini ortaya çıkarmak üzere kolları sıvadı. Araştırmacılar genomun daha önce "çöp DNA" olarak tabir edilen ve "gen olmayan" bu kısmının % 80'den fazlasının belirli genlerin etkinliğini düzenlemede rol oynadığını ortaya koydu. Genin etkinlik göstermesi, gendeki bilginin protein sentezinde kullanılarak işlevsel hale gelmesi anlamına geliyor; bu da gen ifadesi olarak adlandırılıyor. Araştırmacılar genlerin etkinliğinin düzenlenişindeki değişikliklerin protein üretimini ve hücrenel süreçleri sekteye uğratabilece-

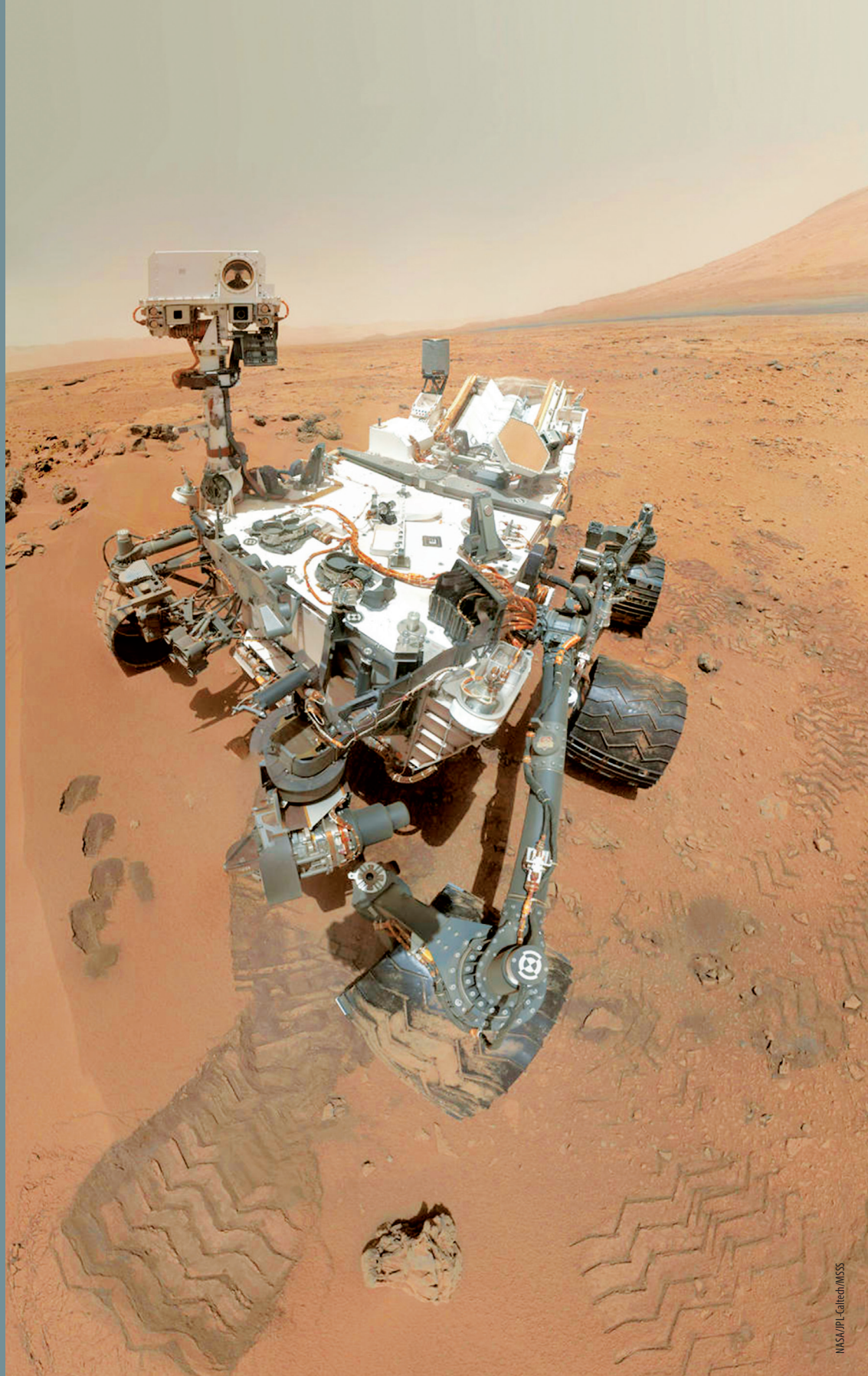
ğini ve hastalıklara sebep olabileceğini düşünüyor. ENCODE projesinin amaçlarından biri de belirli genlerin ifadesindeki değişiklikleri hastalıkların gelişimiyle ilişkilendirmek. ENCODE projesi insan genomunun nasıl işlediğinin daha iyi anlaşılmasını sağladı. Hemen elde edilen faydalardan biri Crohn's hastalığı ve şeker hastalığı gibi hastalıklar hakkındaki bir dizi ipucu oldu. ENCODE Projesi'nin sonuçları hastalık riskiyle ilişkilendirilen çoğu mutasyonun, genomun başka genlerin etkinliğini kontrol eden kısımlarında bulunduğunu da ortaya çıkardı. Araştırmacılar gen etkinliğinin düzenlenişi ve genlerin nasıl ifade edildiği hakkında daha fazla bilgi edindikçe, tüm genomun insan sağlığını nasıl etkilediğinin daha iyi anlaşılması mümkün olacak.

