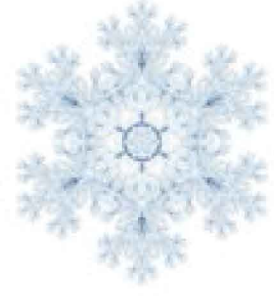


“Büyük Hadron Çarpıştırıcı” Posterı ve “2015 Gök Olayları Yıllığı” Derginizle Birlikte...

Bilim ve Teknik



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Ocak 2015 Yıl 48 Sayı 566
5 TL

Parçacık Hızlandırıcılarla Kanser Tedavisi

Dünyayı Cebinizde Taşımanın
Yeni Yolu 4G

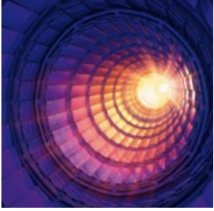
**Genetiği İyileştirilmiş
Nesiller**

DNA Molekülünden
Elektronik Devre

Dikkat! Gözler Üzerinizde



“Benim mânevi mirasım ilim ve aklıdır” Mustafa Kemal Atatürk



Bir yılı daha geride bıraktık. Dergi ekibi olarak geçtiğimiz yılın verimli ve güzel geçtiğini düşünüyoruz. Şu an basılı dergi içerikleri dışında çok fazla içerik koymuyor olsak da yeni bir web sitemiz var (<http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr/>). Sosyal medya ve çevrimiçi dünyada daha fazla yer almaya başladık. Sürekli güncellenen bir facebook (<https://tr-tr.facebook.com/pages/Bilim-ve-Teknik/142797165793826>) sayfası, android ve iOS uygulamaları ve kardeş çevrimiçi dergi Bilim Genç bu yılın getirdiği yenilikler...

Tüm bunların yanında Bilim ve Teknik basılı bir dergi ve öyle kalmaya mümkün olduğu sürece devam edecek. Basılı dergimizi daha çok kişiyle paylaşabilmek ve daha çok kişiye ulaşabilmek en büyük dileğimiz. Birkaç yıldır fiyatlarımızı sabit tutmamızın amacı da buydu. Şimdi ise bir abonelik kampanyası düzenleyerek yıllık abonelik bedelinde bir indirim gidiyoruz. Abone olduğunuz tarihten sonraki 12 sayı 60 TL yerine kargo bedeliyle birlikte 50 TL olacak. Üstelik dergimize de zaman zaman yazılarıyla katkı veren Bahri Karaçay'ın yazdığı ve TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'ndan, çok satanlar arasında yer alan *Yaşamın Sırrı DNA* adlı kitap da 1 Ocak-31 Mart 2015 tarihleri arasında en az bir yıllığına abone olan veya aboneliğini en az bir yıl uzatan herkese hediye ederiz. Dergimizin son sayısına ve 48 yılı aşkın elektronik arşivine ulaşabilmek ise aboneliğin belki de en önemli avantajı.

Kapak konumuz olarak seçtiğimiz hadronterapi uzun yıllardır bilinmesine rağmen son zamanlarda kullanım sıklığı artarak devam eden bir radyoterapi yöntemi. CERN ve benzeri kurumlarda yapılan çalışmaların bir ürünü olan bu teknoloji, radyoterapinin en önemli yan etkilerinden olan sağlıklı dokuların radyasyona maruz kalmasını en aza indirmeyi vaat ediyor. Özlem İkinci'nin dünyada kanserle savaşan en önemli örgütlerden birinin başkanlığına getirilen Prof. Tezer Kutluk ile röportajını sayfalarımızda bulabilirsiniz.

DNA'ların moleküler elektronikte kullanılması, izlendiğimiz farkında olduğumuzda değişen davranışlarımız, organik moleküllerdeki asimetrisinin kaynağı, genetiği iyileştirilmiş nesiller, 2014 yılındaki önemli teknolojik ve bilimsel buluşlar bu sayımızda yer alan birbirinden ilginç konulardan bazıları. Geleneksel hale gelen gök olayları yıllığını ve “Büyük Hadron Çarpıştırıcı” posterini dergimizle beraber bulabilirsiniz.

Hep beraber nice yıllara...

Saygılarımızla,
Murat Yıldırım

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Yücel Altunbaşak

Genel Yayın Yönetmeni
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Duran Akca
(duran.akca@tubitak.gov.tr)

Yayın Yönetmeni
Dr. Murat Yıldırım
(murat.yildirim@tubitak.gov.tr)

Yayın Danışma Kurulu
Prof. Dr. Erol Arcaklıoğlu
Prof. Dr. Gökhan Özyiğit
Yrd. Doç. Dr. Emre Sermetli
Dr. Ahmet Uludağ

Yazı ve Araştırma
Dr. Zeynep Bilgici
(zeynep.bilgici@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)
Pınar Dündar
(pinar.dundar@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Kılıç Ekici
(ozlem.ekici@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Ak İkinci
(ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sangül
(tuba.sangul@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon
Sevil Kıvan
(sevil.kivan@tubitak.gov.tr)
Mehmet Koçak
(mehmet.kocak@tubitak.gov.tr)

Grafik Tasarım - Uygulama
Ödül Evren Töngür
(odul.tongur@tubitak.gov.tr)

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

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

Web
Burak Fevzi Sabah
(burak.sabah@tubitak.gov.tr)

Mali Yönetmen
Kemal Tan
(kemal.tan@tubitak.gov.tr)

İdari Hizmetler
Yeşim Doğru
(yesim.dogru@tubitak.gov.tr)

Yazışma Adresi
Bilim ve Teknik Dergisi
Akay Caddesi No:6 06420
Bakanlıklar - Ankara
Tel
(312) 298 95 61
(312) 468 53 00
Faks
(312) 427 66 77

Abone İlişkileri
(312) 222 83 99
Faks: (312) 221 18 60
abone@tubitak.gov.tr
İnternet
www.bilimteknik.tubitak.gov.tr
e-posta
bteknik@tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 5 TL
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro
Dağıtım: TDP
<http://www.tdp.com.tr>
Baskı: PROMAT
Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
<http://www.promat.com.tr/>
Tel (212) 622 63 63
Baskı Tarihi: 29.12.2014

İçindekiler

22



- 22 Bilimde ve Teknolojide 2014 / İlay Çelik**
2014'ü geride bırakırken bilimin ve teknolojinin önemli satırbaşlarından bir demeti sizlerle paylaşmak istedik. İşte geçtiğimiz yıla damgasını vuran ve dünya kamuoyunda yankı uyandıran gelişmelerden bazıları.

- 30 Kanser Tedavisinde Protonterapi / Gökhan Özyiğit**
Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 2012 yılında yaklaşık 8,2 milyon insanın kansere bağlı olarak hayatını kaybettiğini, 14 milyon yeni kanser hastasına tanı konduğunu, aynı hız devam ederse gelecek 20 yıl içinde bu sayının 22 milyona ulaşacağını öngördü.

68



- 36 Görelilikten Gelen Fayda: Hadronterapi / Merve Yiğitoğlu**
Kütleli parçacıkların bir malzeme ile etkileşme süreci fotonlardan farklı ve parçacığın görelilikten ötürü malzemeyi nasıl “deneyimlediğine” bağlı. Bu fark sayesinde radyoterapinin yan etkilerini azaltmayı ve insanlığın hizmetine sunmayı amaçlayan yeni bir teknoloji var: Hadronterapi.

- 40 Ürüne Dönüşen Fikirler / Pınar Dünder**

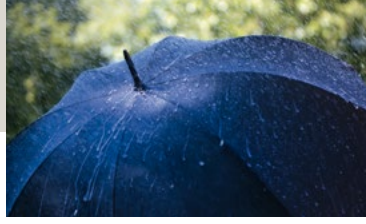
- 54 Yeraltında Karanlık Madde Avı / M. Fatih Bay**
Karanlık maddenin ne olduğunu anlamak için çeşitli yöntemler kullanılıyor. Bu yöntemlerden biri bazı yeraltı araştırma laboratuvarlarında kurulan parçacık dedektörleri ile karanlık madde adayı olabilecek yeni bir parçacık keşfetmeye çalışmak.

80



- 58 Genetiği İyileştirilmiş Nesiller / Özlem Kılıç Ekici**
Tedavi edilemeyen kalıtsal mitokondriyal hastalıklardan arındırılmış sağlıklı bebeklerin dünyaya gelmesi amacıyla geliştirilen üç genetik ebeveyne sahip embriyoların oluşturulması yöntemi birçok aileye umut kaynağı olurken bazı biyoetik tartışmalara da yol açtı.

- 64 Dünyayı Cebinizde Taşımanın Yeni Yolu / Levent Daşkiran**
Yeni nesil mobil ağların en büyük vaadi olan daha hızlı veri aktarımı, 2015 yılında Türkiye’de 4G ağlarının kurulmaya başlanmasıyla ülkemiz için de gerçeğe dönüşecek. Biz de bundan önce 4G’ye ve 4G’nin “daha hızlı internet” vaadinin ötesinde neler sunacağına kısaca göz atalım istedik.



68 Geleceği Güneş Kadar Parlak Uçak Nesli *Solar Impulse* / Börteçin Ege
Çevre dostu enerjiler alanında yapılan atılımlarla yakın bir gelecekte gerek elektrik enerjisiyle çalışan otomobiller gerekse güneş enerjisiyle gece gündüz uçabilen uçaklar hayal olmaktan çıkacak.

72 Kanser Artık “Amansız” Değil / Özlem Ak İkinci
Prof. Dr. Tezer Kutluk Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi’ne başlamasından tam 40 yıl sonra işine tutkuyla bağlı olmasının ödülünü aldı: Dünya Kanser Kontrol Örgütü’nün Başkanı ilk kez bir Türk bilim insanı oldu.

76 Dikkat! Gözler Üzerinizde / Pınar Dündar
Hanginiz elindeki kiri gizlice bir köşeye silmedi?
Hanginiz gecenin karanlığında elindeki çöpü yere atmadı?
Ya da hanginiz evde kimse yokken parmaklarını yalayarak çikolata yemedi?

80 DNA Kablolar / Tuba Sarıgül
Bilim insanları 1970’li yılların başından beri nanometre ölçeğindeki moleküllerin elektronik sistemlerin temel yapı taşı olarak kullanılabileceğini düşünüyor.

84 Canlılardaki Asimetrisinin Kaynağı / Mahir E. Ocak
Birbirinin ayna görüntüsü olan moleküllerin fiziksel ve kimyasal süreçlerde farklı biçimde davranmaları, adlandırılmaları sırasında simetrisine de vurgu yapılmasını gerektirir.

Ek

POSTER Büyük Hadron Çarpıştırıcı / Çeviri: Murat Yıldırım

4

Haberler

14

Ctrl+Alt+Del /Levent Daşkaran

18

Tekno Yaşam /Elif Zehra Arslan

42

Ayrıntılar /Özlem Ak İkinci

44

Merak Ettikleriniz /Tuba Sarıgül-Mahir E. Ocak

50

Türkiye Doğası /Bülent Gözcüoğlu

88

Gökyüzü /Alp Akoğlu

90

Nasıl Çalışır? /Özlem Kılıç Ekici

92

İğne Deliğinden Gelecek /Emre Sermutlu

94

Zekâ Oyunları /Emrehan Halıcı

96

Yayın Dünyası /İlay Çelik

Mars'ta Bulunan Organik Maddenin Kaynağına Yönelik Tartışmalar Sona Erebilir

Tuba Sarıgül

Viking ve *Curiosity* uzay araçları tarafından Mars'ın yüzeyinden alınan toprak örneklerinin analizi sırasında tespit edilen klorometanın, Mars'ta organik maddelerin var olduğunun kanıtı olup olmadığı tartışması devam ediyor.



Mars'ta organik madde olup olmadığıyla ilgili kapsamlı ilk araştırmalar 1970'li yıllarda *Viking* görevleri sırasında gerçekleştirildi. Mars'a gönderilen *Viking 1* uzay aracının Mars'ın yüzeyinden aldığı toprak örnekleri ısıtılarak organik moleküllerin parçalanması sağlandı ve oluşan gaz halindeki maddeler analiz edildiğinde klor içeren organik bir madde olan klorometan tespit edildi. Ancak bu sonuçların Dünya'dan gelen kirleticilerden kaynaklandığı düşünülüyordu. 2012 yılında *Curiosity* tarafından alınan örneklerde de klorometan bulundu. Ancak bilim insanları organik maddelerin kaynağının Mars olup olmadığından hâlâ emin değil.

Mars'ta bulunan organik maddenin Dünya ve Mars dışında farklı bir kaynağı daha olabilir: Mars'a düşen meteoritler. 1969 yılında Avustralya'ya düşen Murchison Göktaşı incelendiğinde meteoritlerde organik maddelerin bulunabileceği anlaşılmıştı.

Scientific Reports'ta yayımlanan çalışmada araştırmacılar klorometan bileşiğinin nasıl oluşmuş olabileceğini anlamak için Murchison Göktaşı'na yoğunlaştı. Çünkü göktaşının yapısında karbon ve klor olduğu biliniyor. Araştırmacılar *Viking* ve *Curiosity* uzay araçlarında yapılan deneylerde olduğu gibi göktaşından aldıkları örnekleri ısıttıklarında klorometan bileşiğinin oluştuğunu gözlemledi. Araştırmacılar Mars'taki toprak örneklerinin termal analizleri sırasında tespit edilen klorometanın, Mars'ta bulunan organik maddelerin perklorat varlığında pirolizi sonucu oluşabileceğini ön görüyor. Daha önce Mars'ta perklorat içeren tuzların bulunduğu anlaşılmıştı.

Mars'ta bulunan organik maddenin kaynağının tam olarak anlaşılabilmesi için karbon ve hidrojen elementlerinin izotop oranlarının incelenmesi gerekiyor.

Oksijensizlik Hayvanların Daha Erken Dönemlerde Ortaya Çıkmasına Engel Oldu

Özlem Kılıç Ekici

Kambriyen öncesi dönemin son alt bölümü olan Proterozoik dönemde (2500 milyon yıl önce-545 milyon yıl önce) oksijen molekülü, serbest halde okyanuslarda ve atmosferde etkin bir yoğunluğa ulaşmış ve canlılarca kullanılmaya başlanmış. Yeryüzündeki ilk hayvansal yapıların da Proterozoik dönemin sonlarına doğru ortaya çıkmaya başladığı biliniyor. Ancak bu dönemden yaklaşık 1,8 milyar yıl önceki süreçte yeryüzünde oksijen olduğunu düşünen Yale Üniversitesi araştırmacıları neden hayvanların daha önce ortaya çıkmadığını inceliyor. *Science* dergisinde yayımlanan çalışmanın sonuçları, milyar yıl öncesi dönemdeki oksijen seviyesinin günümüzdeki değerin yaklaşık %0,1 kadar olduğunu gösteriyor. Yani o zamanlar Dünya'nın atmosferindeki oksijen, canlı çeşitliliğinin oluşmasını destekleyecek seviyeye henüz ulaşmamış.

Uzmanlar bu bulguya Çin, Avustralya, Kanada ve Amerika'dan aldıkları fosil kayaç örneklerinde yaptıkları krom (Cr) izotopu analizleri sonucu ulaşmış. Krom yerkürenin kıtasal kabuğunda bulunur ve kromun oksitlenmesi ise doğrudan atmosferde serbest oksijenin bulunmasıyla bağlantılı bir durumdur.

Alınan sonuçlar, hayvanların ortaya çıkmasında birtakım genetik ve çevresel faktörlerin yanı sıra atmosferde yeterli miktarda oksijen bulunmasının da etkili olduğunu gösteriyor.



Karar Verirken Beynimizde Neler Oluyor?

Tuba Sarıgül

Düşüncelerimiz beynimizde şekilleniyor. Zürih Üniversitesi'nden araştırmacılar karar verme sürecinde beynin hangi bölümlerinin etkin olduğunu inceledi. Sonuçlar, özellikle karşıt fikirler arasında tercih yaparken etkin olduğu düşünülen prefrontal korteksin, bütün karar verme mekanizmalarında etkinliğinin arttığını gösteriyor.



Karar verme sürecinde insanların bazen farklı seçenekler arasında tercih yapması gerekebilir. Örneğin diyet yapan bir kişi çikolatalı kek ile sağlıklı bir sebze yemeği yemek arasında tercih yaparken seçenekleri değerlendirerek karar verir. Araştırmacılar geçmişte özellikle birbirine zıt iki şey arasında seçim yapma süreçlerinde, beynin ön bölümünde yer alan prefrontal korteksin iki bölgesindeki sinir hücreleri arasındaki etkileşimin etkili olduğu düşünüyordu. Ancak sonuçları *Journal of Neuroscience* dergisinde yayımlanan araştırmada, seçenekler arasında karşıtlık olmadığı durumlar arasında tercih yaparken de benzer bir etkileşimin söz konusu olduğu anlaşıldı. Bu etkileşimin bütün karar verme mekanizmalarında etkin olması, insanlara değişen koşullara uyum sağlamalarına yardımcı olacak, esnek bir düşünce yapısı kazandırıyor.



GPS Uyduları ile Karanlık Madde Avı

Mahir E. Ocak

Gözlemler evrendeki toplam enerjinin yaklaşık %27'sinin karanlık madde olduğunu gösteriyor. Güneş Sistemi'nin civarında karanlık maddeden kaynaklanan enerji yoğunluğunun ise yaklaşık $0,3 \text{ GeV/cm}^3$ olduğu tahmin ediliyor.

Varlığına dair çok sayıda veri olsa da karanlık maddenin doğası hâlâ tartışma konusu. ABD'deki Nevada Üniversitesi'nde çalışan A. Derevianko ve Kanada'daki Victoria Üniversitesi'nde çalışan M. Pospelov, atom saatleri kullanarak karanlık maddenin doğası ile ilgili araştırmalar yapmak için yeni bir yöntem geliştirdi. Araştırmanın sonuçları *Nature Physics*'te yayımlandı.

Karanlık maddenin doğası ile ilgili en yaygın görüş, ağır parçacık benzeri maddelerden oluştuğu. Diğer bir görüş ise karanlık maddenin, kuantum alanlardaki topolojik kusurlardan kaynaklanıyor olabileceği. Bu kusurlar enerji içerdiği için kütleçekimine neden olacaktır. Araştırmacılara göre, eğer karanlık maddenin kuantum alanlardaki topolojik kusurlardan oluştuğu doğruysa, bu kusurlar atom saatleri kullanılarak belirlenebilir. Görelilik kuramının bir sonucu olarak, saatlerin çalışma hızı kütleçekiminden etkileniyor. Dolayısıyla birbiri ile senkronize saatlerin ölçümleri arasındaki fark gözlemlenerek saatlerin yakınından geçen topolojik kusurlar belirlenebilir. Ölçümler arasındaki fark muhtemelen çok küçük olacağı için araştırmalarda günümüzün en hassas saatleri olan atom saatlerinin kullanılması planlanıyor.



Atom saatleri, attosaniye (10^{-18} saniye) hassasiyetle ölçüm yapabiliyor. Deneylerde şu anda çalışmakta olan GPS uydularındaki atom saatlerinden yararlanılması düşünülüyor.

Güneş Gözelerinin Verimini Artıran Yeni Bir Malzeme

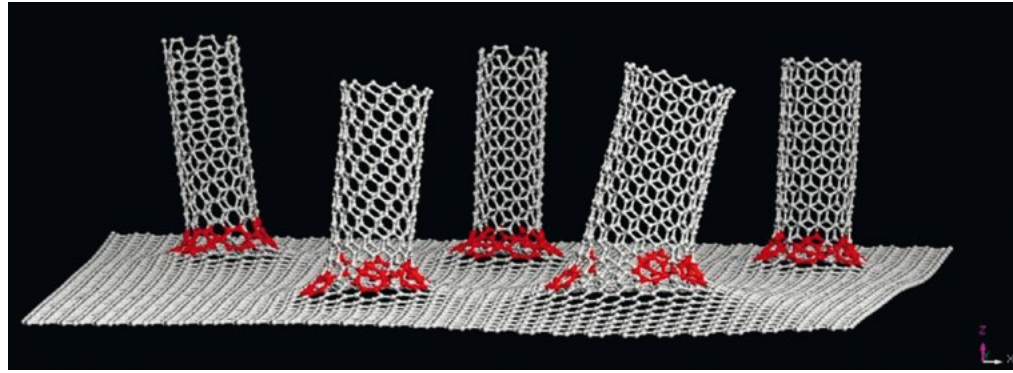
Mahir E. Ocak

Rice Üniversitesi'nde çalışan bir grup araştırmacı grafen/nanotüp hibriti bir katot imal ederek organik boyaların kullanıldığı güneş gözelerinin verimliliğini artırmayı başardı.

Dr. J. M. Tour önderliğinde yapılan araştırmanın sonuçları *The Journal of Physical Chemistry C*'de yayımlandı. Elektron kaynağı olarak organik boyaların kullanıldığı güneş gözeleri üzerine 1988'den beri araştırmalar yapılıyor. Bu güneş gözeleri, ışık enerjisini elektrığe dönüştürme konusunda silikon tabanlı güneş gözeleri kadar verimli olmasa da pek çok avantaja sahip. Hem kolay ve ucuz bir biçimde üretiliyorlar hem de loş ışık altında bile çalışabiliyorlar.

Dr. P. Dong ve arkadaşları, organik boyaların kullanıldığı güneş gözeleri için yeni bir katot üretti. Grafen/nanotüp hibriti olan malzemenin yük aktarımına karşı direnci, platin tabanlı gözelerin yirmide biri kadar. Güneş gözelerinin verimi, grafen katmanı üzerine bağlanan

nanotüplerin uzunluğuna bağlı olarak değişiyor. Deneyler sırasında en iyi sonuçlar, en uzun nanotüplere sahip gözeler ile elde edilmiş. Bu gözeler, santimetrekare başına 18 miliamper akım üretebiliyor ve verimleri %8,2 civarında.



Türkiye Nanoteknolojide Lig Atlıyor

Özlem Kılıç Ekici

Türkiye'de ilk kez ticari amaçlı transistör ve elektronik entegre devre üretimi yapılacaktır.



TÜBİTAK ve Savunma Sanayii Müsteşarlığı (SSM) tarafından desteklenen galyum nitrat (GaN) yarı iletken malzemeye dayanan nanotransistör

teknolojisi, ASELSAN ve BİLKENT tarafından geliştirildi. BİLKENT Üniversitesi Nanoteknoloji Araştırma Merkezi'nde (NANOTAM) GaN temelli yüksek performanslı transistörler üretildi. Bu ürünlerin yüksek hızlarda ve yüksek güçlerde çalışabildiği görüldü.

Laboratuvar testleri tamamlanan transistörler, ASELSAN'da yapılan saha testlerinde de başarılı oldu. Üretilen transistörlerden elde edilen sonuçların beklenenden daha iyi çıkması sonucunda ASELSAN ve BİLKENT yönetimleri nanoteknoloji temelli transistörlerin ve entegre devrelerin Türkiye'de üretilmesi konusunda yatırım yapma ve ortak bir şirket kurma kararı aldı. Sonrasında ASELSAN BİLKENT Mikro Nano Teknolojileri Sanayi ve Ticaret A.Ş. (AB-MikroNano) kuruldu. 30 milyon dolar tutarında

bir yatırım ile kurulan AB-MikroNano, Türkiye'de ilk kez ticari amaçlı transistör ve elektronik entegre devre üretimi yapacak. Şirket tarafından üretilen nanoteknoloji temelli ürünler yurtdışına da ihraç edilecek.

Tamamen yerli kaynaklarla tasarlanan ve üretilen yüksek performanslı transistörler, radar uygulamalarının yanı sıra yüksek hızlı tren, yenilenebilir enerji, elektrikli otomobiller ve 4G cep telefon sistemleri gibi alanlarda kullanılıyor. Türkiye, dünyada galyum nitrat (GaN) yarı iletken malzemeye dayanan nanotransistör teknolojisi geliştirilebilen beş ülkeden biri konumunda. ASELSAN ve BİLKENT Üniversitesi ortaklığında kurulan AB-MikroNano, elde edilen stratejik üstünlüğü yeni ticari ürünlere dönüştürmeyi hedefliyor.

Oturarak Çalışanlara Kısa Süreli Yürüyüşler Tavsiye Ediliyor

İbrahim Özay Semerci

Indiana Üniversitesi'nden bir grup araştırmacının gerçekleştirdiği çalışmaya göre uzun süre oturma durumunda kalanların saatte bir beş dakika yürümesi, bacak atardamarlarının zarar görmesini önüyor.



Oturma pozisyonunda iken kalbe kan pompalayan gevşek kaslar yeterince kasılmıyor. Kan bacaklarda birikebiliyor ve damarların artan kan akışından dolayı genişleme yeteneğini olumsuz etkileyebiliyor. Araştırmacılar Saurabh Thosar çalışmalarının bu etkilerin ilk deneysel kanıtı olduğunu söylüyor. Thosar uzun süreli oturma, damarların endotelial işlevini

-yani artan kan akışına karşı damarların genişleme özelliğini- bozduğunu, bunun da kalp ve damar hastalıklarının işaretçisi olduğunu belirtiyor. Araştırmada üç saatlik deney süresince sırasıyla yarım saat, bir buçuk saat ve iki buçuk saatlik süreler sonunda beş dakika yürüten katılımcıların atardamar işlevlerinin aynı kaldığı görüldü. Çalışma *Medicine&Science in Sports&Exercise*'de yayımlandı.

Az Gelişmiş Ülkelere 100 Milyon Doz Pnömonokok Aşısı

Özlem Kılıç Ekici

UNICEF'le imzaladığı anlaşma kapsamında, az gelişmiş ülkelerdeki çocuklara 2025'e kadar pnömonokok aşısı temin etme güvencesi veren Pfizer'in temin ettiği aşı miktarı 100 milyon doza ulaştı.

Dünyanın yoksul ülkelerindeki bebek ve çocukların pnömonokok hastalıklarına karşı korunması amacıyla 2010 yılından bu yana Küresel Aşı ve Bağışıklama İttifakı (GAVI) girişimiyle ortaklaşa hareket eden Pfizer'in temin ettiği pnömonokok aşısı miktarı 100 milyon doza ulaştı. Pfizer, şimdiye kadar GAVI girişimi kapsamında 32 ülkeye konjüge pnömonokok aşısı temin etti. GAVI programı sayesinde 2015 yılına kadar 500.000, 2020'ye kadar ise 1.500.000 ölümün engellenmiş olacağı öngörülüyor.

Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre, pnömonokok hastalıkları 5 yaş altı çocuklarda aşı ile önlenabilir hastalıklar arasında yer alıp da en fazla ölüme yol açan hastalıklardan biri. Yılda 1 milyon 600 bin kişinin pnömonokok enfeksiyonları nedeniyle hayatını kaybettiği ve bunun 700.000-1.000.000'ünü 5 yaş altı çocukların oluşturduğu bildiriliyor. Konjüge pnömonokok aşısı zatürre, menenjit, sepsis gibi pnömonokok hastalıklarına neden olan 13 pnömonokok tipine karşı, 6 haftalık-5 yaş arasındaki bebeklerde ve çocuklarda,

6-17 yaş arasındaki riskli gruplarda ve 50 yaş ve üzeri yetişkinlerde kullanılıyor.



Güzel Koku Temiz Hava Anlamına Gelir mi?

İbrahim Özyay Semerci

Arkadaşınıza misafirlğe gittiniz. Kapıdan adım atar atmaz evin içindeki mis gibi çam ağacı kokusu sizi etkiliyor. Arkadaşınıza kokunun kaynağını sorduğunuzda yeni aldığı oda kokusu olduğu cevabını alıyorsunuz. Çam ağacı kokusunu her nefeste içinize çekerken tertemiz havasıyla insanı büyüleyen bir çam ormanında olduğunuzu hayal ediyorsunuz.

Peki, ortamın güzel kokması oradaki havanın temiz olduğu anlamına gelir mi? Drexel Üniversitesi'nden Dr. Michael Waring oda kokuları ve bazı temizlik ürünlerinde kullanılan limonen isimli organik bileşiğin, bulunduğu ortamda başka maddelerle nasıl tepkimeye girdiğini inceledi.



Havadaki ozon uçucu organik gazlarla, örneğin limonenle tepkimeye girdiğinde ikincil organik aerosoller adı verilen çok küçük zerrecikler oluşuyor. Bu tepkimeler dış ortamda sürekli gerçekleşiyor ve nüfusun yoğun olduğu yerlerde bir süre sonra birikerek endüstriyel sis oluşumuna neden oluyor. Dr. Waring ikincil organik aerosollerin, limonenin de dahil olduğu, terpenler adı verilen ve temizlik ürünlerinde çam, lavanta, portakal kokusu oluşturan bileşiklerden kaynaklandığını,

bu yüzden iç mekânlarda çokça kullanılan bu moleküllerin tepkimelerini incelemeye karar verdiğini belirtiyor.

Çalışmada limonen ve havadaki ozonun tepkimesi sonucunda ikincil organik aerosollerin oluşumuna neden olan başlıca faktörlerden birinin, ortamdaki havanın tazelenme hızı olduğu görüldü. İkincil organik aerosollerin oluşumuna neden olan tepkimeler zaman aldığı için, hava tazelenirse bu maddelerin oluşumları zayıflıyor. Çalışmada hem farklı zaman aralıklarında ortama koku püskürtüldü hem de hava tazelandı. Sonuçlar ikincil organik aerosol miktarının 5 ile 100 µg/m³ arasında değiştiğini gösterdi. Amerikan Çevre Koruma Ajansı'nın soluduğumuz havadaki aerosol miktarı için belirlediği standart değer yıllık ortalama 12µg/m³. Bir sonraki aşamada ikincil organik aerosollerin kapalı mekânlardaki sağlık etkileri araştırılacak. Çalışma *Environmental Science&Technology*'de yayımlandı.



Elektrikli Otomobiller İçin Yeni Nesil Pil ve Devreler

Özlem Kılıç Ekici

ASELSAN ve IBM tarafından geliştirilecek pillerle elektrikli araçların menzil sorunu sona erecek, ayrıca tümleşik devreler ile araçların çarpışmasını önleyen radar sistemleri geliştirilecek.

ASELSAN, dünyanın en büyük araştırma merkezlerine sahip IBM ile ortak araştırma projeleri yürütme konusunda sözleşme imzaladı. İmzalanan sözleşmeye göre başlangıç olarak metal-hava pil teknolojileri ve milimetre dalga tümleşik devreler üzerinde ortak Ar-Ge faaliyetleri yapılacak. Ar-Ge faaliyetleri kapsamında geliştirilecek metal-hava pilleri, mevcut li-ion pilleriyle aynı ağırlıkta olmalarına rağmen, en az 5 kat daha fazla enerji depolayabilecek. Söz konusu yeni piller, elektrikli araçların menzil sorununu tümüyle çözebilecek.

Mevcut Li-ion pil teknolojileri ile ancak 160 km gidebilen aile tipi bir binek otomobil, geliştirilecek yeni teknoloji sayesinde en az 800 km mesafe alabilecek. Örneğin dört kişilik bir aileyi taşıyan elektrikli otomobil, tam doldurulmuş bataryası ile İstanbul'dan Kayseri'ye hiç şarj edilmeden ulaşabilecek.

ASELSAN ve IBM işbirliğinde yürütülecek ortak araştırma faaliyetleri sadece metal hava pilleri ile sınırlı değil. Yine aynı proje kapsamında geliştirilecek milimetre dalga tümleşik devreler çarpışma önleme, sınır koruma, havalimanlarında uçağın içinde bulunmaması gereken yabancı cisimlerin veya tehlikeli maddelerin tespiti, meteoroloji, otonom iniş yardımı radarlarının geliştirilmesi için kullanılacak.



Alüminyum Erkek Üreme Yeteneğini Etkiliyor

İbrahim Özey Semerci

Son 125 yıldır insanoğlunun vücuduna giren alüminyum miktarı katlanarak artıyor. Araştırmalarda idrar, ter, meni, beyin ve omurilik sıvıları gibi biyolojik sıvılarda alüminyum tespit ediliyor. Gıda koruyucular ve pişirme kapları, gıdalar yoluyla vücutlarımıza alüminyum girmesine neden oluyor.

Dünya Sağlık Örgütü vücuda girecek gıda kaynaklı alüminyum miktarını günlük 1 mg/kg olarak sınırlandırıyor. İngiliz ve Fransız bilim insanlarının ortak yürüttüğü ve Ekim ayında yayımlanan bir çalışmaya göre alüminyum erkeklerde sperm sayısını düşürerek fertilitayı (üreme yeteneğini) düşüren önemli bir faktör olabilir. 62 donörün katıldığı bu çalışmada ortalama alüminyum varlığı 339 ppb olarak (milyarda bir) tespit edilirken, bazı donörlerde bu miktarın 500 ppb'nin üzerine çıktığı görüldü. Araştırmacılar Keele Üniversitesi profesörü Christopher Exley geride bıraktığımız son 30-40 yılda gelişmiş ülkelerde erkek fertilitesinde belirgin bir düşüş olduğunu ve araştırmaların bunu çevresel faktörlere -örneğin endokrin bozucular- bağladığını söylüyor. Araştırmada menideki alüminyum miktarı arttıkça sperm sayısının azaldığı görüldü. Exley, bu süre içinde insanların vücutlarına giren alüminyum miktarının arttığını ve spermelerde tespit edilen alüminyumun fertilitate azalmaya neden olduğunu söylüyor. Çalışma *Reproductive Toxicology*'de yayımlandı.

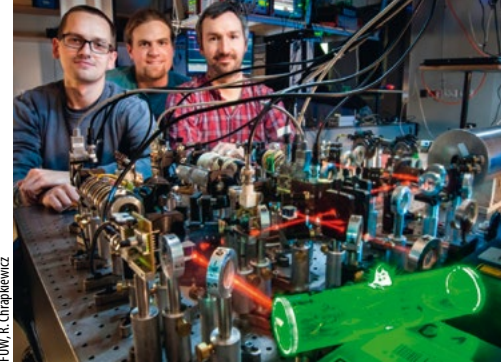
Kuantum Hafıza

Mahir E. Ocak

Varşova Üniversitesi'nde çalışan bir grup araştırmacı, fotonların kuantum durumlarında kodlanan bilgiyi depolamak için yeni bir yöntem geliştirdi. Çapı 2,5 santimetre, boyu 10 santimetre, rubidyum ile kaplanmış bir haznenin soy gaz atomları ile doldurulduğu cihaz, kuantum bilgiyi mikrosaniye (saniyenin milyonda biri) zaman ölçeğinde hafızada tutabiliyor. Bu süre insanların günlük hayatı için çok kısa olsa da, telekomünikasyon uygulamaları için hayli uzun. Dr. M. Dabrowski ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları, *Optics Express*'te yayımlandı.

Bilgiyi aktarmak için fotonların kullanıldığı fiber optik kablolarda, gönderilen sinyalin büyüklüğü (sinyaldeki fotonların sayısı) fotonlar kablo içinde yol aldıkça azalır. Bu yüzden çok uzun mesafelerde bilgi aktarırken lazer yükselticilerin kullanılması gerekir. Bu cihazlar, bilgiyi aktarmak için kullanılan fotonların sayısını artırarak sinyali daha kuvvetlendirir. Aktarılan klasik bilgi olduğu zaman bu işlem yeterlidir. Ancak kuantum bilgisayarlar ve kuantum kriptografi gibi henüz gelişme aşamasında olan teknolojilerde lazer yükselticilerden yararlanılamaz. Çünkü fotonların kuantum durumlarında kodlanan bilgiyi, fotonlar üzerinde ölçüm yaparak kopyalamak imkânsızdır. Yapılan ölçümler bilginin kaybolmasına neden olur.

Fotonların kuantum durumlarında kodlanan bilginin çevreden etkilenmeden uzak mesafelere aktarılmasını sağlamak için 2001 yılında bir protokol öne sürülmüştü. DLCZ kuantum aktarım protokolü olarak adlandırılan bu protokole göre, fotonlar belirli aralıklarla bir kuantum hafızada tutulur ve ancak bir sonraki noktaya güvenle ulaşacaklarından



FUW, R. Chrapkiewicz

emin olduktan sonra yollarına devam etmelerine izin verilir. Bu protokolün başarılı bir biçimde kullanılabilmesi için bilgiyi yok etmeden fotonları depolayabilecek cihazlar tasarlanması gerekiyor. Geçmişte bu amaçla pek çok çalışma yapılmıştı. Varşova Üniversitesi araştırmacılarının geliştirdikleri son teknolojiye hem çok basit bir yapıya sahip olması hem de geçmişte geliştirilen cihazlara göre çok daha yüksek sıcaklıklarda çalışması bakımında önemli.



İTÜ Endüstri Mühendisliği Öğrenci Sempozyumu

İTÜ Endüstri Mühendisliği Kulübü tarafından düzenlenen 22. İTÜ Endüstri Mühendisliği Öğrenci Sempozyumu (EMÖS) 27-31 Ocak 2015 tarihleri arasında, "Sınırsızlık Çağı" temasıyla gerçekleştirilecek. Sempozyuma dair ayrıntılı bilgiye ulaşmak ve kayıt olmak için www.emos.itu.edu.tr adresini ziyaret edebilirsiniz.

I. Türkiye Otonom Robotlar Konferansı (TORK) 6-7 Kasım 2014 tarihlerinde ODTÜ Enformatik Enstitüsü'nde düzenlendi.

TORK'un amacı, Türkiye'deki robotbilim araştırmacılarını bir çatı altında bir araya getirmek ve bu konudaki problemlerin ve yapılan araştırmaların sonuçlarının paylaşıldığı bir ortam oluşturmak. Konferansla ilgili daha detaylı bilgi almak isterseniz <http://tork.ceng.metu.edu.tr/> adresini ziyaret edebilirsiniz.

Bayer Liseler Arası Bilim Yarışması

Lise ve dengi okul öğrencilerinin katılabileceği ve "Kent için Bilim" teması altında gerçekleştirilecek yarışmada, öğrencilerden kent yaşamını kolaylaştıran ve vatandaşların günlük ihtiyaçlarına çözüm sunacak projeler oluşturmaları isteniyor. "Engelliler için Bilim Projesi", "Atık Yönetimi ve Geri Dönüşüm Projesi", "Yaşlılar için Bilim Projesi", "Enerji Tasarrufu için Bilim Projesi" ve "Ulaşım için Bilim Projesi" gibi konularda çözüm üreten projelerin değerlendirmeye alınacağı yarışmaya son başvuru tarihi 16 Şubat 2015. Bilgi için www.bayer.com.tr/liselerarasibilimyarismasi adresi ziyaret edebilirsiniz.

2014 TURMEPA Sabri Ülker Çevre Ödülü

Bu yıl ikincisi verilen TURMEPA Sabri Ülker Çevre Ödülü'nün sahibi, AKUATİK adlı proje ile GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü mühendisi Murat Aydoğdu oldu. AKUATİK, Aydoğdu'nun Harran Ovası'nda dengesiz sulamadan kaynaklanan çölleşmeyi engellemek için geliştirdiği bir akıllı sulama sistemi. Proje uygulama aşamasına geçtiğinde, özellikle tarım arazilerinde tuz ve nem dengesi sağlanarak verimli topraklarda kaliteli ürünler yetiştirilmesi planlanıyor. Bilgi için http://www.turmeпа.sabriulker.com.tr/kazanan_proje2014#subHeader adresi ziyaret edilebilir.

Yazıcıdan Çıkan Ev

Pınar Dündar

Üç boyutlu yazıcılar, olanaksız gibi görünen en zor tasarımları bile gerçek nesnelere dönüştürebiliyor. Buna ilişkin en çarpıcı örnekler ise çıktı yoluyla inşa edilen mimari yapılar.



Daha çok küçük ölçekli modellerin üretiminde ön plana çıkan üç boyutlu yazıcıların mimari alanda kullanılmasına yönelik son örneklerden biri Amsterdam'da bulunan bir kanal evi. Ev, altı metre yüksekliğinde, "oda yapıcı" anlamına gelen KamerMaker adlı bir yazıcıyla üretiliyor. Evi parça parça odalar şeklinde ortaya çıkaran üç boyutlu bu yazıcı, üç metre yükseklikteki bir bloğun çıktısını şimdilik bir haftada alıyor. Evin tamamının ise birkaç yıl içinde bitirilmesi planlanıyor. Proje henüz yalnızca bir mimari araştırma projesi. Dolayısıyla yazıcıda beton, demir gibi gerçek inşaat malzemeleri yerine sürdürülebilir kimyasal malzemeler kullanılıyor. Ev bittiğinde içinde birilerinin yaşayacağı gerçek bir ev ortaya çıkmayacak olsa da bu üretim tekniğinin şimdiden mühendislik ve teknoloji alanında yeni fikirlerin yolunu açacağı düşünülüyor.

Üç boyutlu yazıcılarla konut inşaatı, şimdilik teknolojinin yavaş ilerleyen bir alanı. Ancak gelecekte bu yöntem sayesinde inşaat sektöründe işgücü maliyetlerinin düşürülerek daha ekonomik konutların üretilmesi ve hızla şehirleşen bölgelerde etkin ve sürdürülebilir bir altyapı oluşturulması hedefleniyor.

Kanal evi projesine ilişkin videoya aşağıdaki internet sitesinden ulaşabilirsiniz. <http://gizmodo.com/visit-this-house-being-3d-printed-in-amsterdam-right-no-1543503640>





5 Aralık'ta gerçekleştirdiğimiz bilim söyleşisinin konuğu Prof. Dr. Adil Denizli idi. Prof. Denizli önce Sincan Şair Abdurrahman Karakoç Ortaokulu'ndaki, ardından da Altındağ Belediyesi Gençlik Merkezi'ne devam eden öğrencilere hem kendi hayat öyküsünden örnekler verdi hem de uzmanlık alanlarından biri olan nanoteknoloji ve nanosensörler konusunu anlattı. Prof. Denizli öğrencilere bilimde merak etmenin ve akıl süzgecinden geçmiş hayaller kurmanın önemi vurgulayarak Einstein'ın "hayal gücü bilgiden daha değerlidir" sözünü hatırlattı.



Aralık ayının ikinci bilim söyleşisinde Bilkent Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Tayfun Özçelik, Ankara

Atatürk Lisesi'nde bilimin sanata, sanatın bilime olan etkisini konu alan "Bilim ve Sanat" başlıklı konuşmasıyla konuşumuz oldu. Prof. Özçelik ve ekibi kısa süre önce Parkinson ve esansiyel tremor hastalıklarından sorumlu geni bulmuştu. Kendisi ve araştırma ekibinden Doç. Dr. Ayşe Begüm Tekinay ile bu keşifleriyle ilgili yaptığımız röportaj dergimizin Aralık sayısında "El Titreren Gene Suçüstü" başlığıyla yer almıştı.

Aralık ayının yani 2014 yılının son bilim söyleşisi ise Ankara Fen Lisesi'nde gerçekleştirildi. Aynı zamanda TÜBİTAK Bilim Genç dergisi yayın kurulu üyesi de olan Serdar Kılıç "Doğa ve İnsan" konulu söyleşisinde doğaya ve doğada yaşamaya dair öğrencilerin ilgisini çeken bilgiler aktardı.

Bilim söyleşilerimiz 2015 yılında da devam edecek. Bilim ve Teknik dergisi bilim söyleşileri dışında TÜBİTAK'ın diğer popüler bilim dergileri Bilim Genç, Bilim Çocuk ve Meraklı Minik dergilerinin bilim söyleşileri de öğretmenlerle ve kendi yaş gruplarına uygun öğrencilerle sürecek.



Bilim Söyleşileriyle 1000'den Fazla Öğrenciye Ulaşıldı

Özlem Ak İkinci

12 Kasım'da başlayan ve Altındağ Belediyesi Gençlik Merkezi'ne devam eden öğrencilerin Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Gökhan Özyiğit'i büyük ilgiyle dinlediği Bilim ve Teknik dergisi bilim söyleşileri sürüyor.

Bu vesile ile bilim söyleşilerinin kendi okullarında da yapılmasını talep eden öğrencilere, öğretmenlere ve okul yönetimlerine çok teşekkür ederiz.

Bir bilim söyleşisinde görüşmek üzere.



Mars'a ilk Adım

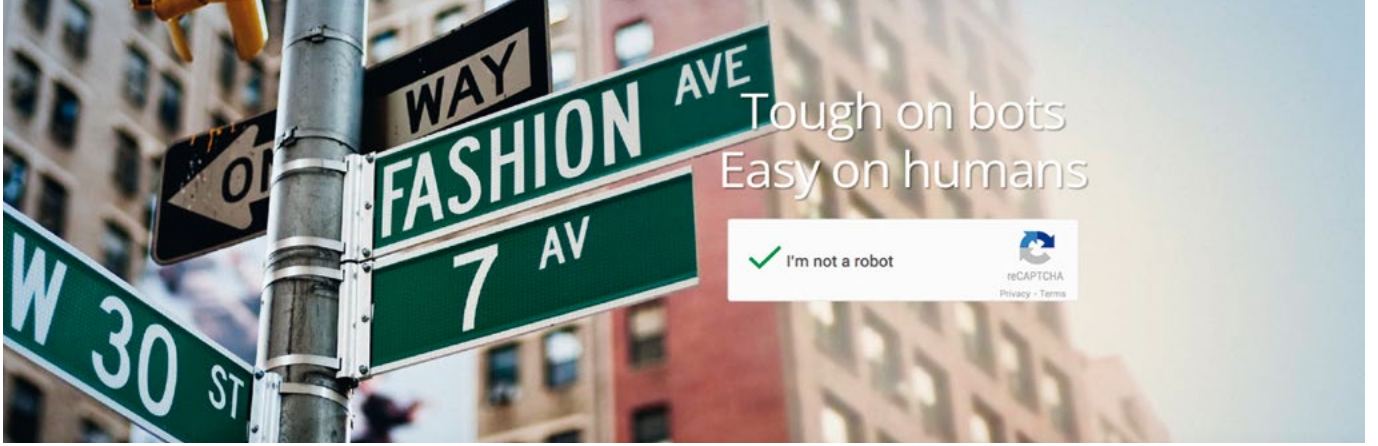
NASA'nın insanları Ay'ın ötesine ulaştırmak amacıyla tasarladığı uzay aracı *Orion* ilk uzay yolculuğunu başarıyla tamamladı. *Orion*'un 5 Aralık'ta insansız olarak gerçekleştirilen ilk deneme uçuşu yaklaşık dört buçuk saat sürdü.