Şekere Alkol Muamelesi Yapmak

2012'nin en çok tartışılan araştırmalarından biri de temel bir besinle ilgili: Şeker. California Üniversitesi'nden endokrinolog Robert Lustig Şubat ayında *Nature* dergisinde yayımlanan yorumunda, şekerin insan sağlığı üzerindeki çok olumsuz etkilerinden söz ediyor ve şeker tüketiminin tıpkı alkol ve tütün tüketimi gibi belli bir düzenlemeye tabi tutulması gerektiğini savunuyordu. Tatlandırıcılarda kullanılan fruktoza ve bunun yaygın bir kaynağı olan yüksek fruktozlu mısır şurubuna dikkat çeken Lustig, yapılan çalışmaların fazla şeker tüketiminin yüksek tansiyon, insülin direnci ve şeker hastalığı gibi metabolik hastalıkların tetikçisi olduğunu gösterdiğini belirtiyor.

Yürüyen Laboratuvar Curiosity Mars'ta

Bu yılın en önemli bilimsel gelişmelerinden biri de NASA'nın Curiosity adlı araştırma aracının Mars yüzeyine ulaşarak araştırmalara başlaması oldu. 26 Kasım 2011'de Mars Science Laboratory (MSL) uzay aracının parçası olarak uzağa fırlatılan araştırma aracı, 6 Ağustos 2012'de Mars yüzeyindeki Gale Krateri'ne başarıyla indi. Bir otomobil büyüklüğündeki araştırma aracının hedefleri arasında Mars'ın ikliminin ve jeolojisinin araştırılması, Gale Krateri'nde seçilen araştırma sahasının bir zamanlar -suyun etkisi de dâhil olmak üzere- mikrobiyal yaşam için elverişli olup olmadığı, Mars'ın yüzeyinin gelecekte yapılacak araştırmalar için kurulabilecek üsler için uygun olup olmadığı gibi konuların değerlendirilmesi yer alıyor. Curiosity'nin ilk bulgularından biri yüzeydeki bir konglomera oluşumuydu. Konglomera taşların ve çakılların, ıslak çökeltiler tarafından çimento benzeri bir etkiyle birleştirilmesiyle oluşan bir kayaç tipi. Kimyasal analizlerden ve uydu fotoğraflarından yapılan çıkarımlardan sonra bu, Mars'ta bir zamanlar su aktığına dair en doğrudan kanıt. Araştırmacılar 4 milyar yıl önce, Gale Krateri'nin eteklerinden aşağı sakince akan, derinliği yaklaşık 1 metreyi bulan bir nehir olduğunu tahmin ediyor.



Mars yüzeyinde kendi çektiği bu fotoğrafta Curiosity görülüyor.

Lustig'in değindiği ilginç noktalardan biri de fazla şeker tüketiminin, etkileri bakımından alkol tüketimine benzemesi. Lustig buna gerekçe olarak fazla şeker tüketiminin de alkol tüketiminin düzenlenmesini meşru kılan "kaçınama", "zehirlenme etkisi", "yanlış kullanım potansiyeli" ve "toplum üzerinde olumsuz etki" kısıtlarının dördünü de karşılamasını gösteriyor. Ayrıca kronik alkol ve früktoz tüketiminin çok sayıda ortak ölümcül etkisini sıralıyor. Buradan yola çıkarak da, fazla şeker tüketiminin azaltılmasının vergilendirme, okul saatlerinde satışı kısıtlama ve satışta yaş sınırı koyma gibi düzenlemelerle desteklenmesi gerektiğini savunuyor. Bazı araştırmacılar ve ABD'deki bazı içecek ve şeker üreticileri dernekleri Lustig'in iddialarını abartılı bulurken yine California Üniversitesi'nden beslenme biyoloğu Kimber Stanhope'un sürmekte olan bir araştırmasından elde ettiği bazı sonuçlar, Lustig'in görüşlerini destekler nitelikte. Stanhope, şeker yüklü içeceklerin (örneğin yarım litre kola -yüksek fruktöz mısır şurubu halinde- yaklaşık 16 çay kaşığına denk düşen şeker içeriyor) lipid düzeylerini yükselttiğini ve bazı durumlarda insülin duyarlılığını azalttığını gösterdi; bu etmenlerin her ikisi de kalp ve şeker hastalıklarıyla ilişkili. Benzer şekilde 2012'de Harvard Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada, 22 yıl boyunca her hafta şeker yüklü en az dört içecek içen erkeklerin, hiç içmeyenlere göre kalp hastası olma ihtimalinin % 20 daha fazla olduğu gösterildi.



Steve Jurvetson - Wikimedia



KAREN BLEIER / AP / Getty Images Türkiye

Stanford Üniversitesi (üstte) ve Google (sol altta) tarafından geliştirilen sürücüsüz araçlar ile Sartre Projesi'nde geliştirilen yarı otonom bir "yol treni" (sağ alt)



Sartre Project

İnansız Otomobiller Deneniyor

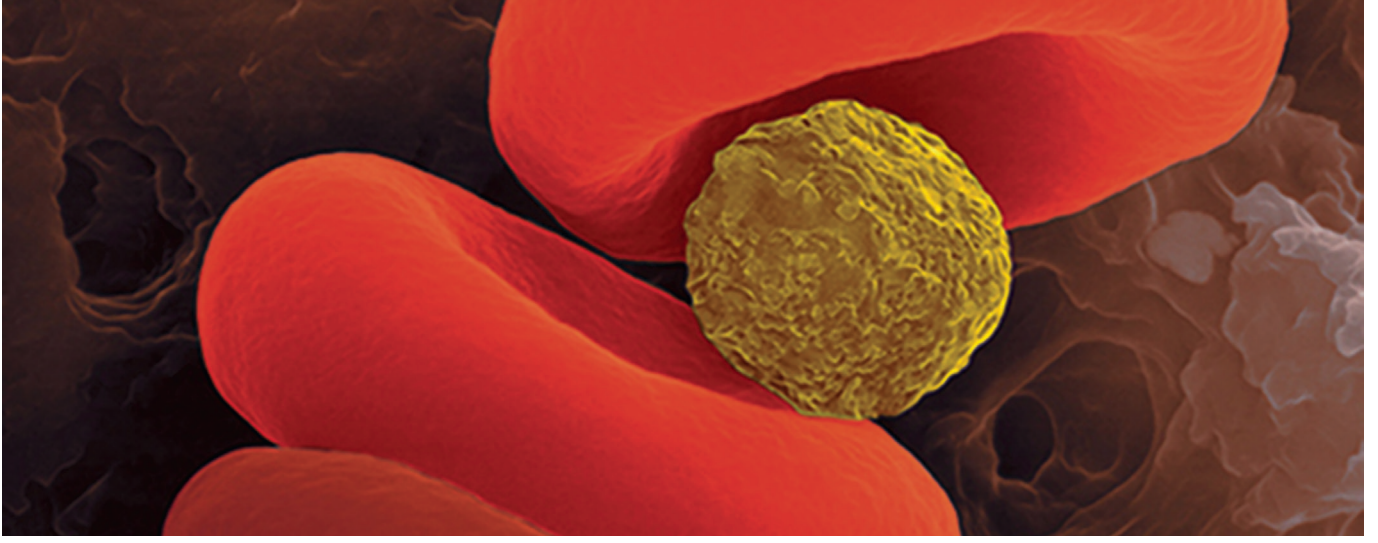
Yıla damgasını vuran olaylardan biri de farklı projelerin ürünü olan insansız otomobillerle yapılan denemeler oldu. Bir Avrupa Komisyonu projesi olan Sartre projesi kapsamında İspanya'da yapılan bir denemede sürücüsüz üç otomobil ve bir kamyon, bir sürücünün kullandığı aracı takip ederek 200 kilometreye yakın mesafeyi güvenli bir şekilde kat etti. Bu sistem, otonom araçlar bir sürücünün kullandığı bir aracı takip ettiği için "yol treni" olarak adlandırılıyor. Sartre Projesi kilometre performansını artırmayı, trafik akışını iyileştirmeyi ve kazaları azaltmayı mümkün hale getirebilecek yarı-otonom "yol trenleri" geliştirmeyi amaçlıyor.