Nihai amacı astronotları Mars'a ulaştırmak olan *Orion* ilk uzay yolculuğunda Uluslararası Uzay İstasyonu'ndan 15 kat daha uzağı yani 5800 kilometre irtifaya ulaştı; yoğun bir radyasyon bölgesi olan Van Allen Kuşağı'ndan iki kez geçti. Deneme uçuşu sırasında saatte yaklaşık 32.000 kilometre hızla atmosfere giren *Orion*'un ısı kalkanının 2000 santigrat dereceyi aşan sıcaklığa dayanıklı olduğı görüldü. *Orion*'un yeryüzüne güvenli bir şekilde inmek için yavaşlamasını üç ana paraşüt ve iki yardımcı paraşüt sağıladı. Büyük Okyanus'a inen *Orion*'un ilk deneme uçuşu sorun  kmadan tamamlandı.

Orion'u oluşturan bileşenlerin uçuş sırasındaki ayrılma süreçlerinin, *Orion*'un konum belirleme sistemlerinin, ısı kalkanının, paraş tlerinin, bilgisayar yazılımlarının ve astronotların güvenliğı için hayati önemi olan birçok sistemin sınıandığı bu uçuşun bilim insanlarına, uzay aracının tasarımını iyileştirebilmeleri için önemli veriler sağılayacağı düşünülüyor.



İnternette İnsan Olduğunuzu İspatlamak Artık Daha Kolay



Google, artık sadece bir tıklamanıza bakarak sizi internet üzerinde dolaşan robotlardan ayırabildiğini iddia ediyor.

CAPTCHA'yı yani internet üzerindeki bazı servislerden yararlanmak için form doldururken insan olup olmadığınızı bilgisayara ispatlamak için girdiğiniz eciş bücüş karakterleri ortadan kaldırmak için bir girişim de Google'dan geldi. Şirketin yenilenen reCAPTCHA sistemi, size "ben robot değilim" yazan bir işaret kutusu gösteriyor ve kutuya tıklamanızın ardından arka planda gerçekleşen analizler yardımıyla insan olup olmadığınızı anında karar veriyor. Google ve benzeri servislerin, sahip olduğu veriler sayesinde yeri geldiğinde sizi annenizden bile daha iyi tanıyabileceğini birkaç kez dile getirmiştirim sanırım.

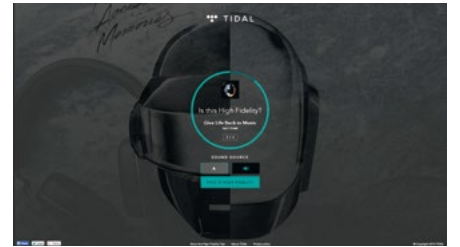
Peki ya şüpheye düşerse? O zaman klasik süreç devreye giriyor. "Şu kelimeleri boşluğa yazalım", "şu fotoğrafın en yakın karşılığı sizce hangisidir" gibi insanın gördüğü anda şıp diye anladığı ama bilgisayara bir türlü ayıramadığı türden şeyler. Detaylı bilgi www.google.com/recaptcha adresinde.



Sıkıştırılmış Sesi Diğerinden Ayırabiliyor musunuz?



Artık bunu anlamanın kolayı var: test.tidalhi-fi.com adresine gidiyorsunuz, testi başlatıp beş ayrı parçayı iki farklı ses biçimiyle dinliyor ve hangisinin sıkıştırılmamış ses olduğunu düşünüyorsanız onu işaretliyorsunuz. Toplam beş şarkıdan oluşan, son derece basit ve etkili bir yöntem. Özellikle cihaz testi için tavsiye ederim.

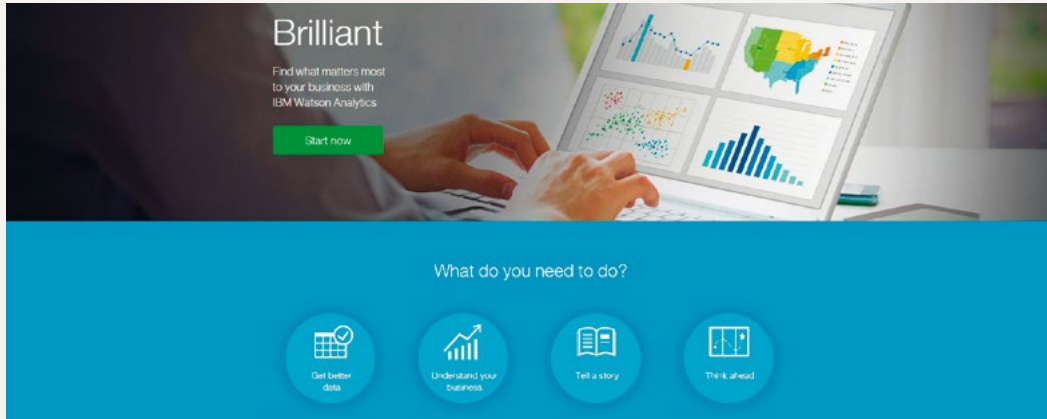


MP3 ve benzer ses sıkıştırma biçimlerinin sıkıştırma sürecinde müziğin içinden bir şeyler alıp götürdüğü hep söylenen bir şeydir. Peki ama müzik dinlemek için kullandığınız

cihazlar size bu farkı hissettirecek kadar kaliteli mi? Veya bir adım daha ileri götürürsek, sizin kulaklarınız aradaki farkı anlayabilecek kadar hassas mı?

Müzik dinlemek için kullandığınız cihazların kalitesini ve sıkıştırılmamış müzik konusunda kulağınızın ne kadar hassas olduğunu küçük bir test sayesinde anlayabilirsiniz.

IBM Watson Analytics'i Genel Kullanıma Açtı



IBM'in geçtiğimiz yaz ticarileşmesi için 1 milyar dolar yatırım yapacağını açıkladığı veri analiz hizmeti Watson Analytics, beta olarak erişime açıldı. Watson Analytics, elinizdeki veriyi temel alarak veri derlemesi, öngörülebilir analizler ve verinin görselleştirilmesi konusunda hizmet sunuyor. Böylece sahip olduğunuz verinin derinliklerine gizlenmiş fırsatları ve öngörülerini daha görünür kılıyor.

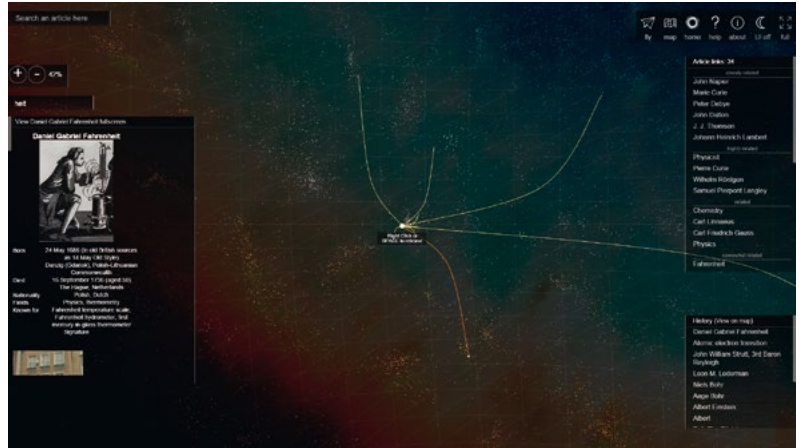
Watson Analytics'in temellerini oluşturan ve büyük veriden beslenen doğal dil işleme sistemi, bundan birkaç yıl önce Jeopardy adlı yarışmada deneyimli yarışmacılarla mücadele etmiş ve galip ayrılmıştı. Freemium modeliyle, yani belli fonksiyonları ücretsiz olarak sunulan Watson Analytics'e kaydınızı yaptırmak ve kullanmaya başlamak için www.ibm.com/analytics/watson-analytics adresini ziyaret edebilirsiniz.

Watson Analytics ile elinizdeki veriyi farklı şekillerde yorumlayabilir ve derinlerde saklı gizli öngörülere ulaşabilirsiniz.

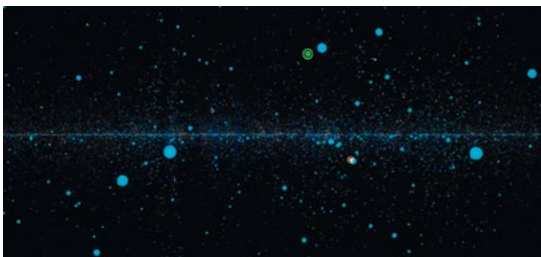
Bilgi Evreninde Küçük bir Gezinti

İçinde yer alan milyonlarca başlıkla dünyanın en geniş çevrimiçi kütüphanesi olan Wikipedia, bilgidir örülmüş bir gökkada olarak karşımıza çıksaydı acaba neye benzerdi?

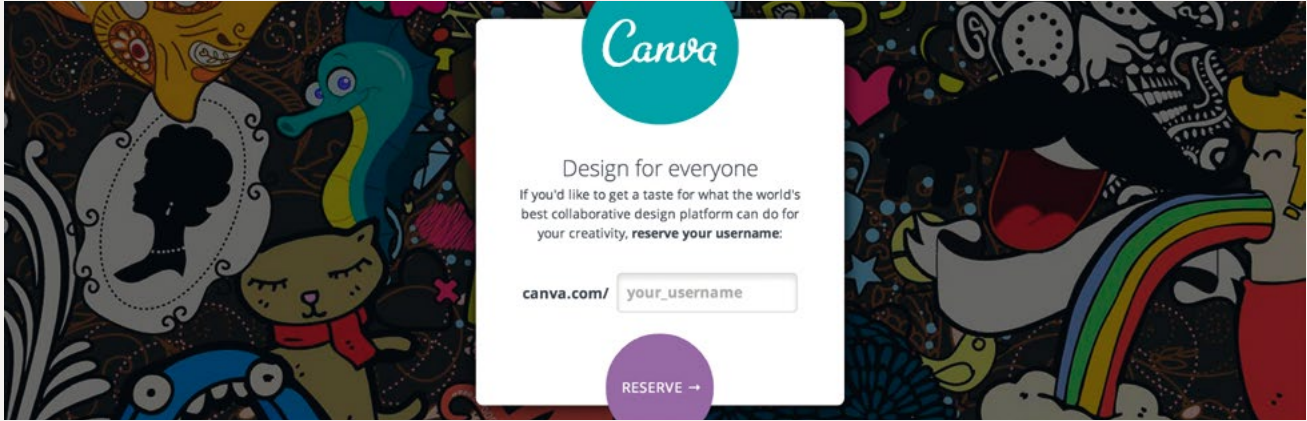
Fransız bilgisayar mühendisliği öğrencisi Owen Cornec de bunu merak etmiş ve Wikigalaxy adını verdiği bir deneyi hayata geçirmiş. Wikigalaxy, 100 bin farklı Wikipedia başlığını bir gökkada örgüsüyle bir araya getiriyor ve bunlar arasında web tarayıcınız yardımıyla serbestçe gezinmenize olanak sağlıyor. Ayrıca maddeler arasındaki bağlantıları da görünür hale getiriyor. Standart bir içeriğin farklı şekillerde nasıl sunulabileceğini keşfetmek için görülmesi gereken bir çalışma. Keşfetmek için wiki.polyfra.me adresini ziyaret edebilirsiniz.



Baştan sona bilgiyle şekillenen bir gökdadada dolaşmak ilginç bir deneyim.



Tasarımın Kolay Tarafını Canva ile Keşfedin



Kitap kapağından Facebook sayfasına, posterden kartvizite kadar farklı tasarım ihtiyaçları için ilham verici taslaklar ve kolay uygulama arayışında olanlar için Canva adlı harika bir servis hayata geçirilmiş. Herhangi bir program yüklemenize gerek olmadan, yalnızca internet tarayıcınız üzerinden kullanabileceğiniz Canva, farklı tasarım ihtiyaçlarınız için yüzlerce taslak alternatifleriyle birlikte geliyor. Üstelik Facebook sayfa kapağı kaç piksel genişliğinde olmalı, hangi tasarım hangi yazı karakteriyle daha iyi gider, renk seçiminde nelere dikkat etmeli gibi konularda da sizi yönlendiriyor.

Canva sayesinde internet üzerinden, herhangi bir program yüklemeye ihtiyaç duymadan farklı amaçlar için göz alıcı tasarımlar hazırlayabilirsiniz.

Hazırladığınız tasarımlara kendi görsellerinizi ücretsiz olarak ekleyebileceğiniz gibi, sitenin tanesi 1 dolardan sunduğu zengin görsel arşivi arasından da seçim yapabiliyorsunuz. Hazırladığınız çalışmalar web veya baskı için yüksek çözünürlüklü olarak edinme şansınız da var. İşin güzel tarafı sitenin iPad uygulaması da mevcut. Kullanmaya başlamak için canva.com adresine giderek ücretsiz olarak kaydınızı yaptırmanız yeterli.

Taklitle Mücadele Akıllı Saatlara Sıçradı

Moto 360 ve LG G-Watch R gibi yuvarlak kadranlı, OLED ekranlı akıllı saatlerin en güzel özelliklerinden biri de görüntülenecek saat biçimi konusunda son derece yaratıcı olmaları. Neticede saatin görüntüldüğü alan renkli bir dijital ekran olduğu için dilediğiniz görüntüyü yansıtabiliyorsunuz.

Bu durum ilginç bir durumu da beraberinde getirdi. Armani, Michael Kors, Tissot ve Omega gibi saat üreticileri, kendi ürettikleri saatlerden esinlenerek hazırlanmış akıllı saat arayüzlerinin üretimine ve dağıtımına karşı yasal yollara başvurmaya başladı (bit.ly/imitasyon).

Aslında yaşananlar bu alanda bir ilk değil. Daha önce de Apple, 2012 yılında piyasaya sürdüğü iOS 6 işletim sistemi güncellemesinde İsviçre'de tren istasyonlarıyla özdeşleşen saat tasarımını izinsiz kullandığı için 21 milyon dolar ödemek zorunda kalmıştı.



Akıllı saatlerin tasarımı özelleşebilen saat arayüzleri, lüks saat üreticilerini endişelendirmeye başladı.



E-posta Ekinde Uzaya Somun Anahtarı Yolladılar



Siz e-posta eklerine fotoğraf ve belge ekleyedurun, NASA somun anahtarını e-postanın ekine koyup yollamaya başladı bile. Uluslararası Uzay İstasyonu'nun kaptanı Barry Wilmore'un özel bir iş için somun anahtarına ihtiyacı olunca, bir sonraki ekibin uzay istasyonuna belki de aylar sonra gerçekleştireceği ziyareti beklemek yerine NASA'dan işine yarayacak bir modelin üç boyutlu planlarını istemeyi tercih etmiş. Ardından da Made in Space adlı şirket tarafından Uluslararası Uzay İstasyonu için tasarlanan 3 boyutlu yazıcıda basmış.

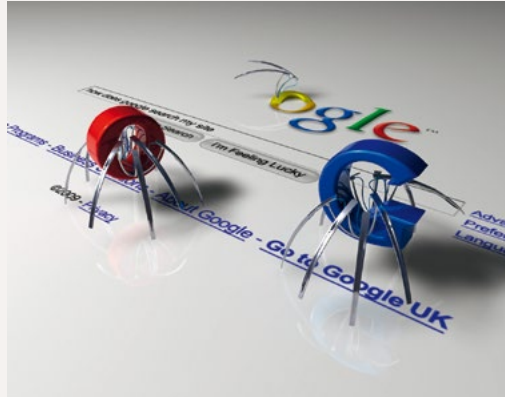


Üstelik bu uzayda basılan ilk parça da değil. Astronotların bugüne kadar uzayda yazıcının kendisi için kullanılacak yedek parça dahil 20'den fazla model bastığı belirtiliyor. 3 boyutlu baskı işi ilginizi çekiyorsa, süs eşyasından cep telefonu kılıfına kadar binlerce modeli bir arada bulabileceğiniz thingiverse.com adresini ziyaret edebilirsiniz.

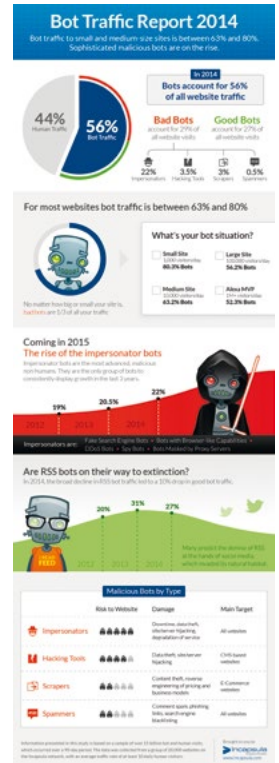
3 boyutlu yazıcılar sayesinde e-posta ekinde cisim yollamanın yolu açılıyor.

İnternet Trafiğini Robotlar Ele Geçiriyor

Düşünün ki internet üzerinde bir ürüne teklif vermek için satışa çıkmasını bekliyorsunuz. Bilgisayarın başındasınız, satışa sunulduğu anda satın al butonuna tıklamaya hazırsınız. Sonunda beklediğiniz an geliyor, ama bir de bakıyorsunuz ki saniyeler içinde bir başkası almış bile. İşte bu ve buna benzer şeyler genellikle internet üzerinde gezen botların, yani belli işleri otomatik olarak halletmek için yazılmış küçük programların işi. Kimi zaman restoranda rezervasyon veya konserde bilet kapmak için kullanılıyorlar, kimi zaman herhangi bir web sitesi özelinde trafik yaratarak reklam gelirlerini artırmak için. Üstelik öyle görünüyor ki web üzerinde oluşturdukları trafik, insan trafiğini çoktan geçti. Güvenlik şirketi Incapsula'nın 20 bin web sitesi üzerinde gerçekleştirdiği araştırmaya göre botların oluşturduğu trafik toplam trafiğin yüzde 56'sına karşılık geliyor. Bu rakam küçük sitelerde yüzde 80'e kadar çıkıyor. Detayları www.incapsula.com/blog/bot-traffic-report-2014.html adresinde bulabilirsiniz.



İnternet üzerinde birçok işi otomatik hale getirmek için dolaşan botlar insanlardan daha fazla trafik oluşturuyor.





Beni Oraya Götür

Krispian Lawrence ve Anirudh Sharma tarafından giyilebilir teknoloji hizmeti sunmak için 2011 yılında Hindistan'da kurulan Ducere Technologies, akıllı ayakkabı Lechal'ı geliştirdi.

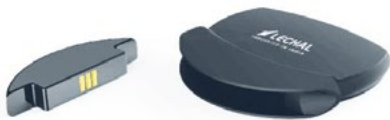


Geliştirilmesinin asıl amacı görme engellilerin hayatını kolaylaştırmak olan Lechal, ayağa gönderdiği titreşim ile kullanıcısını gideceği yere yönlendiriyor. İlk olarak yapılması gereken akıllı ayakkabınızı iOS, Android veya Windows işletim sistemi ile çalışan cihazınıza Bluetooth ile bağlamak. Sonra da gitmek istediğiniz yeri Google Map ile integre çalışan uygulamaya bildirmek. Lechal, ayakkabınıza gelen ve yön belirten titreşimlerle sizi gitmek istediğiniz yere ulaştıracaktır.



Doğada keşfe çıkmak isteyenlere de yol arkadaşlığı yapan Lechal, telefondan sürekli navigasyon takibi yapmayı gerektirmediği için kullanıcısına keyifli bir yürüyüş fırsatı sunuyor. Lechal ayakkabı tabanı, başka ayakkabılarda da tabanlık olarak kullanılabilir ve kullanıcısını gideceği yere yönlendiriyor. USB ile şarj edilen tabanlığın bataryası üç gün dayanabiliyor.

<http://lechal.com/>



Kas Etkinliğini Ölçen Akıllı Şort

Sporcunun hızını ve kalp ritmini ölçmenin yanı sıra kasların çalışma seviyelerini gerçek zamanlı ölçerek kullanıcısına bildiren Mbody, vücut kaslarına duyarlı ilk akıllı şort. Tasarımı bir spor şortundan farklı olmayan Mbody, egzersiz sırasında sağ ve sol bacak kaslarının elektriksel etkinliklerini ölçerek çalışma seviyelerini belirliyor. Kas etkinliği ölçümünün yanı sıra hız ve pedal çevirme hızı gibi başka değişkenleri de ölçebilen Mbody, akıllı şort Mshort ve ölçüm cihazı Mcell olmak üzere temel iki bileşenden oluşuyor. Mbody tarafından toplanan veriler Mcell aracılığı ile Android işletim sistemi ile çalışan akıllı telefona gönderiliyor.



Böylece yapılan ölçümler sayesinde sporcu kaslarıyla ilgili daha çok bilgi sahibi oluyor ve gelişimini takip edebiliyor.

<http://www.gizmag.com/myontec-mbody-smart-shorts/30635/>





Epilepsi Krizini Haber Veren Akıllı Saat

Kullanıcısının stres seviyesini ve heyecanını ölçebilen bir cihaz geliştirmek için 2007 yılında çalışmalara başlayan MIT profesörü Dr. Rosalind W. Picard ve bir öğrencisinin katkıları ile geliştirilen Embrace, uyku düzeninizi ve etkinliklerinizi takip eden bir akıllı saat. Bu saati başka akıllı saatlerden ayıran en önemli özelliği ise kullanıcısının stres seviyesini ölçerek olası bir epilepsi krizini önceden tespit etmesi. Elektriğin aşırı ve kontrolsüz bir şekilde vücuda yayılması sonucunda ortaya çıkan epilepsi krizi, elektrodermal etkinlik denilen bir teknoloji sayesinde tespit ediliyor. Kullanıcı heyecanlandığında veya stres seviyesi yükseldiğinde vücuttaki ter dalgalanmasını algılayan akıllı saat, stres seviyesi normalin üstüne çıktığında titreşerek kullanıcıyı uyarıyor ve kriz esnasında kullanıcının yakınlarına cep telefonu üzerinden mesaj gönderiyor. Embrace'in batarya ömrü 6 ay.

<http://www.digitaltrends.com/wearables/embrace-smartwatch-indiegogo-project/>

Kablosuz Kulaklık

Dünyanın en küçük kablosuz kulaklığı Earin, Olle Linden'in başkanlığını üstlendiği bir grup girişimci tarafından İsveç'te geliştirildi.



Müzik dinlerken kulaklık kablolarından rahatsız olanlara büyük bir kolaylık sunan cihaz hafif ve küçük. Üstelik kullanımı da çok kolay. Bluetooth ile Earin'i cep telefonunuza bağladıktan sonra istediğiniz müziği dinleyebilirsiniz.



Earin renkli silikon başlıklar, kulaklığı şarj etmenizi sağlayan bir kapsül, kapsülü şarj etmenizi sağlayan bir USB kablo ve cihazın kulağınızda daha sağlam durmasını sağlayan ConchaLock adı verilen küçük parçalarla birlikte satılıyor.

<http://www.earin.com/>





Giyilebilir Telsiz

Bir kullanıcı grubunu sadece bir tuşa dokunarak iletişime geçiren giyilebilir iletişim aracı Onyx, kendi ağı üzerinde çalışan bir telsiz. iOS ve Android işletimli akıllı telefonunuzda bulunan uygulamasına Bluetooth ile bağlanan cihaz, sesli mesajlarınızı internet üzerinden veya telefonunuzun LTE veri bağlantısını kullanarak diğer kullanıcılara iletiyor.



Kullanıcısının uygun olup olmadığını üzerinde bulunan LED ışıklandırma halkası ile gösteren Onyx, kullanıcısının müsaitlik durumunu mavi ışıkta "uygun", sarı ışıkta "sessiz", yeşil ışıkta ise "konuşuyor" olarak gösteriyor.