Google'in geliştirdiği insansız otomobillerse 500 kilometreye yakın yolu önemli bir kaza yapmadan kat ederek etkileyici bir performans sergiledi. Bu otomobiller Nevada yollarında kullanım

için lisans aldı, yakın zamanda ABD'nin başka eyaletlerine de gireceğe benziyorlar. Stanford Üniversitesi'nin geliştirdiği otonom otomobil yapılan bir denemede saatte yaklaşık 185 kilometre hıza ulaştı ve hatasız bir sürüş yaptı. Michigan ve Almanya'da yürütülen projelerdeyse, araçların yol koşulları ve tehlikeler ile ilgili anlık bilgileri otomatik olarak birbiriyle paylaşabileceği iletişim sistemlerinin denenmesine başlandı.

Sartre projesinin araçları gerçek bir sürücü yönetimindeki bir aracın yol göstermesiyle hareket edip büyük ölçüde radar temelli seyir kontrolü, kör nokta izleme kameraları ve otomatik acil frenleme amaçlı lazerler gibi yaygın olarak kullanılan teknolojilere dayandıkları için dikkat çekici bulunuyor. Proje lideri Eric Chan bu araçların kendi aralarında iletişimini sağlayacak sistemlerin yakında piyasaya çıkacağını belirtiyor. "Yol trenleri" olarak tabir edilen bu sistemler ticari olarak yaygınlaşırsa gerçekten de kılavuz aracın sürücüsü dışındaki herkes kendi arabasında tren keyfi yaşayacak gibi görünüyor.





Oksijen taşıyan bir mikroparçacığın bir alyuvarla temas ettiği andaki görüntüsü

“Damardan” Oksijenle Yaşam Kurtarma Ümidi

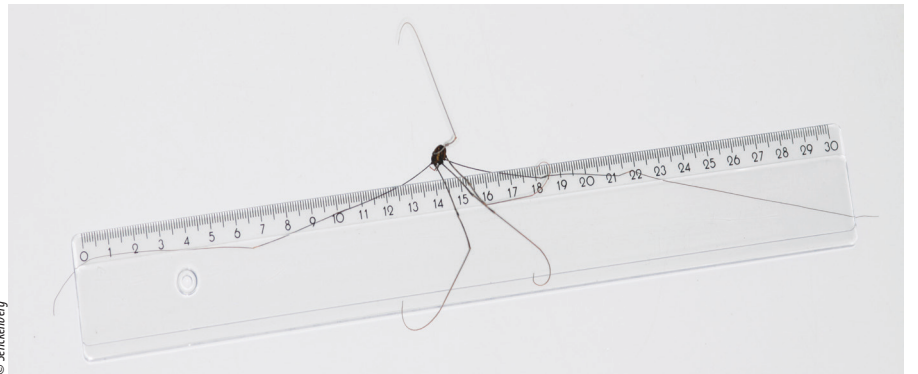
Nanoteknolojinin bu yılki en dikkat çekici ürünlerinden biri mikroskobik oksijen baloncuklarıydı. Boston Çocuk Hastanesi'nden araştırmacılar solumanın kesildiği durumlarda vücuda oksijen sağlayarak hayat kurtarabilecek bir sistem geliştirdi. Geçmişte doktorların kandaki düşük oksijen düzeylerini kan damarlarına doğrudan oksijen gazı vererek yükseltmeye çalıştığı durumlar olmuş. Ancak oksijenin kana gaz halinde verilmesi tehlikeli, çünkü oksijen molekülleri büyük kabarcıklar halinde toplanıp damar tıkanıklıklarına yol açarak ölümcül etkiler oluşturabiliyor. Oksijenin kana sıvı halde verilmesi ise ancak tehlikeli derecede düşük sıcaklıklarda mümkün olabileceği için bir alternatif değil. Yeni çalışmada kardiyolog Kheir ve ekibi, her biri küçücük bir oksijen baloncukunu çevreleyen tek tabaka halinde lipit (yağ) kürecikleri oluşturdu. Böylece gaz halindeki oksijenin etrafı kaplanmış ve oksijen, sıvı bir emülsiyon içerisinde hapsedilmiş, dolayısıyla baloncuklar oluşturması önlenmiş oldu. Sistem tavşan deneklerde uygulandı. Solunum yolları tıkanarak vücutlarına oksijen dolu mikroparçacıklar enjekte edilen tavşanlar 15 dakika hiç soluk alıp vermeden hayatta kaldı.