Bu renkler, uygulama üzerinden kimin konuşmaya uygun olduğunu takip edilmesini sağlamak amacıyla, kullanıcının isminin ve profil fotoğrafının yanında da yer alıyor. Söylediklerinizi tüm kullanıcıların duymasını istemediğiniz zamanlarda ise uygulama üzerinden özel grup oluşturmanız mümkün. Standart bir USB kablosu ile şarj edilebilen cihazın pil ömrü 12 saat.

<http://www.digitaltrends.com/cool-tech/onyx-makes-star-trek-communicators-reality/>

Teknolojiyi Kontrol Edin

Akıllı telefonunuzu, ev aletlerinizi, televizyonunuzu, bilgisayarınızı, oyun konsolunuzu ve başka akıllı teknoloji ürünlerini dokunmadan, el ve kol hareketiniz ile kontrol edebilmeyi sağlayan giyilebilir teknoloji MyoArmband, Kanada merkezli Thalmic Labs tarafından geliştirildi. Bluetooth 4.0 teknolojisi ile Windows, Mac OS, iOS ve Android işletim sistemli cihazlara bağlanarak çalışan Myo, yapısındaki elektromiyogram sensörleri ile kaslarınızda meydana gelen elektriksel etkinlikleri hesaplayarak eliniz ve kolunuzla hangi hareketi yaptığınızı algılıyor.



Myo ile bilgisayarınızdaki ve televizyonunuzdaki videoları oynatabileceğiniz ve ses seviyesini ayarlayabileceğiniz gibi sunum yaparken slayt geçişlerini de gerçekleştirebilirsiniz. Beyaz ve siyah renk seçenekleri ile kullanıcılarına sunulan MyoArmband'ın şarj edilebilir, uzun ömürlü bir bataryası var.

<https://www.thalmic.com/en/myo/>



Atışlarınızı İzleyin

"Ölçemediğiniz bir şeyi geliştiremezsiniz de!" sloganı ile giyilebilir teknoloji ürünleri arasındaki yerini alan ShotTracker, basketbol antrenmanları ve maçları sırasında oyuncunun atış girişimlerinin, attığı ve kaçırdığı sayıların istatistiğini tutarak uygulaması üzerinden kullanıcısıyla paylaşıyor. Sensörle çalışan iki cihazdan oluşan ShotTracker'ın cihazlarından birisi potaya, diğeri de basketbolcunun üzerindeki bir bilekliğe ya da kol bandına takılıyor.

Bluetooth teknolojisi sayesinde birbiri ile iletişim kuran bu iki cihaz, performans istatistiklerini iOS veya Android işletim sistemiyle çalışan akıllı telefonunuzdaki uygulamasına aktarıyor. Atış ve pas yüzdelerinin yanı sıra, koşu ve yürüyüş istatistiklerini de kullanıcıya aktaran ShotTracker, basketbolcu isterse bu istatistikleri antrenör ile paylaşıyor. Böylece oyuncunun gelişimi hem kendisi hem de antrenörü tarafından takip edilmiş oluyor.

<http://shottracker.com/>



Şapka ve Alın Bandınız da Artık Akıllı

Göğüs kayışı kullanmadan sporculara vücut sıcaklığını, hareketini, kalp ritmini ve yakılan kalori miktarını izleme fırsatı sunan akıllı şapka SpreeSmartCap ve akıllı alın bandı SpreeHeadband, Identec Group tarafından geliştirildi. Spora ilgi duyan ve gerçek zamanlı vücut istatistiklerini almak isteyen herkes için geliştirilen SpreeSmartCap ve Headband, alın bölgesindeki sinir ve damarları kullanarak hareket, vücut sıcaklığı ve kalp atışı verilerini, kullanıcının yaşına, kilosuna ve boyuna göre hesaplayarak Bluetooth ile iOS işletim sistemi ile çalışan akıllı telefon uygulamasına aktarıyor. Daha doğru bir hareket ve vücut sıcaklığı takibi için üç eksenli ivmeölçer kullanılarak tasarlanan cihazların pil ömrü tam performans kullanıldığında 8 saat iken, bekleme modunda 8 güne çıkabiliyor. Rahat kullanıma sahip cihazların pil 2 saat içinde tam olarak şarj edilebiliyor.

<http://spreewearables.com/>





Bilimde ve Teknolojide



2014

2014'ü geride bırakırken bilimin ve teknolojinin önemli sıtırbaşlarından bir demeti sizlerle paylaşmak istedik. İşte geçtiğimiz yıla damgasını vuran ve dünya kamuoyunda yankı uyandıran gelişmelerden bazıları...



den biri ve aracı sabitlemesi amaçlanan zıpkınlar çalışmadı. Araç kuyruklu yıldızın zayıf kütleçekim ortamında bir trampolendeymiş gibi sıçramalar yaptıktan sonra Güneş'i görmeyen bir yerde ve eğik olarak hareketsiz kaldı. Araştırmacılar aracı kurtarmak için yoğun çaba harcadıysa da aracın güneş enerjisine ihtiyaç duyan pilleri üç güne kalmadan tükendi. Yine de *Philae* uykuya dalmadan önce çok değerli bilgiler göndermeyi başardı. Şimdi araştırmacılar bu veriler üzerinde çalışıyor. 2015 Ağustos'unda kuyruklu yıldız Güneşe yaklaşıp da aracın üzerine güneş ışığı düştüğünde araştırmacılar *Philae*'yi uyandırmayı deneyebilecek. Öte yandan yörünge de dönmeye devam eden *Rosetta* görevini sürdürüyor. Kuyruklu yıldızlar Güneş Sistemimizin görece erken yaşlarından kalma kalıntılar olduğu için araştırmacılara Güneş yörüngesindeki gezegenlerin nasıl oluştuğuna ilişkin ipuçları sağlama potansiyeli taşıyor.

Ebola Paniği

Mart ayında Gine'de baş gösteren Ebola salgını bu yıla damgasını vuran sağlık olaylarından biriydi. Boyutu şimdiye kadar kileri açık farkla geride bırakan salgın Sierra Leone'de, Liberya'da ve Gine'de halk sağlığını olumsuz etkilediği gibi dünyanın çeşitli yerlerine de sıçradı. Salgın Aralık ortası itibarıyla 17.000'den fazla insanı etkiledi, yaklaşık 6000 kişininse ölümüne neden oldu. Ebola virüsü, hastalık belirtisi görülen insanların kan, dışkı ya da vücut sıvılarıyla temas yoluyla bulaşıyor. Hastalık özellikle son aşamada ya da ölümden hemen sonra, yani virüs miktarının en fazla olduğu dönemde bulaşıcı oluyor. Öte yandan Ebola virüsü gribe neden olan virüsler gibi hava yoluyla bulaşmıyor. Sağlık görevlileri ve ebola hastalarına bakan kişiler özellikle risk altında. Dünyada 620'den fazla sağlık çalışanına Ebola virüsü bulaştı ve bunların yarıya yakını öldü. Şimdilik belirtilere yönelik iyileştirme çabalarının dışında etkisi kanıtlanmış bir aşı ya da tedavi bulunmuyor. Ancak birkaç potansiyel aşı ve tedavi klinik deneme aşamasında.

Kuyruklu Yıldız İniş Heyecanı

Gökbilim alanında en çok heyecan yaratan gelişmelerden biri Avrupa Uzay Ajansı'na ait *Rosetta* uzay aracının on yıl süren yolculuğu sonunda 67P/Churyumov-Gerasimenko kuyruklu yıldızına ulaşarak yörüngesine yerleşmesi oldu. İşin daha da heyecanlı kısmıysa yaz sonunda yörüngeye yerleşen *Rosetta*'nın Kasım ortasında kuyruklu yıldızın yüzeyine *Philae* adlı inceleme aracını göndermesiydi. *Philae*'nin heyecanla beklenen inişi hayli sorunlu oldu. Aracın dengeleme amaçlı iticilerin-

Sembolik Düşünme Hayli Eski

Dilin temelini oluşturan sembolik düşünme becerisinin türümüzün başlangıcında önemli bir rolü olduğu yaygın bir görüştür. Ancak zamanla bu yeteneğin Neandertaller'de de olduğuna işaret eden pek çok kanıt ortaya çıktı. 2014'te elde edilen önemli bir kanıtsa bu yeteneğin geçmişinin insan soyacağında çok daha gerilere gidiyor olabileceğini düşündürdü. Endonezya'nın Java Adası'nda geçmişte *Homo erectus*'ların yaşadığı Trinil adlı alanda bulunan, üzerinde geometrik





bir desen çizili deniz kabuğu *Homo erectus*'ların da bir çeşit sembolik düşünme yeteneği olduğuna işaret ediyor. Trinil sahası 540.000 ila 430.000 yıl öncesine tarihleniyor. Dolayısıyla bulunan deniz kabuğu, Güney Afrika'da bulunan ve şimdiye kadar bilinen en eski işleme örneği olan bir başka buluntudan en az 300.000 yıl daha eski. Deniz kabuğunun keşfi araştırmacılara bu 300.000 yıllık süreçte üretilmiş başka işleme örneklerinin bulunabileceğini düşündürdü ve sembolik düşünmeye dayalı bu tür davranışların insan soyağacında daha ne kadar gerilere dayandırılacağı sorusunu gündeme getirdi.

Evrenin Genişlemesinin İzleri mi Bulundu?

Harvard'dan astrofizikçi John Kovac'ın Mart ayında yaptığı duyuru kozmoloji alanında hem heyecan yarattı hem de büyük tartışmalara neden oldu. Kovac, Güney Kutbu'ndaki BICEP2 adlı teles-

kopun, evrenin geçmişinin ilk saniyesinin ilk trilyon kere trilyon kere trilyonda birlik kısmına ait sinyaller yakaladığını duyuruyordu. Kovac keşfin bağımsız olarak teyit edilmesi gerektiğini de ekliyordu. Avrupa Uzay Ajansı'nın Planck uzay teleskobundan altı ay kadar sonra alınan verilerse keşfin geçerliliğine gölge düşürdü. Nihai sonuç BICEP2 ve Planck araştırmacılarının ortak raporu yayımlanınca anlaşılacak. Eğer keşif doğruysa, evrenin genişlemesine ilişkin ilk doğrudan kanıt sayılacak. Evrenin genişleme kuramına göre evrenin oluşma anı olan Büyük Patlama anından hemen sonra evrenin üstel bir hızla genişleyerek kütleçekimsel dalgalar olarak adlandırılan uzay-zaman kırışıklıklarını oluşturmuş olması gerekiyor. Bu dalgalarınsa Büyük Patlama'dan arta kalan ve kozmik arka plan ışması olarak adlandırılan ışmanın dalga özelliklerini ayırt edilebilecek biçimde değişime uğratmış olması gerekiyor.

Şizofreninin Genetik Temellerine Doğru Dev Adım

2014 psikiyatri tarihinin en kapsamlı biyolojik deneyi olarak kabul edilen bir araştırmanın sonuçlandığı yıl oldu. Şizofreni araştırmacılarının oluşturduğu uluslararası bir birlik tarafından yapılan araş-

tırma sonunda insan genomunda şizofreniyle ilişkili olduğu anlaşılan 108 gen bölgesi belirlendi. Dünyadaki her 100 kişiden birini etkileyen şizofreni sosyal sorunlar yarattığı gibi bireylere de büyük acılar yaşatabiliyor. İlaçlar iç sesleri, hezeyanları ve halüsinasyonları hafifletse de hastalar hiçbir zaman tamamen iyileşmiyor. Yani şizofreninin kalıcı bir tedavisi yok. Öte yandan hastalığı öngören bir test ya da vücut içi bir işaretçi de bulunmuyor. Ancak yeni araştırma, sorunun genetik yönünde önemli bir gelişme sağladı. Dünyanın çe-



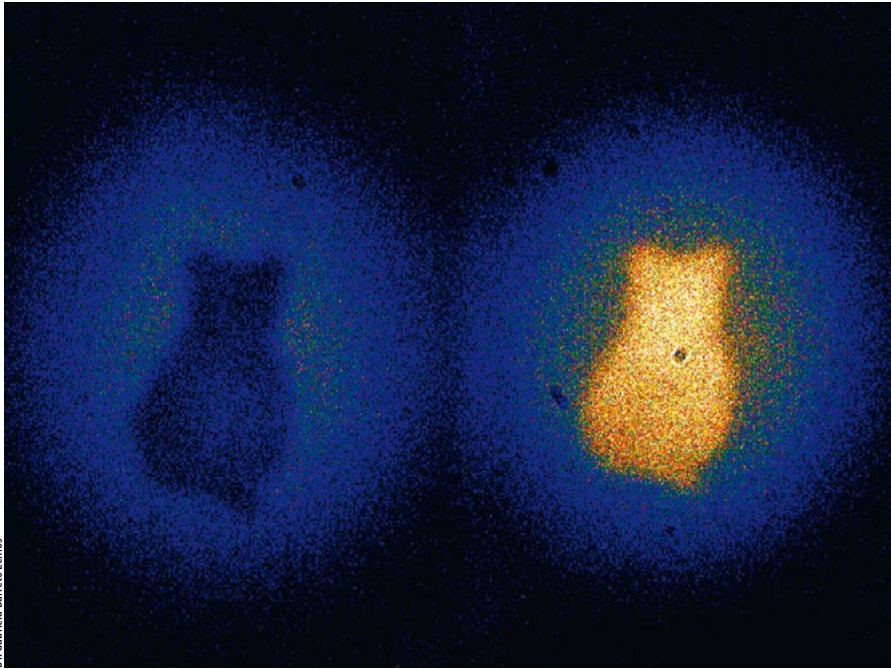
şitli yerlerinden 35 araştırma grubunun topladığı, 37.000'i şizofreni hastalarından, 113.000'i sağlıklı kontrol bireylerinden alınan toplam 150.000 örnek üzerinde yapılan genetik araştırma sonunda daha önce sadece 24 kadarı bilinen 108 gen bölgesi belirlendi. Asıl sevindirici olansa bulunan pek çok gen bölgesinin biyolojik olarak anlamlı bölgelere karşılık gelmesi.



Çalışmanın asıl güçlü yanı şimdiye kadar erişilememiş ölçüde büyük bir örneklem grubunun kullanılması.

İnanılmaz Kuantum Fotoğraf Deneyi

Viyanalı bir laboratuvarında sihir gibi bir deney gerçekleştirildi. Araştırmacılar bir lazeri bir kedi silueti şeklinde kesilmiş bir delikten geçirdi. Sonuçta kedi silueti şeklinde bir görüntü elde edildi. Ancak olayın garip tarafı görüntüyü oluşturan ışığın delikten geçmeyen bir ışık olmasıydı. Araştırmacılar bunu kuantum dolanıklık denen bir ilkeye dayanarak başardı.



Dr. Gabriela Barreto Lemos

Dolanık fotonlar ayrılırlar bile birbirleriyle ilgili bilginin bir kısmını taşımaya devam ediyor. Araştırmacılar fotonlarda kuantum dolanıklık oluşturmak amacıyla bir ışık ışını bir kristalden geçirerek ışını iki parçaya böldü. Işının bir yarısı kedi silueti biçimli delikten geçirilirken diğer yarısı özel bir kameraya yönlendirildi. Işının kameraya yöneltilen kısmı ikizinin yaptığı yolculuktan gelen kedi silueti biçimi bilgisini taşımakta olduğu için de kamerada kedi silueti görüntüsü elde edilmiş oldu. İlginç biçimde ikiz fotonların birbirinin tam olarak aynısı olmadığı görüldü. Delikten geçirilen fotonların enerjisi görüle-

meyecek kadar düşüken kamera tarafından algılanan ikizlerinin enerjisi görülecek kadar yüksekti. İşte bu özelliğin, örneğin normalde görülebilen yüksek enerjili ışınların zarar vereceği hassas biyolojik sistemlerin görüntülenmesinde kullanılabileceği düşünülüyor.

Stonehenge'in Saklı Hazineleeri "Uzaktan" Keşfedildi

Londra'nın 145 kilometre kadar batısındaki bir alanda bulunan 5000 yıl önce sine ait meşhur Stonehenge anıtı çevresinde yere nüfuz edebilen radar ve 3-boyutlu lazer haritalama teknikleriyle yapılan ince-

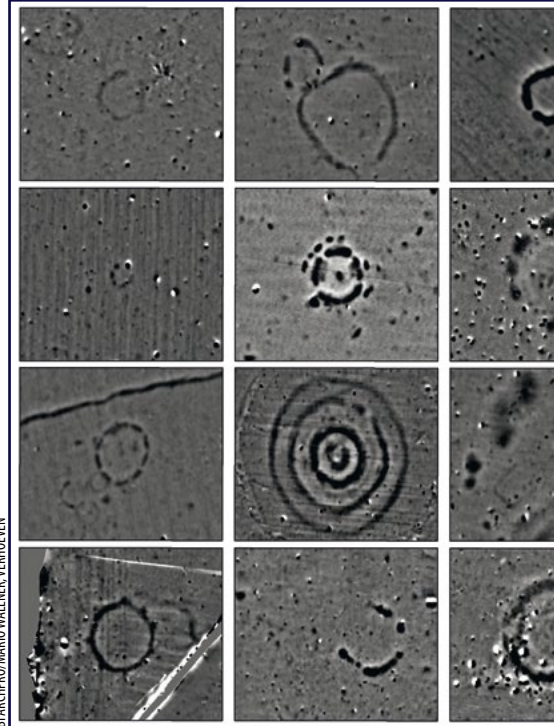
lemeler toprak altında 17 tane daha Neolitik kutsal yapı bulunduğunu ortaya çıkardı. Keşfedilen yapılar arasında daha önce ne olduğu anlaşılmamış birkaç mezar höyüğü ile muhtemelen ölüleri etlerinden arındırarak gömmeye hazırlama ritüeli için kullanılan topraktan ve ahşaptan yapılmış bir bölme bulunuyor.

Stonehenge çevresinin yeni dijital haritası halen gömülü halde olan çukurlar, mezar höyükleri ve taşlarla oluşturulmuş başka çemberler gibi çok sayıda kutsal yapı kalıntısına ilişkin ayrıntı sunuyor.

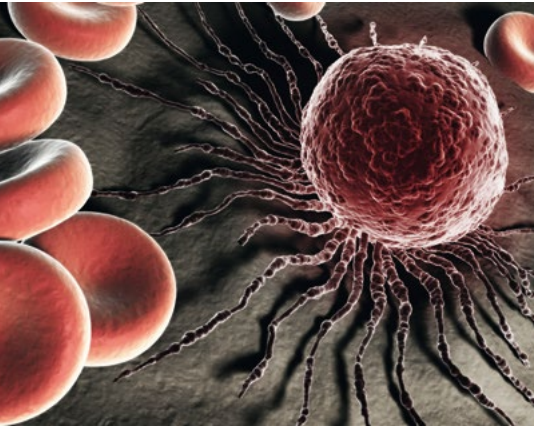


Matematiğin "Nobel'i" İlk Kez Bir Kadın Matematikçiye Verildi

Yıla damgasını vuran bilimsel olaylardan biri de 37 yaşındaki İran asıllı kadın matematikçi Maryam Mirzakhani'nin, pek çoklarının matematiğin en prestijli ödülü olarak kabul ettiği Fields madalyasını kazanması oldu. Mirzakhani bu ödülü kazanan ilk kadın matematikçi oldu. Tahran doğumlu Mirzakhani Harvard Üniversitesi'ne lisansüstü eğitim almak için gelmiş ve burada hiperbolik yüzeylerle ilgili çalışmaya başlamıştı. Geometri ve dinamik sistemler konularındaki özgün katkılarının dolayı Field madalyasına layık görüldü. Fields madalyası dört yılda bir 40 yaşından genç iki, üç ya da dört matematikçiye veriliyor.

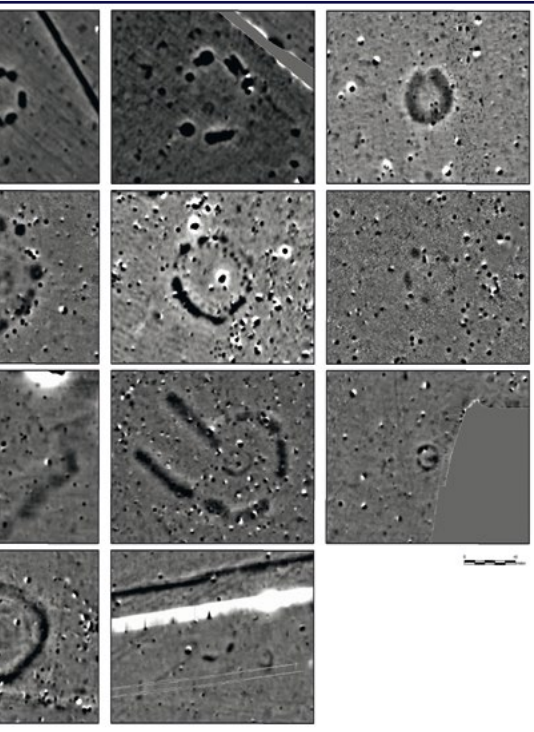


LIBRARY/MARIO WALLNER/VERNOVEN



Kök Hücre Ümitleri Yeşeriyor

Kök hücreler çok hücreli canlılarda farklı hücre tiplerine dönüşebilen özelleşmiş hücreler. Bu yüzden de 30 yıl kadar önce kök hücrelerin ilk kez kültür ortamında çoğaltılması büyük yankı uyandırmıştı. Kök hücreler bu şekilde kullanılarak çeşitli dokuların hatta organların laboratuvar ortamında oluşturulabilme potansiyeli gündeme gelmişti. Ancak işler uygulamada o kadar da hızlı ilerlemedi ve kök hücre tedavileriyle ilgili beklentiler uzun yıllar pek de karşılık bulamadı.

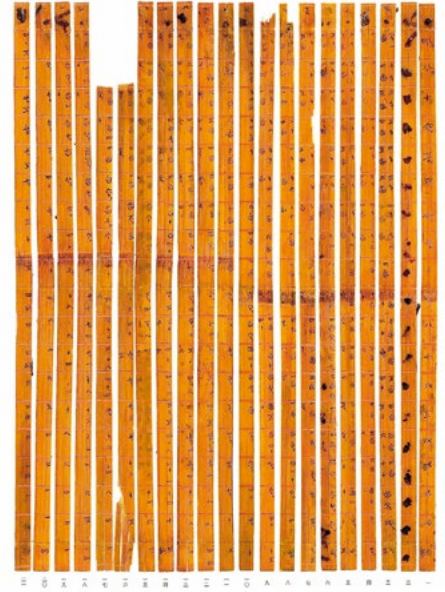


Öte yandan kök hücrelerin kullanılmasına siyasi ya da dini sebeplerle karşı çıkan çevreler oldu. Ancak geçtiğimiz yıl kök hücrelerin tedavilerde kullanılmasıyla ilgili gelişmelere tanık olduk. Harvard Üniversitesi'nin Kök Hücre Enstitüsü'nden bir araştırma grubu insan embriyonik kök hücrelerini pankreas hücrelerine dönüştürdü. Şeker hastası farelere nakledilen hücreler insülin salgılayarak 10 günde farelerin iyileşmesini sağladı. Ekibin başında bulunan araştırmacı Douglas Melton'ın belirttiğine göre insan üzerinde yapılacak denemelerden önce aşılması gereken son problem yabancı hücrelerin vücudun bağışıklık sistemi tarafından reddedilmesini engelleyecek bir yol bulmak. Advanced Cell Technology şirketine baş araştırmacı Robert Lanza'nın ekibiyse yarıya bağlı makular dejenerasyon, yarısiya Stargardt makular distrofi hastası 18 hasta üzerinde bir çalışma yaptı. Bu iki hastalık çocuklarda ve yetişkinlerde körlüğün en yaygın nedenleri arasında. Araştırmacılar embriyonik kök hücrelerden retinal pigment epiteli (RPE) adlı dokuyu elde etti. RPE hücrelerini çoğalttıktan sonra bunları her bir hastanın bir gözüne naklettiler ve hastaları iki yıl boyunca izlediler. Sonuçta, nakledilen hücrelerden kaynaklı hiçbir yan etki görülmediği gibi 10 hastanın görüşünde belirgin gelişme belirlendi. 7 hastanın hastalığında ki ilerlemenin durduğu gözlemlendi.

Antik Bambu Hesap Makinesi

İncelemeler sonucunda dünyanın en eski kusurlu hesap makinesi olduğu anlaşılan antik bambu kamışların keşfi şaşkınlık yarattı. İlkokuldan hatırladığımız çarpım tablolarından farklı olarak bambu kamışlarla kesirler bile çarpılabilir. Çin'deki Tsinghua Üniversitesi'nden tarihçiler ve paleocoğrafyacıların araştırmasına göre bambu çubuklar üzerindeki kaligrafik yazılar 1/2'den 90'a kadar olan sayıların satır ve sütunlardan oluşan bir matrisini oluşturuyor. Bu matris modern çarpım tablolarında olduğu gibi kesişim noktalarında çarpmanın sonucunu gösteriyor.

Çarpım tablosunu oluşturan yazılar bambu çubuklar üzerindeki küfler temizlenince ortaya çıktı. Bu çubuklar Çin'de siyasi birlik kurulmasından önceye, MÖ 300'e tarihlenen yaklaşık 2500 parçalık bir çubuk koleksiyonuna ait. Çarpım tablosunun bürokratlar ve iş adamları tarafından maaşları ya da vergileri kolayca hesaplamak amacıyla kullanılmış olabileceği düşünülüyor.



Küresel Isınmaya Karşı Eylem Zamanı

2014 aynı zamanda pek çok üst düzey yetkilinin iklim değişimiyle ilgili harekete geçtiği bir yıl oldu. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Paneli'nin yayımladığı beşinci iklim değişikliği raporu insanların iklim değişiminden sorumlu olduğunu ve durumun iyiye gitmediğini teyit etti. ABD Çevre Koruma Ajansı, enerji santrallerinden kaynaklı karbon salımlarını azaltmaya yönelik bir planı duyurdu. Birleşmiş Milletler Genel Sekreterliği 100'den fazla devlet başkanının katıldığı, küresel iklim değişikliğiyle ilgili bir zirve düzenledi. 100.000'den fazla kişi New York sokaklarında yürüyerek dünya liderlerinin iklim değişikliği konusunda harekete geçmesini istediklerini duyurdu. Ancak iklim değişikliği konusundaki en büyük adım dünyanın iki dev ekonomisi-



ne sahip ABD ve Çin'in aralarında yaptığı anlaşma oldu. Dünyadaki karbon kirliliğinin iki büyük aktörünün yaptığı anlaşmaya göre Çin 2030 itibarıyla sebep olduğu sera gazı kirliliğindeki artışı durdurmayı ve enerjisinin %20'sini barajlar, nükleer santraller, güneş ve rüzgâr gibi kirlilik yaratmayan kaynaklardan sağlar duruma gelmeyi, ABD ise 2025 itibarıyla sebep

olduğu sera gazı kirliliğini 2005'teki düzeyin %26 altına çekmeyi taahhüt ediyor. Öte yandan Avrupa Birliği üyesi 28 ülkede 2030 itibarıyla sebep oldukları CO₂ kirliliğini 1990'daki düzeyin %40 altına çekmeyi taahhüt etti. Sonuçta küresel ısınmaya sebep olan kirliliğin %50'sinden sorumlu olan ülkeler kirlilik azaltma taahhütlerinde bulunmuş oldu.

Yeni geliştirilen genetik bir yöntemse AIDS'in gerçek anlamda ilk tedavisi olma potansiyeli taşıyor. HIV virüsü hücrelere girip genomunu kromozomlara entegre ediyor ve hücreleri yeni HIV virüsleri üretirmek üzere kontrol altına alıyor. HAART yöntemi bir şekilde virüslerin çoğalmasını engelliyor. Temple Üniversitesi araştırmacıları Kamel Khalili ile Wenhui Hu ise enfekte olmuş hücreleri HIV virüsünden kurtarmak için yeni bir yöntem geliştirdi. Araştırmacılar CRISPR adlı yeni bir gen değiştirme yöntemini tüm HIV genomunu hiçbir insan genine zarar vermeden parçalayacak biçimde uyarladı. Yeni teknik, virüsün saklandığı beyin ve bağışıklık hücrelerinde etki gösteriyor. Tekniğin ileride insanları HIV enfeksiyonuna ve hatta HPV ve hepatit B gibi başka viral hastalıklara karşı koruyabileceği düşünülüyor. Klinik deneme aşamasından önce tekniğin daha birkaç yıl süreyle hayvanlar üzerinde denenmesi gerekiyor.

HIV'in Kesin Tedavisine Her Zamankinden Daha Yakınız

HIV virüsünün neden olduğu AIDS hastalığı Yüksek Etkinlikli Anti-Retroviral Tedavi (HAART) adı verilen yeni bir yöntem sayesinde eskisi kadar korkutucu olmaktan çıkmıştı. Ancak HAART uygulanırsa bile HIV virüsü yıllar sonra hastanın vücudunda yeniden ortaya çıkarak kalpte, böbreklerde ve sinir sisteminde sorunlar yaratabiliyor.





Amerikan Yerlileri'nin Soyağacına Genetik Kanıt

ABD'de bulunan ve iki insana ait en az 12.000 yıllık kalıntılar Amerikan yerlilerinin kökenine ilişkin uzun zamandır süregelen tartışmalara nokta koydu. Şubat ayında araştırmacılar yaklaşık 12.600 yıl önce gömülmüş olan Anzick-1 adını verdikleri erkek çocuğun kalıntılarından elde ettikleri genom dizilimini açıkladı. Anzick'in genomu Amerika'da bulunan ve DNA dizilimi belirlenen ilk antik insan genomu olma özelliğini taşıyor. Genomun dizilimi üzerinde yapılan analizler, Amerikan yerlilerinin soyunun en az 15.000 yıl öncesine, o zaman köprü işlevi gören bir kara parçasının bulunduğu Bering Boğazı'ndan geçerek gelen Asyalı bir popülasyona (bir arada yaşayan insan grubu) dayandığını kesin olarak gösterdi. Sonuçlar ayrıca Anzick-1'in mensup olduğu topluluğun Pasifik'in kuzeybatı kıyısından güney Şili'ye uzanan coğrafyadaki Amerikan yerlilerinin %80'inin atası olduğunu gösterdi. Anzick-1'in Kanada'nın Kuzey Kutup Bölgesi'nde ve Grönland'da yaşayan diğer %20'yle de yakın akraba olduğu anlaşıldı. Meksika'daki bir sualtı mağarasında iskeleti bulunan ve Naia adı verilen genç kızın mitokondri DNA'sı üzerinde yapılan analizlerse Naia'nın modern Amerikan yerlileriyle aynı soydan geldiğini gösterdi. Naia'nın kafatasının anatomik özellikleriyse Amerika'da bulunmuş başka pek çok antik kafatasıyla uyumlu ve modern Amerikan yerlilerinininkinden farklılıklar gösteriyor. Araştırmacılar bu değişikliklerin zamanla oluşan genetik kaymalarla ve popülasyonların zamanla bölünmesi, göç etmesi ve farklı şartlara uyum sağlamasıyla ilgili olabileceği görüşünde.

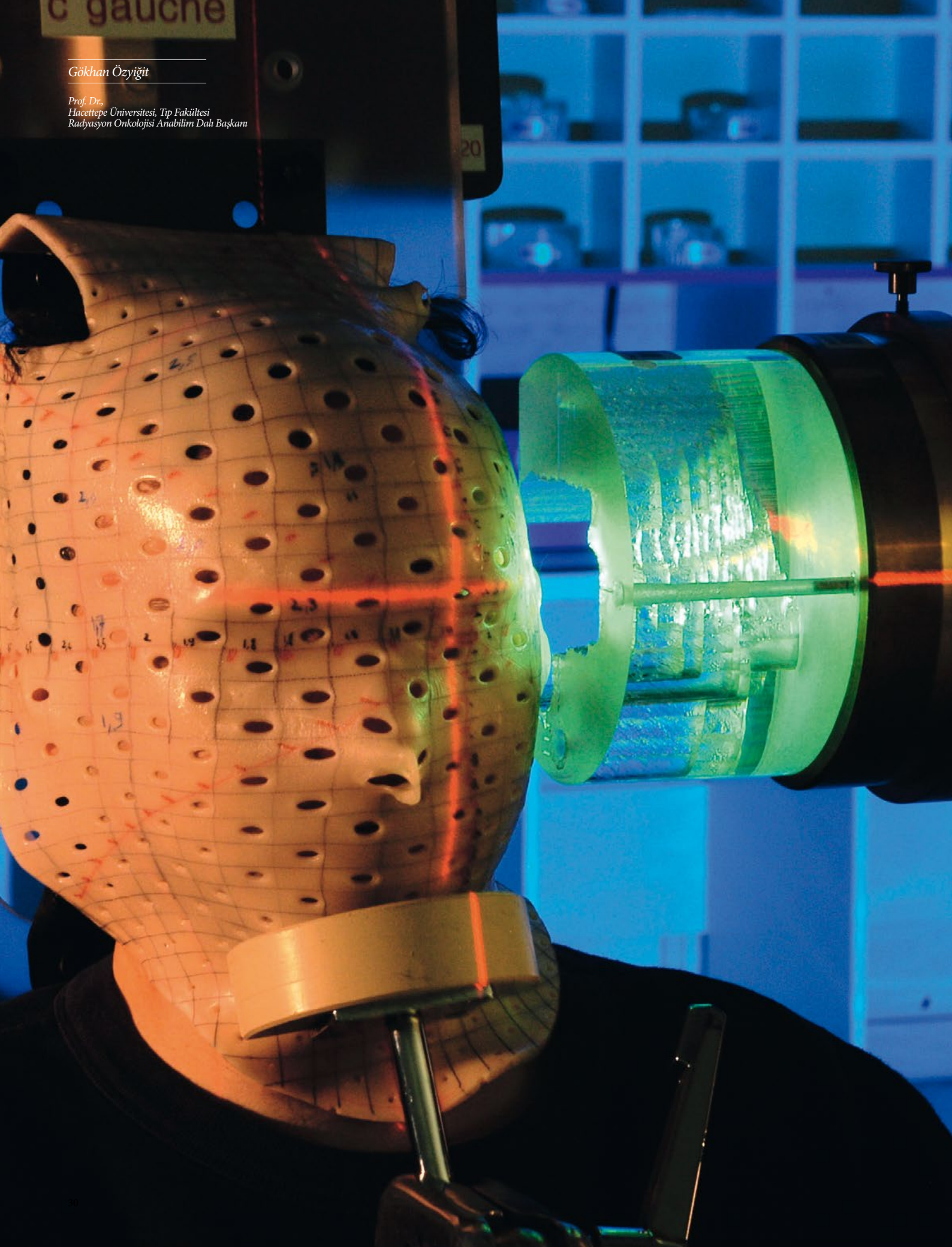
Sürücüsüz Araçların Yolları Öğrenmesi Gerekecek

2014 yılı sürücüsüz otomobiller açısından önemli gelişmelere sahne oldu. Sürücüsüz otomobiller üzerinde uzun süredir çalışan Google geçtiğimiz yaz 100 tane daha prototipin üretimine başladı. Bu defa ürettiği arabalarda direksiyon yok. Öte yandan ana akım otomobil üreticilerinden Audi ve BMW de kendi prototiplerini görücüye çıkardı. Google'ın sürücüsüz aracının en önemli özelliği aracın bilgisayarında saklanan harita. Araç, üzerinde taşıdığı radar, kameralar ve tepesinde dönen menzil belirleyici lazerler yardımıyla anlık olarak çevresini algılıyor. Ancak hafızasında taşıdığı harita belirli bir anda gerçekleştirmesi gereken hesaplama miktarını büyük ölçüde azaltıyor. Bu da maliyeti azaltan bir etmen. Sürücüsüz aracın kullanacağı harita hazırlanırken sürücüsüz araçlardan biri bir sürücü tarafından kullanılabilir tüm yollarda sürülerek yollardaki çukurları, dur işaretlerini ve başka ayrıntıları içinde barındırdığı haritaya kaydetmesi sağlanıyor. Google'ın sürücüsüz aracının yaygın olarak kullanılabilmesinin önündeki asıl zorluksa dünyadaki tüm yolların santimetre ölçeğinde ayrıntılı haritalarının oluşturulmasının ve bunların sürekli güncellenmesinin gerekmesi.



Kaynak

<http://www.scientificamerican.com/article/scientific-american-s-top-10-science-stories-of-2014/>
"100 Top Stories of 2014", *Discover*, January/February, 2015.



c gauche

Gökhan Özyiğit

Prof. Dr.
Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi
Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı Başkanı

20

100 Yıllık Rüya Gerçekleşti mi?

Kanser Tedavisinde Protonterapi

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 2012 yılında yaklaşık 8.200.000 insanın kansere bağlı olarak hayatını kaybettiğini bildirdi.

DSÖ ayrıca 2012 yılında, 14 milyon yeni kanser hastasına tanı konduğunu, aynı hız devam ederse gelecek 20 yıl içinde bu sayının 22 milyona ulaşacağını öngördü.

Bu nedenle kanser ile ilgili çalışmalar büyük bir hızla devam ediyor.

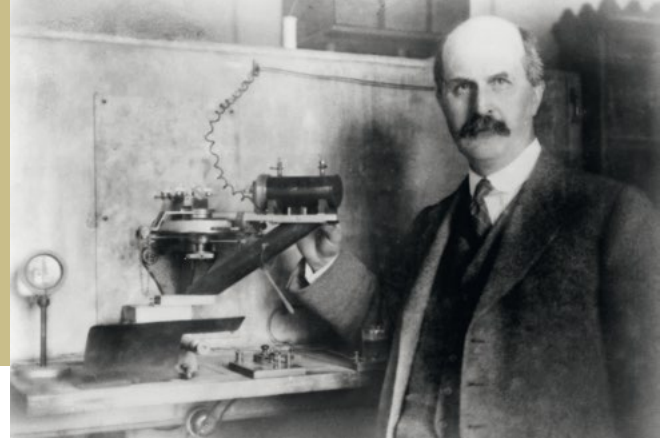
Cerrahi, radyoterapi ve sistemik ilaç tedavileri günümüzde kanser tedavisi için kullanılan üç temel yöntem. Bu yöntemlerden radyoterapi, yüzyılı aşkın bir süredir kanserle savaşta çok etkin. Ancak bu yöntemde önemli bir sorun var; ana hedef olan tümör hücrelerine odaklanması gereken iyonlaştırıcı radyasyon sağlıklı dokulara da zarar veriyor. Radyoterapide en yaygın olan iyonlaştırıcı radyasyon türü, 1895 yılında Wilhelm Conrad Röntgen tarafından keşfedilen X-ışınları. Modern radyoterapide doğrusal hızlandırıcı adı verilen cihazlarda üretilen megavoltaj düzeyinde yüksek enerjili X-ışınları, tümörlü dokuya odaklandırılıyor. Ancak ışınlar tümöre odaklanma sırasında, vücuda girerken ve vücuttan çıkarken normal dokulardan geçtiği için o bölgeleri de etkiliyor. Özellikle son 20 yılda gelişen bilgisayar teknolojisi sa-

yesinde X-ışınlarının odaklanması işlemi geçmişle kıyaslanmayacak ölçüde hassas bir şekilde gerçekleştiriliyor. Bununla beraber bilim insanları bu işlemi daha da iyileştirecek ışınlar üzerinde çalışmalarını sürdürüyor. İşte bu araştırmalar sonucunda, yeni nesil radyoterapi sistemleri olan protonterapi cihazları kullanıma girmeye başladı. Aslında hızlandırılmış protonlar kanser tedavisinde yarım yüzyılı aşkın bir süredir kullanılıyor. Parçacık hızlandırıcı deneylerinin yapıldığı Lawrence Berkeley Laboratuvarları'nda 1950'li yıllarda başlayan bu süreç, 1990'lı yılların başına kadar hep araştırma laboratuvarı ortamında sürdürülmüş, yüksek maliyet ve hızlandırıcıların devasa büyüklükleri nedeni ile hastane ortamına aktarılamamıştı. Özellikle 1990 sonrasında ise hastane ortamında kurulmuş protonterapi merkezlerinin sayısı tüm dünyada hızla artmaya başladı.

Neden Protonterapi?

Protonların X-ışınlarından en üstün yanı, kendilerine has fiziksel özelliklerinden kaynaklanır. Nobel Fizik Ödülü sahibi William Henry Bragg, 1903 yılında protonların ve ağır yüklü parçacıkların durmaya yakinken, enerjilerinin tamamına yakın bir kısmını "Bragg Peak" adı verilen bir etki ile ortama aktardığını keşfetmişti. Bu durumun insan vücudunun içindeki karşı-

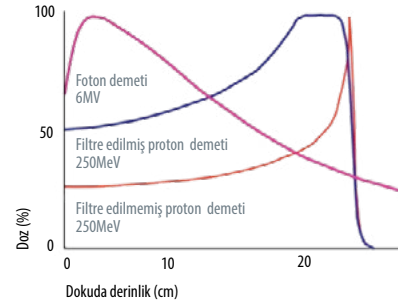
ğı, protonların tümöre odaklanırken giriş bölgelerinde normal dokulara daha düşük dozda verilmesi, çıkış bölgelerindeki dokulara ise hiç verilmemesiydi. Bu da yüzyıllık rüyaya neredeyse gerçekleşmesi demekti. Dozimetrik çalışmalar da bu durumu destekliyordu. Özellikle çıkış bölgesinde sıfır doz çok heyecan verici bir durumdu.



Protonterapi Hangi Tümörlerin Tedavisinde Kullanılıyor?

Protonterapi özellikle çocukluk çağı tümörlerinde, birçok iyi huylu ve kötü huylu beyin tümöründe, uygun akciğer kanserlerinde, baş ve boyun kanserlerinde, sindirim sistemi kanserlerinde ve prostat kanserlerinde de kullanılıyor. Ayrıca bir tür göz içi tümörü olan uveal melanomların tedavisinde yaygın olarak kullanılıyor. 1954-2013 yılları arasında toplam 105.743 hasta proton demetleri ile tedavi edilmiş. Ancak klinik çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre, çocukluk çağı tümörleri dışındaki tümörlerde, klasik sistemlere göre ne kadar üstün oldukları halen tartışılıyor.

Üstte William Henry Bragg (1862-1942);
Altta proton demetlerinde Bragg-Peak etkisi ve
6 MV X-ışını demetleri ile karşılaştırılması



Protonterapi Merkezinin Özellikleri

Günümüzde protonterapi merkezleri üç temel kısımdan oluşuyor: Proton hızlandırıcı ünite olarak siklotron veya sinkrotron, enerji transport ünitesi ve tedavi odaları. Siklotron ve sinkrotron temel proton hızlandırıcı teknolojileridir. Siklotronlarda manyetik alan içinde dairesel hareketlerle hızlandırılan protonlar istenilen enerjiyi kazanır (230-250 MeV) ve yüksek enerjili protonlar enerji transport sistemine yönlendirilir. Üstün yanları istikrarlı ve yüksek hızlı olması ve devamlı proton demeti üretiminin mümkün olmasıdır. Hızlandırıcı kısımda radyoaktivasyon seviyesinin yüksek olması, yüksek radyoaktivite nedeni ile arıza durumunda bakım işlemlerine hemen başlanamaması ise dezavantajlarıdır. Ayrıca farklı enerji seviyelerini ayarlamak için kullanılan enerji azaltıcı

cı metal parçalar nötron kirliliğini artırıyor; bu durum da radyasyon güvenliği açısından önemli bir sorun teşkil ediyor. Hızlandırıcı odasındaki etkileşimler sonucunda oluşan ve yüksek radyoaktivite içeren maddelerin saklanması için ayrı bir depolama alanına ihtiyaç duyuluyor. Proton hızlandırmada kullanılan sinkrotronlarda ise enerji seviyesi doğrudan ayarlanabiliyor. Enerji azaltıcı metal parçalar kullanılmadığı için yol açtığı nötron kirlenmesi daha azdır. Yoğun bir radyoaktivite olmaması nedeni ile gerektiği anda bakıma başlanabilir ve zaman kaybı yaşanmaz. Oluşan radyoaktif madde miktarı siklotronlara göre çok daha azdır ve ayrı bir depolama alanı gerektirmez. Sinkrotronların en önemli dezavantajı doz hızının düşük olması ve dalgalanmalar göstermesidir.

Protonterapinin Tarihçesi

- 1929** Ernest O. Lawrence nükleer parçacıkları hızlandıran ilk siklotronu icat etti.
- 1939** E. O. Lawrence siklotron buluşu nedeni ile Nobel Fizik Ödülü'nü kazandı.
- 1954** Berkeley Radyasyon Laboratuvarı'nda hızlandırılmış proton demetleri ile ilk defa bir kanser hastası tedavi edildi.
- 1988** Bazı tümörlerin tedavisinde protonterapi kullanımı FDA (Amerikan Gıda İlaç Dairesi) tarafından onaylandı.
- 1990** Hastane tabanlı ilk protonterapi merkezi 19,6 milyon dolar bütçe ile Loma Linda Üniversitesi'nde kuruldu.



Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923)



W. C. Röntgen'in, eşi Anna Bertha'nın elinin X-ışınlarıyla elde ettiği görüntüsü (1895)

Protonlar istenen enerji seviyesine ulaştıktan sonra tedavi odalarına enerji transport sistemi ile ulaştırılır. Tedavi odaları da iki türdür: Sabit gantrili tedavi odası ve rotasyon yapabilen gantrili tedavi odası. Sabit odalar genellikle uveal melanom adı verilen göz tümörlerinin tedavisinde kullanılırken, rotasyon yapan sistemler hem beyindeki hem de vücudun başka yerlerindeki tümörlerin tedavisinde kullanılır.

Proton demetleri iki teknikle kullanılarak hasta-ya odaklandırılır: Pasif saçıcı teknik ve nokta tarama tekniği. Pasif saçıcı teknikte protonlar yolları üzerindeki saçıcı bir tabakaya çarptırılarak saçılır, sonrasında özel filtre ve sistemler aracılığı ile hedefe uygun doz dağılımları sağlanır. Bu tekniğin en önemli üstünlüğü teknolojik olarak çok daha basit bir sis-

tem olması ve tümör hareketine karşı daha az hassas olmasıdır. Dezavantajları ise demeti modifiye edici ek cihaz ve ekipmanlar gerektirmesi, tedavi süresinin uzaması, nötron kontaminasyonunun daha fazla olması ve normal dokularda dozun gereksiz artışıdır.

Daha yeni bir teknoloji olan nokta tarayıcı sistemlerde ise mıknatıslar aracılığı ile proton demetleri nokta tarama şeklinde saçılarak tam tümöre göre şekillendirilebiliyor. Bu sayede modifiye edici ek cihazlara ihtiyaç duyulmuyor, tedavi süresi kısalıyor, normal dokular çok daha iyi korunuyor ve daha az nötron kontaminasyonu oluşuyor. Bununla beraber teknoloji sistemi daha karmaşık hale getiriyor. Tümör hareketine karşı çok daha hassas bir teknoloji olduğundan, tümörün hareket sırasında kaçırılma riski daha yüksek.