Doğrudan kana verilen parçacıklar burada alyuvarlarla (kırmızı kan hücreleri) iç içe geçiyor. Temastan saniyeler sonra oksijen alyuvarların içinde dağılıyor. Mikroparçacıklar akciğerlere ulaştığında büyük çoğunluğu oksijenlerini alyuvarlara geçirmiş durumda oluyor. Bu yeni teknik, oksijen yokluğundan kaynaklı ani kalp durması durumlarını, beyin hasarlarını ve ceninde yetersiz kan dolaşımından kaynaklanabilen beyin felcini önleme potansiyeli taşıyor.

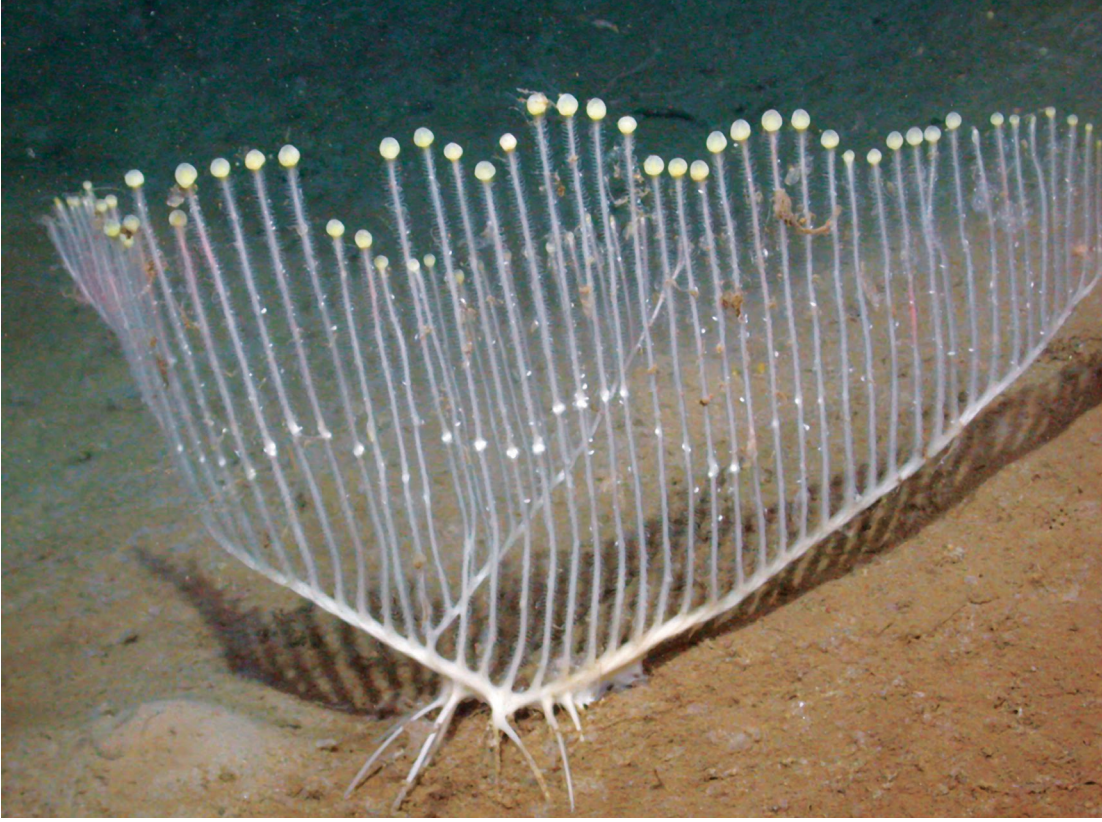
Yine Yeni Tuhaf Canlılar

Canlılar dünyası 2012 yılında da bilim insanlarını ve kamuoyunu şaşırtmaya devam etti. Sıra dışı özellikleriyle ilgi çeken ve şaşırtan yeni canlı türleri bilimsel literatürde yerlerini aldı. İşte onlardan bazıları:

Dev Otbiçen: Laos'ta bulunan mağaralarda otbiçen adıyla bilinen ve örümceklerle akraba olan bir canlı grubuna ait yeni bir tür keşfedildi. Bu yeni otbiçen türünün uzunluğu bacakları açık vaziyetteyken 33 santimetreyi buluyor. Yeni türü, Senckenberg Araştırma Enstitüsü araknoloji kürsüsü başkanı Dr. Peter Jager, Laos'ta bir belgesel çekimi sırasında mola verdiklerinde buldu. Jager, otbiçeni henüz tür seviyesinde tanımlamadıklarını belirtiyor. Söz konusu bölgede daha önce benzer büyüklükte eklem-bacaklılar keşfedilmiş ve bunların buradaki mağara sistemleriyle bağlantılı olduğu anlaşılmış. Jager, bölgede sıkça görülen dev büyüklükteki canlılar üzerinde hangi mekanizmaların ya da etmenlerin etkili olduğunun hâlâ anlaşılamadığını söylüyor.



Dev otbiçenin uzunluğu bacakları açıkken 33 santimetreyi buluyor.



Arp süngeri

Arp Süngeri: Monterey Körfezi Akvaryum Araştırma Enstitüsü'nden (MBARI) bir grup araştırmacı, California sahili açıklarında 3316-3399 metre derinlik aralığında, arp süngeri olarak tabir ettikleri bir sünger türü keşfetti. Uzman araştırma teknisyeni Lonny Lundsten önderliğindeki ekip *Chondrocladia lyra* adı verilen sünger türünü, MBARI'nin derinlere dalabilen uzaktan kumandalı dalış araçları Tiburon ve Doc Ricketts yardımıyla keşfetti. Arp süngeri, çoğu sünger gibi suyu süzerek bakteriler ve başka tek hücreli organizmalarla beslenmek yerine, kabuklu deniz hayvanlarını yakalayarak besleniyor. Arp süngeri küçük kabukluları, dikey uzantıları üzerindeki cırt cırt benzeri yapıları kullanarak yakalıyor. Bu çok amaçlı uzantılar aynı zamanda çoğalmada da işlev görüyor. Her bir uzantının ucunda içi sperm dolu bir kese var.

Minyatür Kurbağa: Bu yıl keşfedilen en ilginç canlılardan biri yeni bir rekoru temsil ediyor: Ortalama 7,7 milimetrelilik uzunluğuyla gezegenimizin bilinen en küçük omurgalı. *Paedophryne amauensis* olarak adlandırılan yeni kurbağa türü Papua Yeni Gine'de keşfedildi. Yağmur ormanlarında yere dökülen yaprakların arasında yaşayan minik kurbağa türünü bulmak, hem çok küçük olduğu hem de tiz perdeden çıkardığı çiftleşme çağrılarını böcek sesine benzediği için zor oldu. Minik kur-

bağayı ufaklığı dışında ilginç kılan bir şey daha var, bazı biyologlar çok büyük ve çok küçük canlıların ancak su ortamında yaşayabileceğini düşünüyordu, çünkü sudaki yüzerlik hem çok küçük hem de çok büyük canlılara fiziksel destek sağlıyor. Ancak yeni keşfedilen minyatür kurbağanın karada yaşaması, çok küçük bir canlının su ortamı dışında da var olabileceğini gösterdi.

E.N. Pittenger et al. (2012). "Ecological Guild Evolution and the Discovery of the World's Smallest Vertebrate". *PLoS ONE* 7: e29797. Wikimedia Commons



Minik kurbağa çapı yaklaşık 18 milimetre olan on sentlik bir bozuk paranın üzerindenken

Kaynaklar

Discover, "The Year in Science" Özel Sayısı, Ocak-Şubat 2013.

<http://www.nature.com/news/mind-controlled-robot-arms-show-promise-1.10652>
<http://www.wired.com/wiredscience/2012/12/top-discoveries-2012/?pid=5738&viewall=true>
<http://ghr.nlm.nih.gov/handbook/genomicresearch/encode>
<http://mars.jpl.nasa.gov/msl/>
<http://www.nature.com/nature/journal/v482/n7383/pdf/482027a.pdf>

<http://www.nature.com/news/rabbits-kept-alive-by-oxygen-injections-1.10899>
<http://news.sciencemag.org/sciencenow/2012/11/scienceshot-carnivorous-candelab.html>
<http://blogs.scientificamerican.com/running-ponies/2012/11/08/new-carnivorous-harp-sponge-discovered-in-deep-sea/>
<http://www.wired.com/wiredscience/2012/10/giant-daddy-longlegs/>
<http://www.popsi.com/science/article/2012-01/new-species-puny-frog-worlds-smallest-vertebrate-animal>