Bir protonterapi cihazı

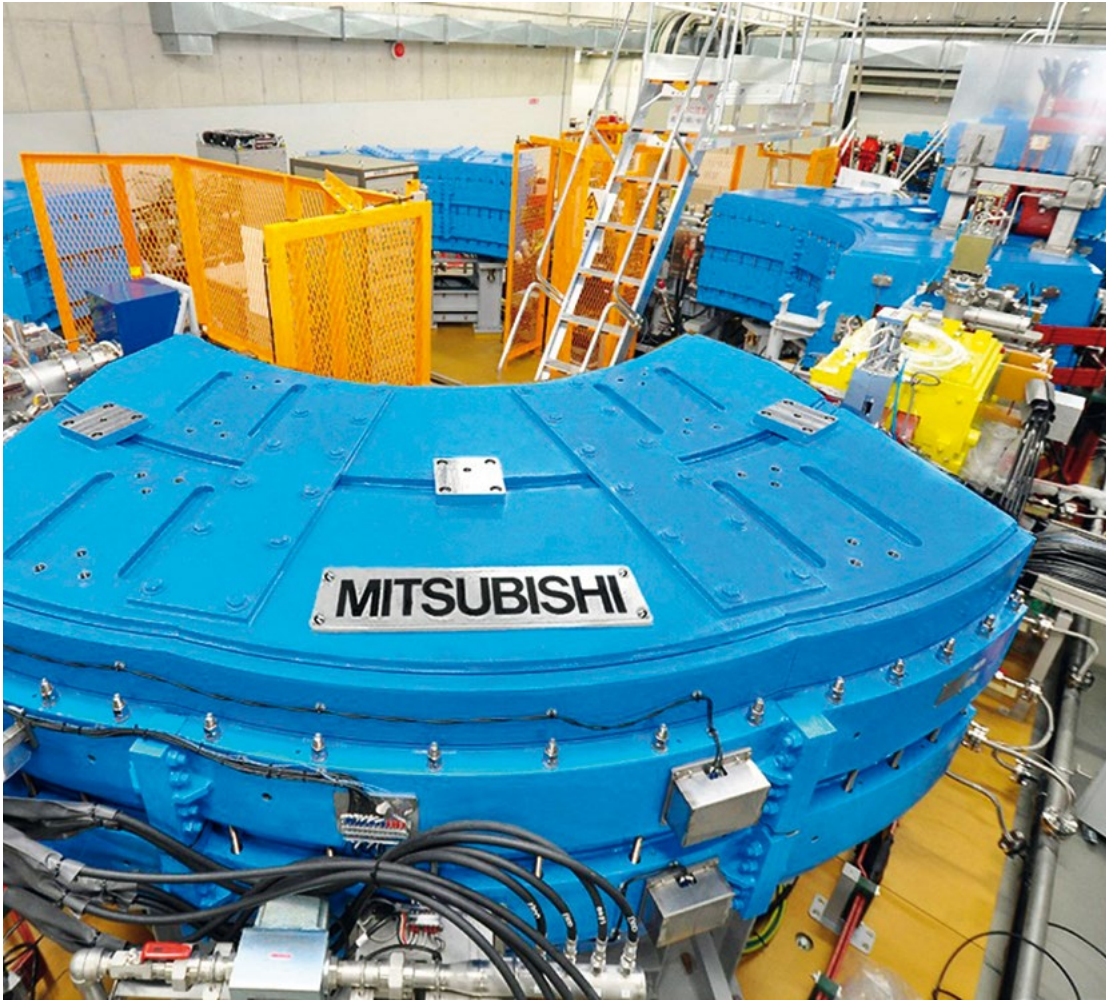
Protonterapinin Geleceği

İlk protonterapi uygulamasından günümüze 60 yılı aşkın bir süre geçmesine rağmen protonterapi merkezlerinin neden yaygınlaşmadığı merak edilebilir. Bu durumun en temel nedeni bu tür merkezlerin kurulum ve işletim maliyetidir. Bir protonterapi merkezinin kurulması iki üç yıl sürüyor. Dahası dört odalı (üç rotasyon yapabilen, bir sabit gantri tedavi odalı) bir protonterapi merkezinin sadece kurulum maliyeti yaklaşık 80 milyon dolar civarında. Son yıllarda geliştirilen daha kompakt protonterapi sistemlerinde bile bu maliyet sadece tek oda için 35 milyon dolar civarında. Benzer şekilde yıllık bakım ve işletim masrafları da kompakt olmayan sistemlerde 10 milyon dolar civarında. Karşılaştırma yapmak gerekirse, bu kurulum maliyetine yirmi, sadece bir yıllık bakım ve işletme maliyetine ise her sene en az iki modern doğrusal hızlandırıcı radyoterapi cihazı alınabilir ve bu cihazlarla bir protonterapi cihazı ile kıyaslanamayacak kadar çok sayıda kanser hastasına hizmet verilebilir.



Siklotron

Bunun yanı sıra klinik çalışmalarda, bazı kanser türlerinde proton demetleri ile tedavi edilen hastaların X-ışınları ile tedavi edilen hastalara kıyasla yaşam sürelerinde bir iyileşme görülmemiş, yan etkilerde de kuramdaki avantajlar uygulamaya yansımamıştır.



Sinkrotron

Kâğıt üzerindeki doz dağılım avantajı ile gerçek hayattaki sonuçlar arasındaki uyumsuzluk protonterapi cihazlarına olumsuz bakışın başka bir nedeni olmuştur. Protonların X-ışınlarından sadece fizik açısından üstün olduğu, X-ışınları ile benzer radyobiyolojik özellikleri olduğu da unutulmamalıdır. Bu açıdan bakıldığında ağır yüklü parçacıkların -karbon iyonları gibi- sadece fiziksel açıdan değil, radyobiyolojik olarak da X-ışınlarından daha avantajlı olması, bu teknolojinin gelecekte nereye doğru gideceği açısından bir ipucu olabilir.

Bu bağlamda radyasyon onkolojisi alanında yüz yıllık rüyamızın henüz gerçekleşmediği görülüyor. Bu nedenle özellikle radyoterapi gibi yüksek maliyetli kanser tedavilerinde, bilim insanlarının yeni teknolojilere ihtiyatla yaklaşması, avantajların ve dezavantajların göz önünde bulundurulması, sınırlı ülke kaynaklarının dikkatle kullanılması açısından çok önemli. Tüm kanser ölümlerinin yaklaşık %30'nun

tütün ve alkol alımı, yüksek vücut/kitle indeksi (obezite), düşük meyve sebze tüketimi, düzenli egzersiz yapmama gibi davranışsal ve diyetle ilgili risklere bağlı olduğu düşünüldüğünde, mevcut kaynakların tedaviden ziyade kanser önleme programlarına aktarılması gerektiği çok açıktır. Örneğin sadece tütün kullanımı küresel kanser ölümlerinin %20'sinden, akciğer kanserine bağlı ölümlerin ise %70'inden sorumludur. Kan ürünleri ve cinsel yolla bulaşan virüsler -hepatit B, hepatit C ve insan papilloma virüsleri gibi- düşük ve orta gelirli ülkelerdeki kanser ölümlerinin %20'sinden sorumludur. Sağlık otoritelerinin kanserle topyekûn bir savaşta toplumu bu konularda bilinçlendirme ve eğitim faaliyetlerine öncelik vermesi ve daha fazla kaynak ayırmasının geleceğimiz açısından çok daha önemli olduğu açık.

Kaynaklar

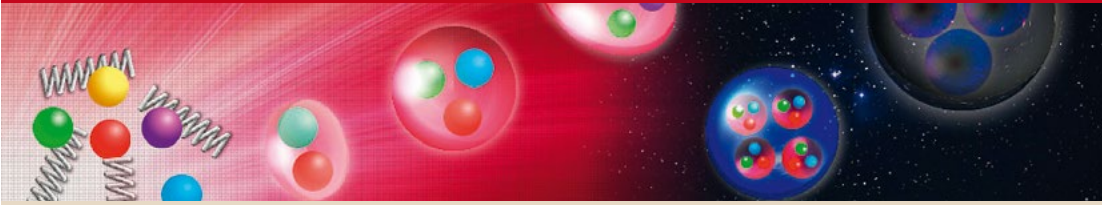
- <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/en/>
- <http://www.proton-therapy.org/>

Görelilikten Gelen Fayda **Hadronterapi**

Tüm evrenin bir Higgs alanı tarafından doldurulmasının keşfi 2013 Nobel Fizik Ödülü'yle onurlandırılmıştı. Fotonlar yani ışık parçacıkları Higgs alanıyla etkileşmiyor ve kütle kazanmıyor, proton ve nötron gibi parçacıklar ise etkileşiyor ve kütle kazanıyor. Işık kütsüz olduğu için madde ile etkileşme süreci, etkileştiği maddenin elektriksel özelliklerine bağlı. Kütleli olan parçacıkların bir malzeme ile etkileşme süreci ise tümüyle farklı: Parçacığın görelilikten ötürü malzemeyi nasıl "deneyimlediğine" bağlı. Bu fark sayesinde radyoterapinin yan etkilerini azaltmayı ve insanlığın hizmetine sunmayı amaçlayan yeni bir teknoloji var: Hadronterapi. Gelin bu farkı irdeleyelim.



Hadronterapi nedir?



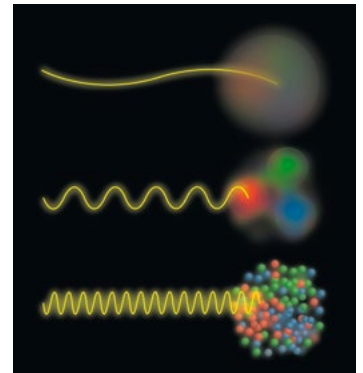
Hadron adı verilen nükleer kuvvetlerle etkileşen ağır parçacıkları kullanarak yapılan radyoterapi (ışın tedavisi) yöntemidir. Protonlar, nötronlar, alfa parçacıkları (helyum çekirdeği), pi mezonlar, karbon iyonları ve benzeri ağır yüklü çekirdekler hadronterapide kullanılan başlıca parçacıklardır. Karbon iyonları dünyada sadece bir-

kaç merkezde kullanılıyor. Pi mezonların ise sadece negatif yüklü olanları (piyonlar) radyoterapi için elverişlidir ve deneysel çalışmalar devam ediyor. Bunlardan sadece protonlar ve nötronlar radyoterapide kullanılması onaylanmış parçacıklardır.

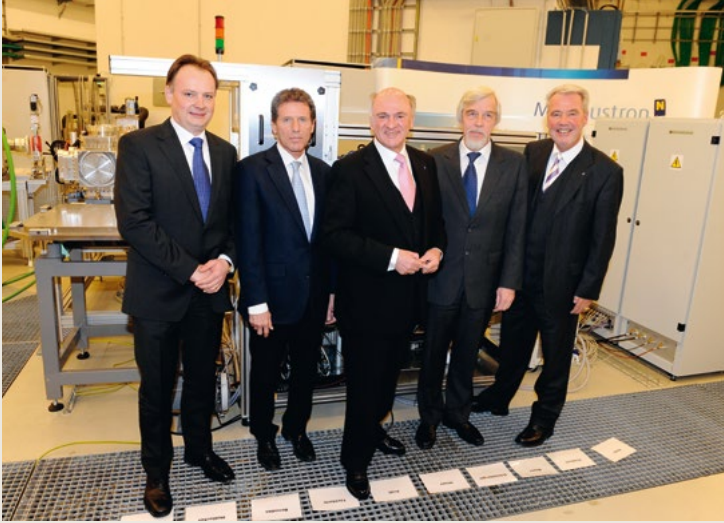


Işık, paket halinde bulunan ve hem dalga hem parçacık özelliği gösteren fotonlardan oluşur. Fotonun bu özelliği fizikte dalga parçacık ikiliği diye adlandırılır. Fotonlar kütesizdir ve ışık hızı ile hareket ederler. Boşluktaki ışık hızı c ile ifade edilir ve yaklaşık 300 milyon m/s'dir. Işığı oluşturan fotonlar Higgs alanıyla etkileşmez ve böylelikle atıl kütle kazanmaz. Atıl kütleinin tanımı Newton'un ikinci yasasından gelir. $F=ma$ olarak bilinen bu yasa kütle m olan bir cisme uygulanan kuvvetin onu a kadar ivmelendireceğini anlatır. Pek bilinmese de aslında bu yasa kütleli tanımlar. Kütle, onu a kadar ivmelendirecek olan kuvvetin a 'ya oranıdır. Evrenin içinde ivmelenmeye karşı koyan bir alan -Higgs alanı- olduğu için, kütleli bir parçacığı ivmelendirmek kuvvet gerektirir. Foton dışındaki diğer tüm parçacıklar Higgs alanıyla etkileşir ve etkileşmelerinin sonucunda kütle kazanır. Bir istisna olarak Higgs alanı atomaltı parçacıklardan nötrinolar da kütle kazandırmaz, ancak nötrinoların kütlelerinin olduğuna dair kuvvetli kanıtlar var. Bu da fizikçileri kütle konusunu hâlâ araştırmaya teşvik ediyor.

Kütlesi olan parçacıkların ışık hızına bile ulaşması sonsuz kuvvet ve enerji gerektireceğinden ışık hızından daha yüksek hızlara ulaşabilmeleri mümkün değildir. Fakat ışık boşluk yerine herhangi bir madde içinde ilerlerse, aldığı yol boyunca maddedeki elektromanyetik alanlarla etkileşime girer ve hızı boşluktaki ışığın hızı olan c 'den daha yavaş olur. Işığın kırılması ve kırınımı, bu etkileşimin sonucudur. Boşlukta ışığın hızını değiştirmek, yavaşlatmak veya hızlandırmak mümkün değildir. Bununla beraber elektromanyetik spektrumun iyonlaştırıcı radyasyon adı verilen bölgesinde bulunan, X-ışınları ve gamma ışınları maddeyle etkileşerek, maddenin içindeki elektronları kopararak veya çekirdekle etkileşime girerek (fotoelektrik olay, Compton saçılması, çift oluşumu, fotodisintegrasyon gibi etkileşimler) enerji kaybedebilir ve soğurulabilir. Maddenin içine giren bu tür foton demetleri en fazla enerjiyi malzemeye girdiği bölgelerde bırakır ve soğurulmadan yoluna devam eden fotonların sayısı her adımda düşer. Bu nedenle kanser tedavisi için radyoterapide kullanılan X-ışınları enerjilerine bağlı olarak en fazla vücudun yüzeyinde veya yüzeye yakın bölgelerinde soğurulur. Radyoterapiden sonra görülen cilt kızarıklıkları bu yüzendir. Günümüzde kullanılan gelişmiş bilgisayar yazılım ve donanımları sayesinde, X-ışınları doğrusal hızlandırıcı adı verilen tedavi cihazları ile gerek yüzeysel gerekse derin yerleşimli tümörlere çok iyi odaklanabiliyor. Bununla beraber hâlâ X-ışınlarının vücuda girdiği ve çıktığı bölgelerde doz soğuruluyor.



Hadron Nedir? Çekirdek kuvvetinden etkilenen atomaltı parçacıklara hadron adı verilir. Hadronlar leptonlar gibi (örneğin elektronlar) temel parçacıklar değildir, kuark ve antikuar olarak adlandırılan fermiyonlardan ve gluon olarak adlandırılan bozonlardan oluşan bileşik parçacıklardır. Gluonlar kuarkları bir arada tutan güçlü etkileşimin taşıyıcısıdır. Bu bağlamda bir "yukarı" ve bir "aşağı" kuark protonu, iki "aşağı" ve bir "yukarı" kuark ise nötronu meydana getirir. Proton ve nötron gibi hadronlar ağır parçacıklardır.



İyon kaynağının MedAustron'a teslim edilişi, 11 Ocak 2013
 Soldan sağa: Michael Benedikt (CERN'ün MedAustron Projesi Yöneticisi),
 Karlheinz Töchterle (Avusturya Bilim ve Araştırma Federal Bakanı), Erwin Pröll (Aşağı Avusturya Eyalet Başkanı),
 Rolf Heuer (CERN Genel Başkanı), Klaus Schneeberger (EBG MedAustron Konsey Başkanı)
<https://cds.cern.ch/journal/CERNBulletin/2013/12/News%20Articles/1525943>

MedAustron

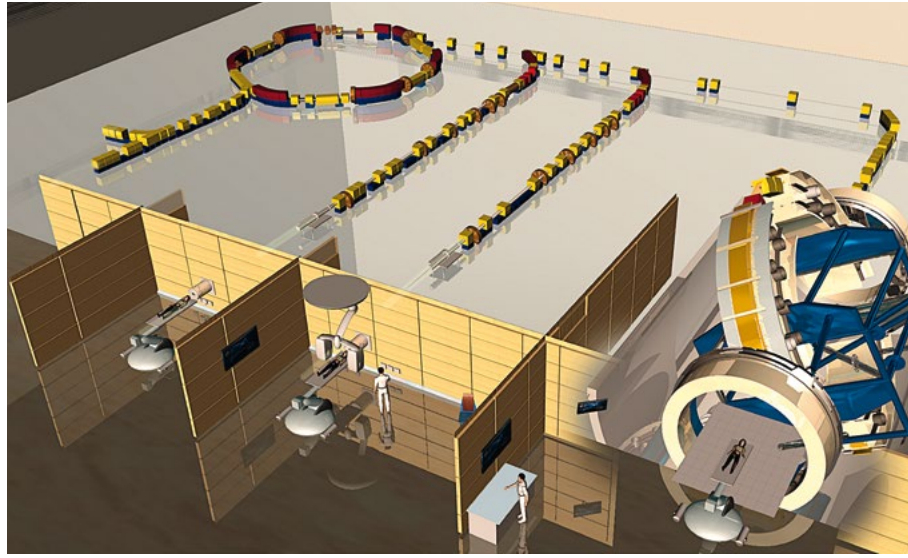
Avusturya'da Avrupa'nın en büyük hadronterapi merkezinin -Med Austron- kurulmasının planlaması 2008 yılında başladı. MedAustron projesi tamamlandıktan sonra her yıl 1000 kadar hastayı tedavi etmeyi hedefliyor. İlk hastasını 2015 yılının sonlarına doğru tedavi etmeye başlayacağı düşünülen MedAustron üç iyon kaynağı, bir sinkrotronu ve dört ışınlama odası ile büyük bir hızlandırıcı tesisi olacak. Bu devasa tesisin tasarımı CERN'ün liderliğinde proton iyon medikal cihazı çalışmalarından yararlanılarak oluşturulacak. Bazı konularda da İtalya Ulusal Onkoloji Hadronterapi Merkezi'nin teknik tasarımından yararlanılacak. Merkez, tasarımı tamamlandıktan sonra, İtalya Ulusal Onkoloji Hadronterapi Merkezi'nden teknik destek olarak gelişimini sürdürecektir ve ileriye gitmesi için birçok konuda bu merkezden yardım alacak. Bununla birlikte MedAustron terapi merkezinin içereceği 30 farklı çeşitten oluşan yak-

laşık 300 mıknaş CERN tarafından yapılacak. Mıknaşlar elektirik yalıtımı, soğuma ve emniyet performansları gibi konularda dikkatli bir şekilde kontrol edilecek ve her birinin mükemmel şekilde tasarıma uyması sağlanacak. Bununla birlikte önümüzdeki süreçte, MedAustron hızlandırıcı tesisinde çalışmak üzere kurulacak olan mühendis ve teknisyenlerden oluşacak ekip, CERN'de eğitim alacak. Eğitim kapsamında ise parçacık hızlandırıcı tasarımı, yapımı ve hızlandırıcının parçalarının üretimi hakkında birçok bilgi CERN'deki uzmanlar tarafından paylaşılacak. MedAustron projesi ayrıca yeni yüksek performans testleri ve yeni ölçüm cihazları geliştirmek açısından CERN için de altın değerinde bir fırsat olacak. Karşılıklı elde edilen bu fırsatlarla birlikte MedAustron birçok hastanın tedavisinin yapılmasının yanı sıra CERN ve CNAO arasında ciddi bir teknoloji ve bilgi transferi de sağlamış olacak.

Görelilikte kütleli parçacıklar ışık hızında gidemezler, ama ışık hızına yeterince yaklaşırlarsa ilerledikleri yolu olduğundan daha kısa görürler. Örneğin ışık hızının yarısında hareket eden bir parçacık bir metrelik mesafeyi ancak 86 cm olarak deneyimler. Işık hızına yaklaştıkça, 1 metre daha da kısa algılanır. Deneysel fiziğin en ünlü formüllerinden biri olan Bethe-Bloch formülü, parçacıkların malzeme tarafından durdurulma gücünü temsil eder ve bize parçacıkların birim mesafedeki ortalama enerjisini yani ortalama enerji kaybını gösterir. Bu formül parçacığın menzili hesaplamakta kullanılabilir. Örneğin CERN'deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'daki deneylerde, çarpışmalardan çıkan parçacıkların türünü belirlemenin bir yolu, parçacıkların algıçların içinde ne kadar enerji kaybettiğini karşılaştırarak ölçmektir. Bethe-Bloch formülüne göre, yüklü ağır parçacıklar enerjilerinin çoğunu menzillerinin sonuna kadar taşır. Kütleli parçacıklar malzemenin içindeki elektromanyetik alanlarla etkileşerek her adım başına belli bir enerji kaybeder. Ancak bu enerji kaybı adım büyüklüğüyle ilgili olduğu için, görelilikten ötürü kısa gördükleri adımlarda az enerji bırakırlar. Enerji kaybıyla yavaşlarlar ve hızları ışık hızı ile karşılaştırıldığında küçük kaldığı için enerji kayıpları da artar. Bu, parçacığın birden bire yavaşlayarak çok kısa bir mesafede enerji kaybedip durması anlamına gelir ki, nötronlar hariç olmak üzere hadronterapide kullanılan diğer parçacıkların en önemli noktası da budur. Hadronterapide kullanılan protonların ya da karbon iyonlarının enerjisi, cilde ve cilt altındaki dokulara az zarar verecek fakat tümöre ulaştığında açığa çıkacak şekilde hesaplanır. Bu sayede çıkış bölgesinde doz ya olmaz ya da çok az olur. Ancak çok sayıda ve farklı enerji seviyelerinde proton demetleri kullanıldığı için, giriş bölgesinde kümülatif etki ile artan bir doz soğutulması görülebilir.

Kuramsal olarak, hadronların fiziksel özelliklerinden dolayı, hadronterapinin başarı oranı diğer tedavi yöntemlerine kıyasla daha yüksek olabilir. Bunun yanı sıra demetin izlediği yol üzerindeki hücreler ya da kanserli hücrelerin etrafındaki sağlıklı diğer hücreler radyasyona çok fazla maruz kalmaz. Örneğin radyoterapide kullanılan yüksek enerjili X-ışınları ve gama ışınları ilk geçtikleri dokulara da enerjilerinin bir kısmını bırakırken hadronlar enerjilerinin çoğunu tümörlü dokuya kadar koruyabilir. Bu farklılıklardan ötürü hadronterapi vücudumuzun hassas bölgelerinde yer alan tümörleri tedavi etmekte kullanılabilir. Göz, pankreas ve omurilik yerleşimli tümörler hadronterapi ile diğer radyoterapi yöntemlerine kıyasla daha az yan etki ile tedavi edilebilir.

Harvard Üniversitesi'nde fizik profesörü ve Harvard'daki siklotronun tasarımcısı olan Robert R. Wilson, bu bilgilerden yola çıkarak protonların insanlığın büyük problemlerinden biri olan kanser tedavisinde kullanılabileceğini ilk defa 1946'da öngörmüştü. Bu öngörünün uygulanabilmesi için kullanılan siklotronun geçmişine dönelim. Siklotron bir tür parçacık hızlandırıcıdır. Manyetik alana dik olarak uygulanan gerilime maruz kalan parçacıklar çember şeklinde bir yol izler. Uygulanan bu gerilim sayesinde parçacıklar daha yüksek frekanslara ulaştırılır yani yüksek enerjili parçacıklar haline gelirler. 1929'da ilk siklotron Ernest O. Lawrence tarafından nükleer parçacıkları çok yüksek hızlara ulaştırmak amacıyla geliştirilmişti. 152,4 cm çapında olan bu siklotron Berkeley Radyasyon Laboratuvarı'nda geliştirildi ve bu icatla yedi element keşfedildi. Siklotronun icadı Lawrence'a 1939'da fizik alanında Nobel Ödülü kazandırdı. Bu gelişmelerden sonra, 1946 yılında Robert R. Wilson öngörüsünü uygulayabilmek için Lawrence'a protonlarla kanser tedavisi fikrini sundu. 1948 yılında bu öneriden yola çıkan Berkeley Radyasyon Laboratuvarı protonlarla ilgili geniş kapsamlı çalışmalar yürütmeye başladı ve Wilson'un öngörüsü doğrulanmaya çalışıldı. Bu çalışmalar sonrasında yapılan çalışmalardan elde edilen verilerle 1954'te Berkeley Radyasyon Laboratuvarı'nda ilk hasta protonterapi yöntemi ile tedavi edildi. 1950'lerde ise bu tedavi yöntemini geliştirmek amacıyla Oak Ridge Ulusal Laboratuvarı ve Naval Araştırma Laboratuvarı iş birliği ile 193,04 cm çapında siklotron geliştirildi. İlerleyen yıllarda Harvard Üniversitesi Massachusetts Genel Hastanesi'nde ilk hasta 193,04 cm çapında siklotron kullanılarak tedavi edildi (1961). Tabii bu yıllarda hastaların ancak vücutlarının hassas olmayan bölümleri ve çok derinde olmayan tümörler tedavi edilebiliyordu, çünkü bahsettiğimiz hızlandırıcılar henüz çok derinlere ulaşabilecek enerji seviyelerine çıkarılamamıştı. 1974'te ise Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'nın siklotronu ile elde edilen pi-meson demetiyle de bir hasta tedavi edildi. Bu gelişmeden sonra, 1975'te Harvard Üniversitesi'ndeki siklotron kullanılarak elde edilen iyonlaştırılmış parçacık demeti ile göz tümörü tedavisi yapıldı. Bütün bu yeniliklerden sonra çok önemli bir gelişme 1988 yılında gerçekleşti ve protonterapi, tümörler için radyasyon tedavisi seçeneği olarak Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi tarafından onaylandı. Bu büyük gelişmeden sonra ilk proton tedavi kliniği 1990 yılında Loma Linda Üniversitesi'nde yapılmaya başlandı. Bu klinikte 250 MeV enerjili bir hızlandırıcı tasarlandı ve 19,6 milyon dolarlık bir federal bütçe ile Fermilab'de üretildi.



Bu klinikte günümüze kadar on binlerce hasta tedavi edildi. Bu merkeze ek olarak 2001'de Massachusetts Genel Hastanesi'nde, 2006'da Japonlar tarafından kurulan MD Anderson kanser merkezinde proton tedavi merkezleri faaliyete geçti. 1980'lerden 2000'li yıllara kadar araştırma enstitüleri içinde veya klinik olmak üzere birçok protonterapi merkezi kuruldu. Dünyanın farklı bölgelerinde bulunan bu merkezlerde hastaların tedavi edilmesine devam ediliyor. Proton ve iyon demetleri kullanılarak, 1954'ten bu yana tedavi edilen hasta sayısı 100.000'e ulaştı. Dünyada ülkemiz de dâhil olmak üzere planlama ve kurulum aşamasında olan birçok merkez var.

Hastadaki tümörün büyüklüğüne ve yerleşim derinliğine göre parçacıkların enerjisi ayarlanıyor. Ölçümler sağlıklı dokuların zarar görme olasılığını azaltırken tedavinin başarı yüzdesini de artırıyor. Hızlandırıcı fiziğinin gelişmesi, yani daha yüksek enerjilere ulaşmış demetlerin elde edilmesi hadronterapinin getirilerini daha da artıracak. Günümüz koşullarında geleneksel radyoterapi yöntemlerinin yan etkilerini azaltabilecek potansiyeli olduğu için hadronterapi merkezlerinin, özellikle kurulum ve işletim maliyetlerinin makul düzeylere inmesiyle, zaman içinde daha da yaygınlaşması beklenebilir.

Kaynaklar

- <http://cerncourier.com/cws/article/cern/478352>
- <http://cerncourier.com/cws/article/cern/47209>
- <https://cds.cern.ch/journal/CERNBulletin/2013/12/News%20Articles/1525944>
- <https://cds.cern.ch/record/385378/files/ps-99-010.pdf>
- <https://cds.cern.ch/journal/CERNBulletin/2013/12/News%20Articles/1525943>
- <http://www.onkder.org/text.php3?id=874>
- https://www.ucdmc.ucdavis.edu/synthesis/issues/fall_winter_06-07/features/history.html
- <http://neurosurgery.mgh.harvard.edu/HCL/>
- <http://cftp.ist.utl.pt/~elmar.biernat/page4.html>
- <http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~yipqs.project/index-e.php>
- <http://newscenter.lbl.gov/2010/10/18/ion-beam-therapy/>

Ürüne Dönüşen Fikirler

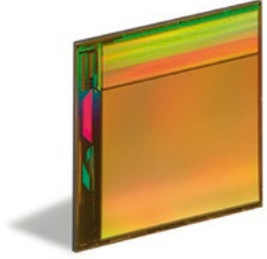
Endüstriyel araştırma yapmak ve teknoloji geliştirmek, yenilikleri desteklemek, özendirmek, izlemek ve üniversite-sanayi ilişkilerini geliştirmek TÜBİTAK'ın temel hedefleri arasında. Bu hedefleri gerçekleştirmek için oluşturulan programlar ve planlanan faaliyetler ise Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEB) tarafından yürütülüyor. TEYDEB, yürütmekte olduğu destek programları ile özel sektör kuruluşlarının araştırma, teknoloji geliştirme ve yenilikçilik faaliyetlerini destekleyerek rekabet güçlerinin artmasına ve Ar-Ge kültürünün yaygınlaşmasına katkıda bulunuyor.



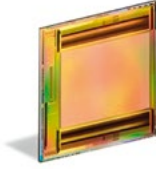
TEYDEB'in bilim, teknoloji ve yenilik politikaları doğrultusunda destek verdiği projeler arasından pek çok başarı öyküsü çıkıyor. Bu başarı öykülerinden biri de ODTÜ-Teknokent bünyesinde çalışmalarını yürüten Mikro-Tasarım adlı şirkete ait. Mikro-Tasarım mikro-elektronik teknolojileri alanında, fabrikasız entegre devre tasarım evi olarak faaliyet gösteren bir şirket. Bu kapsamda da okuma devre tasarımları ve çeşitli bantlarda çalışan görüntüleme algılayıcılar geliştiriyor. 2008 yılında kurulan şirket, kurulmasından yalnızca birkaç ay sonra bir okuma devresi ortaya çıkarmak amacıyla TEYDEB'in 1507 kodlu KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek Programı'na başvurdu. Peki, nedir bu okuma devresi? Aslında okuma devresi bilim kurgu filmlerinde sıkça adını duyduğumuz "çip" in diğer adı. Ekip görme duyusunun öneminden yola çıkarak bir çip tasarladı ve bu çipin içinde yer aldığı bir görüntü algılayıcı geliştirdi. Görüntü algılayıcıların çalışma ilkesi algılayıcı-

nın üzerine düşen ışığın çip üzerinde toplanması ve burada elektrik sinyaline dönüştürülmesine dayanıyor. Ardından bu elektrik sinyalleri analog ve sayısal olarak çipte işleniyor. Sonunda da resim ve video olarak görüntülenebilecek bir veri haline geliyor ve hafıza kartında saklanabilecek biçime dönüştürülüyor. Böylelikle bizim yerimize hatta bizden daha iyi gören bir görüntü algılayıcı elde ediliyor. Çipin üzerine yerleştirilen ve dedektör adı verilen katman sayesinde görüntü algılayıcının farklı dalga boylarındaki ışınları algılaması sağlanabiliyor. Görüntü algılayıcılar pek çok alanda farklı amaçlar için kullanılabiliyor. Otomobilimizi park ederken kullandığımız arka görüş kamerası, binaların girişinde yer alan güvenlik kameraları günlük yaşamımızda sıkça karşılaştığımız görüntü algılayıcılardan yalnızca birkaçı.

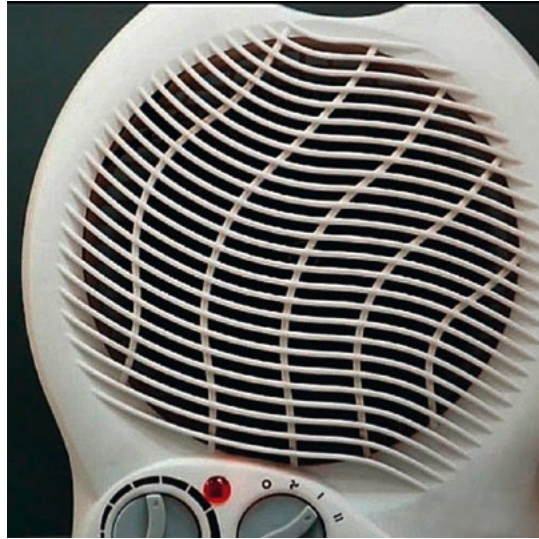
Mikro-Tasarım, 1507 kodlu proje destek programı kapsamında yürüttüğü projeyi 2011 yılında sonuçlandırdı ve bir görüntü algılayıcı tasarımı yaptı. Üstelik yalnızca tasarımı yapmakla kalmayıp ürüne dönüştürdü. 2012 yılında ABD'de Uluslararası Optik ve Fotonik Topluluğu (SPIE) tarafından düzenlenen, görüntü algılayıcıların da tanıtıldığı kapsamlı bir fuarda ürününü tanıttı ve sattı. Böylece bu çip Türkiye'nin ihraç edilen ilk çipi de oldu. Bu alanda ihracat yapılmış olması ürünün katma değerinin yüksek olması açısından büyük önem taşıyor. İhraç edilen ürünlerin katma değeri kilogram başına ihracat fiyatı üzerinden hesaplanıyor. Örneğin bir otomobilin elli bin TL'ye satıldığını düşünün. Otomobilin ağırlığı yaklaşık bir ton ise arabanızın kilogram fiyat değeri 50 TL oluyor. Satışı yapılan çipin kilogram fiyatı ise 1,7 milyon dolar. Yani söz konusu teknolojik bir ürün olunca fiyat o kadar yükseliyor ki bu çipler altından bile daha değerli oluyor.



İlk üretilen, 640 x 512 formatta ve 25µm piksel boyutta okuma devresi



Yüksek hassasiyetli 640 x 512 formatta ve 15µm piksel boyutta okuma devresi ve minyatür kızılötesi kamera (32mm x 32mm x 35mm-lens dahil 85 gr)



SWIR kızılötesi tekniği kullanılarak nesnelerin kızılötesi fotoğrafları çekilebiliyor. Örneğin soldaki fotoğraf, Mikro-Tasarım tarafından geliştirilmiş SWIR kamera ile çekilmiş ve bir elektrikli ısıtıcının içindeki tellerin ne kadar ısındığını gösteriyor. Sağ tarafta ise aynı elektrikli ısıtıcının görünür dalga boyunda çalışan normal bir kamera ile çekilmiş fotoğrafı görülüyor.

Mikro-Tasarım'ın TEYDEB'den aldığı ilk destekten sonraki hedefi ise daha gelişmiş bir görüntü algılayıcı ortaya çıkarmak oldu. Bu amaçla ilk projenin ardından yeni bir TEYDEB proje desteği olan 1501 kodlu TÜBİTAK Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı ile yoluna devam etti. Bu proje kapsamında ürettiği yeni çipin piksel büyüklüğü bir öncekinin yaklaşık 1/3'üne düşerken hassasiyeti 10 kat arttı. Görüntü algılayıcılarda hassasiyet, görüntünün algılanması için gereken en düşük sinyal anlamına geliyor. Yani yeni çip, benzerlerinin algıladığı sinyalin 10'da biri gücünde bir sinyali dahi algılayıp görüntü verisine dönüştürebiliyor. Çip özellikle kısa dalga boyundaki kızılötesi ışınları (Short Wave Infrared-SWIR) algılamak üzere geliştirildi. Mikro-Tasarım, çip sayesinde elde edilecek görüntülerin anında bilgisayara aktarılabilmesi ve çipin sahip olduğu teknik özelliklerin en iyi şekilde yansıtılması amacıyla bir de minyatür kızılö-

tesi kamera üretmiş. Şirket şu an yalnızca çipi değil Türkiye'nin bu ilk minyatür kızılötesi kamerasını da satıyor.

Mikro-Tasarım şu an özellikle kızılötesi dalga boyunda okuma devreleri üretmek için çalışıyor ve farklı kapsamdaki TEYDEB projeleri ile fikirden ürüne dönüştürmeyi planladığı AR-GE çalışmalarına devam ediyor.

Kızılötesi dalga boyunda görüntü algılayıcıların kullanım alanlarına yönelik videolara Mikro-Tasarım'ın internet sitesinden ulaşabilirsiniz.

<http://www.mikro-tasarim.com.tr>

[/applications/view/8-hot-object-observation](http://applications/view/8-hot-object-observation)

Bu yazıya katkılarından dolayı Dr. Selim Eminoglu'na teşekkür ederiz.

Kar

Öğrencilik yıllarımızın en güzel tatillerinden biriydi kar tatilleri. Kar tatili demek, dışarıda gün boyu kartopu oynamak, kızak kaymak demektir. Oysa son yıllarda kışları neredeyse kar yağmasını dört gözle bekleyerek geçiriyoruz. Bu köşeyi lapa lapa yağan kar eşliğinde okumanızı ümit ederek kar hakkındaki ayrıntılara geçelim:



Düşük sıcaklıkta, taramalı elektron mikroskobu ile çekilmiş bir kar kristali fotoğrafı

! Kar aynı elmas ve tuz gibi bir mineraldir.



! Kar tanelerinin pek çoğu aslında çocukların katlanmış kâğıtlardan keserek yaptığı dantel benzeri süslemelere benzemez. Taneler genellikle mükemmel simetrik kristal demetlerinin birbirine yapışmış halidir.

! Bir kar kristalinin genişliği kalınlığının 50 katı kadar olabilir. Örneğin laboratuvarında oluşturulan 5 cm'den daha geniş bir kar kristalinin kalınlığı bir kâğıttan hayli incedir.

! Neredeyse bütün kar kristallerinin ortası küçük bir toz zerreciği gibidir. Kristal bu zerreciğin çevresinde oluşurken, şekli neme, sıcaklığa ve rüzgâra bağlı olarak değişir.

! Yeni yağmış kar %90-95 oranında hava içerir ki bu kar tanelerine iyi ısı yalıtkan olma özelliğini kazandırır.

! Kar korkusuna kionofobi deniyor.

! Ortalama büyüklükteki bir kar tanesi saatte 5 km hızla düşer.

! Gök gürültüsü ve yıldırım eşliğinde kar fırtınası nadiren görülür. Ancak kimi bilim insanları tüm şimşeklerin gözle göremediğimiz kardan oluştuğunu düşünüyor. Bulutların içindeki buz kristalleri birbirlerine çarparak elektrik üretir.

! Guinness Dünya Rekorları kitabına göre bugüne dek kayda geçirilmiş en büyük kar tanesi, 1887 yılında Montana'nın Fort Keogh bölgesine düşen yaklaşık 38 santimetrelik kar tanesi.



! Karın zaman zaman polenlere, rüzgârla uçuşan tozlara, küllere bağlı olarak kırmızı, sarı ya da siyah renkte yağdığı belirtilir. Sakın kırmızı kar yemeyin. Karpuz karı denilen ve yeni kesilmiş karpuz gibi kokan kırmızı kar, rengini buzda çoğalabilen yosundan alıyor. Çok leziz olduğu belirtilen kırmızı karı yemek sindirim sisteminizi bozabilir.



! Kayağa ve kar arabası düşkünlüğüne bağlı olarak, son 55 yılda ABD’de çığ altında kalarak hayatını kaybedenlerin sayısında önemli bir artış olduğu tespit edildi.

! Fısıldaşmaya gerek yok. Bağırarak, çığlık atmak ve yüksek ses çığ düşmesini tetiklemiyor.

! ABD’nin en beyaz bölgesi petrol sızıntısı nedeniyle kötü bir üne sahip olan Alaska’nın Valdez Bölgesi’dir. Bölgeye yılda ortalama yaklaşık 8 metre kar yağıyor. Kutuplarda bile bu kadar çok kar yağmıyor. Buralardaki pek çok kar fırtınası, çevrede uçuşan daha önce yağmış kardan oluşuyor.

! Antarktika’daki sert ve yassı kar, ses dalgalarını inanılmaz biçimde yansıtmaya özelliğine sahiptir. Bazı araştırmacılara göre, bu sayede bir buçuk kilometre ötedeki insanların sesleri duyulabiliyor.

! “Kar Tanesi” lakaplı Wilson Bentley 1885 yılında kar kristalinin fotoğrafını çeken ilk kişi. “Kar Tanesi” Bentley bir mikroskoba bağladığı körüklü kamerasıyla 5000’den fazla kristal fotoğrafı çekti. Bentley’nin ölüm nedeni zatürre.

! Çok fazla kar insanı çılgına çevirebilir. Kuzey Kutbu’nda yaşayan insanlarda görülen, piblokto isimli psikiyatrik bir hastalık var. Bu hastalığa yakalananlarda ekolali denilen ve kelimelerin anlamsızca sürekli tekrar edilmesinden tutun da karda çıplak koşmaya kadar çok değişik belirtiler gözlenebiliyor.



! Kartopu Dünya kuramına göre yaklaşık 650 milyon yıl önce gezegenimiz tamamen karla ve buzla kaplıydı. Kurama karşı olanlar ise bu koşullarda karmaşık bir yaşamın varlığının mümkün olamayacağını öne sürüyor.





Yağmur Damlalarının Hızı Ne Kadardır?

Tuba Sarıgül

Atmosferdeki su buharı toz parçacıkları üzerine yoğunlaşarak yağmur damlalarını oluşturur.

Damlalar büyüdükçe suyun yüzey gerilimi nedeniyle küresel bir şekil almaya başlar. Yere doğru düşmeye başladıklarında ise hava moleküllerinin oluşturduğu sürtünme nedeniyle alt kısımları düzleşmeye başlar ve damlalar küresel şekillerini kaybeder.

Yağmur damlaları yere doğru düşerken sık sık diğer yağmur damlalarıyla çarpışır ve bu süreç sonucunda daha büyük su damlaları oluşabilir. Yağmur damlaları çok büyüdüklerinde (çapları yaklaşık 5 milimetreye ulaştığında) ise hava sürtünmesinin şekillerinde sebep olduğu değişim nedeniyle dağılır ve daha küçük yağmur damlacıkları oluşur.

Bu nedenle yağmur damlalarının büyüklükleri birbirinden farklıdır.

Yağmur damlalarının hızı büyüklükleri ile ilişkilidir. Yağmur damlaları kütleçekim etkisiyle yere doğru düşerken, üzerlerine etki eden kütleçekim kuvveti ile hava moleküllerinin oluşturduğu sürtünme kuvveti dengelendiğinde yağmur damları sabit bir hızla hareket etmeye başlar. Bu hız damlanın büyüklüğüne, şekline, kütlelerine ve havanın yoğunluğuna bağlıdır. Çapı yaklaşık 5 milimetre olan bir yağmur damlası saniyede yaklaşık 10 metre (yani saatte 36 kilometre) hızla hareket eder. Daha küçük yağmur damlalarının hızı ise daha düşüktür.



Yıldırımlar Gökyüzünde Neden Farklı Şekiller Oluşturur?

Tuba Sarıgül

Uydu verileri dünya genelinde yılda yaklaşık 1,2 milyar -yani saniyede 40- yıldırım oluştuğunu gösteriyor. Yıldırımların gökyüzünde oluşturduğu şekiller ise nasıl oluştukları ile ilişkili. Yıldırımların ortaya

çıkmasının temel nedeni fırtına sırasında bulutların içindeki artı ve eksi elektrik yüklerin birbirinden ayrılmasıdır. Elektrik yüklerinin ayrılmasının nedeni tam olarak bilinmese de, bu durumun bulutların içindeki donmuş yağmur

Çin Seddi'nin Uzaydan Görülebildiği Doğru mu?

Tuba Sarıgül

Gözdeki ışığı algılayan hücreleri uyarabilecek kadar ışık yayan her cisim insan gözü tarafından görülebilir. Ancak insan gözünün çözünürlüğü sınırlıdır. İki cismin birbirinden ayırt edilebilmesi gözün çözünürlüğüne bağlıdır. Örneğin sizden 2 metre uzakta ön farları yanan bir otomobil düşünün. Araç sizden uzaklaştıkça iki farı birbirinden ayırt etmek zorlaşır ve bir süre sonra iki far tek bir ışık kaynağı gibi görünür.

Bir merceğin (örneğin göz, kamera ve teleskop) çözünürlüğü merceğin çapına ve ışığın dalga boyuna bağlıdır.

Dolayısıyla insan gözünün çözünürlüğünü göz bebeğinin çapı (yaklaşık 4-5 milimetredir) ve Güneş'ten yayılan ışığın dalga boyu (Güneş'in ısıma şiddeti ~550 nanometre dalga boyunda en yüksektir) belirler. Normal bir insan gözü açık bir havada ortalama bir insan büyüklüğündeki bir cismi üç kilometre uzaktan ayırt edebilir.

Bir cismin hangi büyüklükte görüldüğü cismin büyüklüğüne ve uzaklığına bağlıdır. Uluslararası Uzak İstasyonu, uzay mekikleri ve birçok uydu Dünya'dan yaklaşık 350 kilometre yüksekte hareket eder. Kamera ya da dürbün gibi bir cihaz kullanmaksızın, Dünya üzerindeki insanlar tarafından yapılan bazı yapılar (örneğin Keops Piramidi, bazı barajlar) bu mesafeden çıplak gözle görülebilir.



Çin Seddi'nin, Ay'dan görülebilen Dünya üzerindeki insan yapımı tek yapı olduğu bilinir. Ancak bu yanlıştır. Hatta Uluslararası Uzak İstasyonu'nun, uzay mekiklerinin ve birçok uydunun hareket ettiği yörüngeden dahi Çin Seddi'nin çıplak gözle görülmesi mümkün değildir. Günümüzde ayakta kalan kısmı yaklaşık 8000 kilometre uzunluğunda olan

Çin Seddi ortalama 6 metre genişliğinde olduğu için uzaydan, örneğin Uluslararası Uzak İstasyonu'ndan fark edilmesi mümkün değildir. Atmosfer koşulları, ışık miktarı gibi şartlar ne kadar uygun olsa da bu mesafeden, bu büyüklükteki bir yapının ayırt edilebilmesi için, gözün normal bir insan gözününkinden yaklaşık 10 kat daha yüksek hassasiyete sahip olması gereklidir.

damlalarının çarpışması sonucu ortaya çıktığı, ayrıca aşağı ve yukarı yönlü düzensiz hava hareketlerinin elektrik yüklerinin ayrılması için uygun ortam sağladığı düşünülüyor. Bu süreçte bulutların üst bölümlerinde artı yükler yoğunlaşırken alt kısımları eksi yüklerle yüklenir. Zıt yükler arasındaki elektriksel çekim kuvveti nedeniyle yerin fırtına bulutlarına yakın kısımlarında artı yükler yoğunlaşır.

Buluttan yeryüzüne doğru oluşan yıldırımlarda eksi yüklerin yere ulaşmasını sağlayan bir yol oluşur. Ancak bu, her biri yaklaşık 50-100 metre uzunluğunda farklı parçalardan oluşan bir hattır ve farklı yönlerde doğru yayılabilir. Yerin yüzeyinde yoğunlaşan artı yükler ise özellikle yüksek cisimlerin, örneğin ağaçların ve binaların üzerinde toplanarak yukarı doğru hareket eder.

Bu iki hat yerin yüzeyinden 30-100 metre yukarıda birleşir. Elektrik yüklerinin önce bulutlardan yere, ardından yerden bulutlara doğru hareketi sonucu yıldırımlar oluşur. Bulutların üst kısımlarındaki artı yüklerin hareketi sonucu oluşan yıldırımlar ise gökyüzünde yatay olarak birkaç kilometre hareket ettikten sonra yeryüzüne ulaşır. Yıldırımların yaklaşık yarısı yere ulaşmadan

bir bulutun içinde ya da bulutların arasında oluşur. Bazı durumlarda bulutların içinde elektriksel olarak yüklü bölgeler oluşur. Elektrik yüklerinin bu bölgeler arasındaki hareketi sonucu oluşan yıldırımlarda gökyüzünde yatay şekilde yayılan ışık parlamaları ortaya çıkar. Bulutlar arasında oluşan yıldırımlar ise gökyüzünde örümcek ağı şeklinde yayılır.



Neden Daha Hızlı Yolcu Uçakları Geliştirilemiyor?

Tuba Sarıgül

Günümüzde yolcu taşımacılığında kullanılan uçaklar saatte yaklaşık 900 kilometre hızla seyahate imkân veriyor. Bu 1960'lı yıllarda kullanılan yolcu uçaklarıyla karşılaştırılabilir bir değer. Bu durumun temel nedenlerinden biri harcanan yakıtın miktarı. Yaklaşık 50 yıldan beri yolcu uçaklarının hızında belirgin bir artış

gözlenmese de yakıt tüketimi %70 azaldı. Günümüzde kullanılan yolcu uçakları yolcu başına 100 kilometrede yaklaşık 4 litre yakıt tüketiyor.

Uçağın harcadığı enerji miktarı havanın uçağa uyguladığı dirençle doğrudan ilişkili. Bu nedenle uçağın ağırlığı, irtifası ve hızı yakıt tüketimini etkileyen en önemli faktörler. Ses hızı aşıldığında oluşan şok dalgaları uçağa etki eden hava direncini önemli ölçüde artırdığı için yolcu uçakları genellikle ses hızından daha düşük hızda hareket ediyor. 1976-2003 yılları

arasında kullanılan ve sestən iki kat hızlı hareket eden *Concorde*'ların yakıt tüketimi günümüzde kullanılan yolcu uçaklarından yaklaşık dört kat fazlaydı.

Ses hızı aşıldığında oluşan şok dalgalarının sebep olduğu ses patlamaları daha hızlı yolcu uçaklarının kullanılmamasının nedenlerinden biri. Gürültü problemi nedeniyle birçok ülke kendi sınırları içinde sestən hızlı ulaşımına izin vermiyor. Son yıllarda NASA ses hızının aşılması sonucu oluşan şok dalgalarının gücünü azaltacak bir uçak tasarımı üzerinde çalışıyor.

Sicim Kuramı Nedir?

Mahir E. Ocak

Parçacık fiziğinde, temel parçacıklar noktasal olarak ele alınır. Bunun anlamı temel parçacıkların herhangi bir hacmi, alanı ya da uzunluğu olmadığıdır. Sicim kuramı ise temel parçacıkların özelliklerini, sicim olarak adlandırılan bir boyutlu nesnelerin kuantum durumlarını kullanarak açıklamaya çalışır. Sicim kuramı, parçacık fiziğinin standart modelindeki tüm parçacıkları içine almanın yanı sıra özellikleri kütle çekim alanının kuantumları olduğu düşünülen gravitona benzeyen bir parçacık da içerir. Bu nedenle, sicim kuramının, maddenin tüm biçimlerini

ve tüm etkileşimlerini açıklamaya aday bir kuram olduğu düşünülüyor.

Sicim kuramı üzerine ilk çalışmalar 1960'ların sonlarında başlamıştı. Bu dönemdeki araştırmaların amacı, güçlü nükleer kuvvet üzerine bir kuram geliştirmektir. Ancak sicim kuramının bu amaca uygun olmadığı anlaşıldı. Bugün güçlü nükleer kuvvet, kuantum kromodinamiği ile başarılı bir biçimde açıklanabiliyor.

Sicim kuramının tarihinde bir kaç önemli aşamadan bahsedilebilir. Bunlardan birincisi, 1969'da Yoichiro Nambu'nun, Holger Bech Nielsen'in ve Leonard Suskind'in kuramın sicimler tarafından tanımlanabileceğini göstermesiydi.

Pierre Ramond, 1970'te o zamana kadar sadece bozonları (kuvvet parçacıklarını) içeren kuramı, fermiyonları (madde parçacıklarını) da içerecek şekilde geliştirdi. Bunun başarılması için süpersimetri düşüncesinin de öne sürülmesi gerekmişti. Bugün fermiyonları içeren sicim kuramları, süpersicim kuramları olarak anılır.

Tamiaki Yoneya, 1974'te, bilinen tüm sicim kuramlarının, kütlelessiz ve spini 2 olan bir parçacık içerdiğini gösterdi. Bu özellikler, kütleçekim alanının kuantumları olduğu düşünülen gravitonun özellikleri ile aynı olduğu için sicim kuramının, kuantum mekaniği ile kütleçekim



İpek Böcekleri Nasıl İpek Üretir?

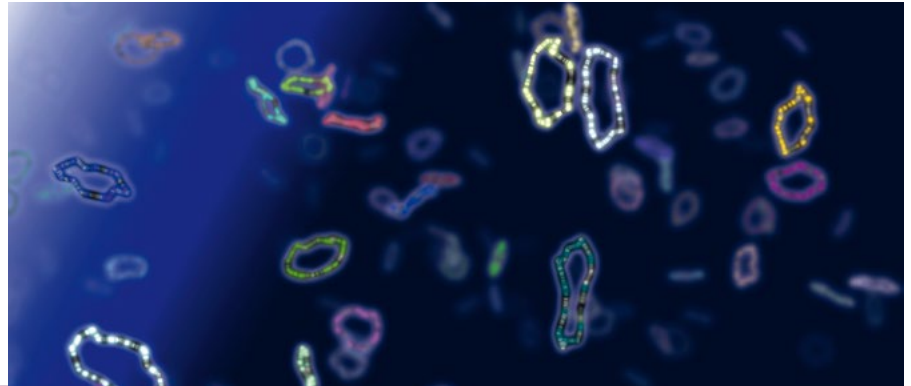
Tuba Sarıgül

İpek bilimsel ismi *Bombyx mori* olan ipek böcekleri tarafından üretilen, protein yapısındaki liflerdir. Farklı böcek ve örümcek türleri tarafından da üretilir. Ancak dünyadaki ipek üretiminin başlıca kaynağı ipek böcekleridir. İpek böceklerinin larvalarını korumak amacıyla etraflarına ördükleri kozalar ipek liflerinden oluşur. Günlük hayatta kullandığımız ipek bu kozalardan elde edilir.

İpek lifleri başlıca iki proteinden oluşur. Ancak temel bileşeni fibroin proteinidir. Suda çözünmeyen bir protein olan fibroinin yoğunluğu yüksektir. İşlenmemiş ipeğin yaklaşık %75'ini fibroin oluşturur. Serisin ise yapıştırıcı görevi yaparak fibroin proteinlerini bir arada tutar ve büyük kısmı ipek liflerinin dış kısmında bulunur. Serisin esnek olmayan, kırılğan bir maddedir. Aynı zamanda antibakteriyel özellikte, morötesi dalga boyundaki ışınlar karşı dirençli, nem alıp verebilen bir yapıdadır. Ancak ipek böceği kozasından ipek elde edilmesi işlemi sırasında, ipeğe parlaklık kazandırmak için uzaklaştırılır.

Salgılandıklarında sıvı kristal yapıda olan fibroin proteinleri hava ile temas edince sertleşir. Serisin ise ipek liflerini bir arada tutar. İpek böceği daha sonra birkaç gün boyunca binlerce kez dönerek kozayı oluşturur. Bu süreç ipek liflerinin yapısını etkiler.

İpek lifleri çok ince, uzun, hafif ve yumuşaktır. Aynı zamanda naylondan iki kat daha esnek, çelikten sekiz kat daha güçlüdür. Isı yalıtımı sağlaması, boyanabilir, parlak ve yalıtkan bir malzeme olması nedeniyle insanlar tarafından birçok alanda, örneğin dokumacılıkta, sağlık ve endüstri uygulamalarında kullanılır.



kuramını birleştirmeye aday bir kuram olduğu düşünülmeye başlandı. Araştırmalar özellikle 1980'lerde hız kazandı. Sicim kuramının bugüne kadarki gelişimindeki en önemli aşamalardan biriye 1995 yılında Edward Witten'in o güne kadar geliştirilmiş farklı beş sicim kuramını M-kuramı adı ile tek bir çatı altında bir araya getirmesi oldu. Daha önceleri bu beş kuramın sadece birinin doğayı doğru bir biçimde betimleyebileceği düşünülüyordu.

Sicim kuramında, sicimler çok çeşitli biçimlerde titreşebilir. İki ucu açık ya da halka gibi birbirine bağlı olabilen sicimlerin farklı titreşim modları kütleleri, elektrik yükleri

ve diğer özellikleri bakımından farklı olan parçacıklara karşılık gelir. Parçacık bozunmaları sırasında bir sicim parçalanır ve yeni sicimler oluşur. İki sicimin birleşmesi ise iki parçacığın birleşerek yeni bir parçacık oluşturmaya karşılık gelir.

Sicim kuramının önemli bir özelliği ekstra boyutlar içermesidir. Kuramın tutarlı olabilmesi, ancak belirli sayıda boyut içermesi ile mümkündür. Bozonik sicim kuramı 26, süpersicim kuramları 10, M-kuramı ise 11 boyutludur.

Pek çok fizikçi, sicim kuramının doğayı doğru bir biçimde betimlediğini düşünse de, kuram hâlâ çeşitli

yönlerden eleştiriliyor. Bu eleştirilerin en önemlisi, kuramın deneyler yoluyla sınanmasının zorluğu. Kuramın içerdiği sicimlerin boyutlarının Planck uzunluğu (yaklaşık 10^{-35} metre) ölçeğinde olması bekleniyor. Bu küçüklükte cisimlerin incelenmesi, çok yüksek miktarda enerji gerektirir. Sicim kuramı modellerinin çoğuna göre bu enerji, Planck enerjisi (yaklaşık 10^{28} eV) ölçeğindedir. Bu enerji, bugünkü en gelişmiş parçacık hızlandırıcı olan Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda ulaşılabilen enerjilerin yaklaşık 10^{14} katıdır. Dolayısıyla bu küçüklükteki sicimlerin bugün ya da yakın gelecekte incelenmesi imkânsızdır.



Venüs Gökyüzünde Neden Çok Parlak Görünür?

Tuba Sarıgül

Venüs gökyüzündeki en parlak gök cisimlerinden biridir. Dünya'ya en yakın gezegen olan Venüs'ün büyüklüğü ve şekli Dünya'ya çok benzer olduğu için Dünya'nın ikiz kardeşi olarak isimlendirilir.

Venüs'ün dışında Merkür, Mars, Jüpiter ve Satürn de gökyüzünde çıplak gözle görülebilir. Bir gezegenin parlaklığı güneş ışığını ne kadarını yansıttığı ile ilişkilidir. Atmosferi büyük oranda karbondioksitten (Venüs'ün atmosferinde %96,5 oranında karbondioksit, % 3,5 oranında azot ve çok düşük miktarlarda sülfür dioksit, argon, su, karbonmonoksit, helyum ve neon bulunur) oluşan Venüs, güneş ışınlarının %80'e yakını yansıtıyor ancak yaklaşık %20'sini soğurur. Venüs'ü çevreleyen yaklaşık 20 kilometre kalınlığında ve büyük oranda sülfürik asitten oluşan kalın bulut tabakası güneş ışınlarının büyük kısmını yansıtır.

Merkür güneş ışığının en fazla ulaştığı gezegen olmasına rağmen, bu ışınların ancak %10'unu yansıtır. Venüs, güneş ışınlarının büyük kısmını yansıttığı ve Dünya'ya en yakın gezegen olduğu için Güneş'ten ve Ay'dan sonra gökyüzündeki en parlak gök cisimidir.



Muz Neden Buzdolabında Daha Hızlı Kahverengileşir?

Tuba Sarıgül

Birçok meyvenin ve sebzenin zamanla renginin koyulaşmasının nedeni, içerdikleri fenol bileşiklerinin kimyasal yapısında enzimlerin (özellikle polifenol oksidaz enziminin) etkisiyle ortaya çıkan değişimlerdir. Aslında bu değişim çay, kahve ve kakao gibi bitkilerin rengini koyulaştırdığı ve aromasını artırdığı için insanlar tarafından tercih edilir. Özellikle ortamda oksijen bulunduğu durumlarda gerçekleşen bu tepkimenin sonucunda oluşan maddeler kahverengidir.

Muz düşük sıcaklığa hassastır. Depolama koşulları için en uygun sıcaklık 14-16°C'dir. Bu nedenle çalışma sıcaklığı yaklaşık 4°C olan buzdolapları muzun saklanması için uygun bir ortam değildir. Muzun rengindeki değişim öncelikle kabuğunda ortaya çıkar.

Çünkü ilk olarak kabuk kısmı ortam sıcaklığından etkilenir. Düşük sıcaklık nedeniyle kabuktaki hücrelerin zarlarının geçirgenliğinde ortaya çıkan değişim enzimlerin etkinliğinde artışa neden olur.



Bunun sonucunda kabuğun yapısındaki fenol bileşikleri yükseltgenir ve muzun kabuk kısmı kahverengileşir.



Çöp DNA Nedir?

Mahir E. Ocak

Kalıtsal özellikler, DNA adı verilen ikili sarmalın üzerinde bulunan genler vasıtasıyla nesilden nesle aktarılır. DNA'nın en temel işlevi, protein kodlamaktır. Ancak DNA'da protein kodlamayan bölgeler de bulunur. Bu bölgelerin bazılarının bilinen hiçbir biyolojik işlevi yoktur ve karşılaştırmalı gen analizleri bu bölgelerin canlılara doğaya uyum konusunda herhangi bir avantaj sağlamadığını gösterir.

Çöp DNA, herhangi bir işlevi olduğu bilinmeyen DNA bölgelerini tanımlamak için kullanılan terimdir.

Esasen çöp DNA terimi geçmişte protein kodlamayan DNA kısımlarının tamamı için kullanılırdı. Ancak kodlamayan DNA kısımlarının pek çoğunun önemli işlevleri vardır. Örneğin bazı kodlamayan DNA kısımları, protein sentezi için hangi genlerin etkinleşeceğini belirleyen anahtarlardır. Bunun yanı sıra kodlamayan DNA kısımları, aktif genlerin arasında büyük boşluklar oluşmasını sağlar. Böylece bir gende meydana gelen mutasyonun diğer genleri etkilemesinin önüne geçilir.

Adli soruşturmalar sırasında DNA örnekleri kullanılarak yapılan kimlik tespitlerinde de büyük ölçüde kodlamayan DNA kısımlarından yararlanılır.



Kodlamayan DNA miktarının toplam gen miktarına oranı türler arasında çeşitlilik gösterir. Örneğin insan genomunun (insanlardaki bütün genlerin) yaklaşık %98'i kodlamayan DNA'dır. Bakterilerde ise bu oran ortalama %2 civarındadır.



Karanlık Enerji Nedir?

Mahir E. Ocak

Karanlık enerji, kozmolojik verileri açıklamak için öne sürülmüş bir tür enerjidir. Evrenin karanlık enerji yoğunluğunun $1,67 \times 10^{-27}$ kg/m³, Güneş Sistemi'nin Plüton'un yörüngesinin içinde kalan kısmındaki toplam karanlık enerji miktarının ise yaklaşık 6 ton olduğu hesaplanıyor.

Bu değerler çok küçük olmasına rağmen, sıradan madde ve karanlık maddenin aksine karanlık enerji uzaya homojen olarak yayılır. Evrendeki toplam karanlık enerji miktarı hem madde miktarından hem de karanlık madde miktarından çok daha fazladır. Gözlemlenebilen evren, yaklaşık olarak %68,3 karanlık enerji, %26,8 karanlık madde, %4,9 sıradan madde içerir.

Karanlık enerjinin varlığına dair en önemli veri, evrenin genişleme hızındaki artıştır. Kütleçekim kuvvetinin maddeyi birbirine doğru çekmesinin pozitif bir basınca neden olduğu düşünülürse, evrenin genişlemesi ile artan karanlık enerji miktarının negatif bir basınca sebep olması gerekir. Yani karanlık enerjinin varlığı, evrenin genişleme hızının artmasına neden olan itici bir kuvvetin kaynağıdır.

Gözlemlenen evrenin şeklinin düz olması da karanlık enerjinin varlığına işaret eder. Evrenin şeklinin düz olması için evrendeki enerji yoğunluğunun kritik yoğunluk olarak adlandırılan bir değere eşit olması gerekir.

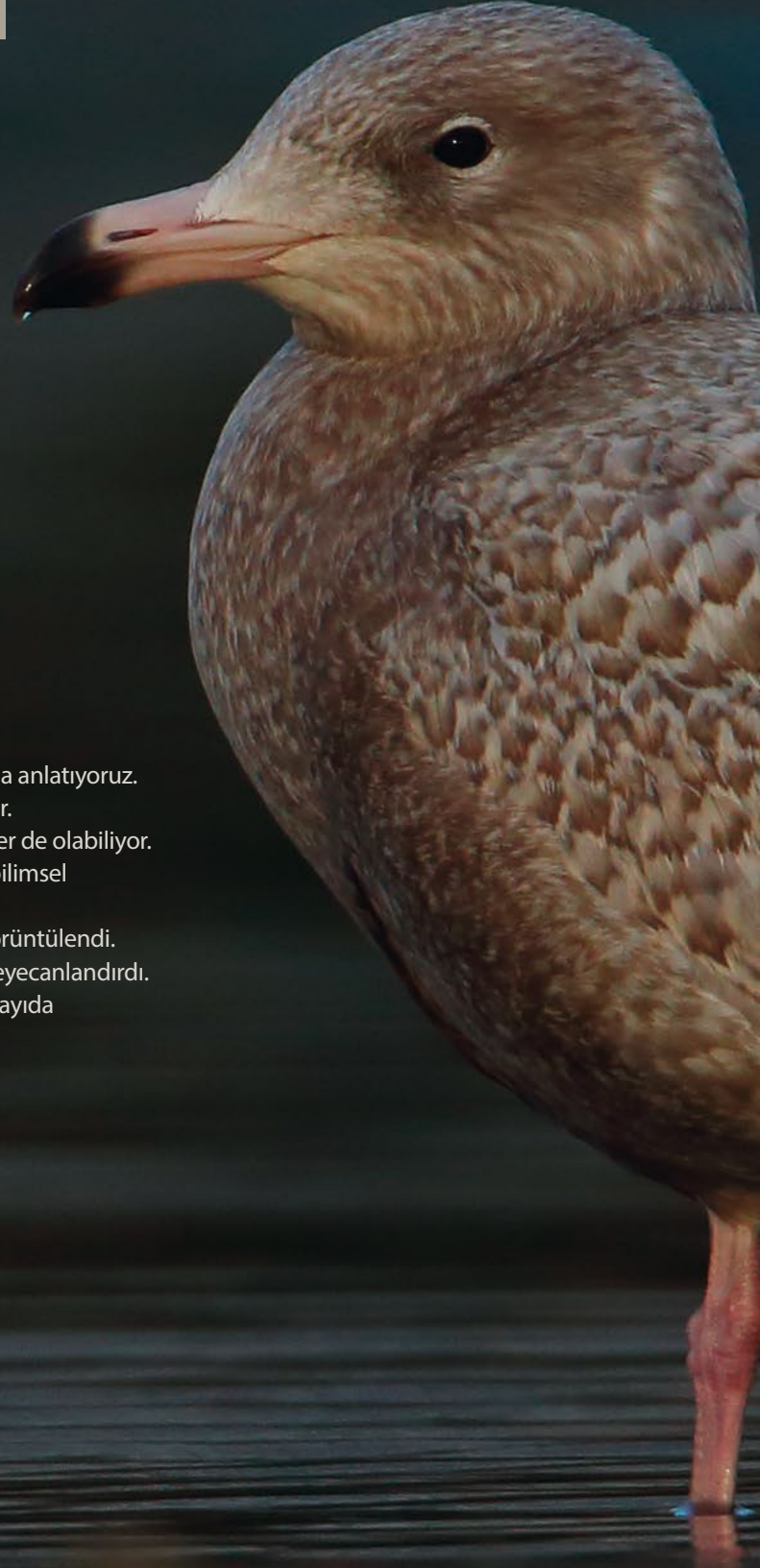
Ancak madde ve karanlık maddeden kaynaklanan enerji yoğunluğu, kritik değerin yaklaşık olarak sadece %30'una karşılık gelir. Evrenin düz olması için gereken kritik enerji yoğunluğunun yaklaşık %70'lik kısmının ise karanlık enerjiden kaynaklandığı düşünülüyor.

Karanlık enerjinin doğası ile ilgili öne sürülmüş en basit açıklama, kozmolojik sabittir. Boş uzayın enerji yoğunluğuna karşılık geldiği için boşluk enerjisi de denilen bu sabit, uzaya sahip olmanın "bedeline" karşılık gelir. Kozmolojik sabit, negatif bir basınca sebep olarak evrenin genişleme hızının artmasına neden olur.

Karanlık enerjinin doğası ile ilgili bir diğer görüş, evrenin genişleme hızındaki artışı beşinci güç alanı olarak adlandırılan dinamik bir alanın sebep olduğu potansiyel enerji ile açıklar. Beşinci gücün kozmolojik sabitten temel farkı, büyüklüğünün konuma ve zamana bağlı olarak değişmesidir.

2014'ün Son Sürpriz Ziyaretçisi **Kutup Martısı**

Türkiye doğasının zengin biyoçeşitliliğini uzun yıllardır bu sayfada anlatıyoruz. Bu biyoçeşitlilik gün geçtikçe yeni keşiflerle artarak devam ediyor. Keşifler bilim insanlarımızın yeni bulguları olabildiği gibi sürprizler de olabiliyor. Bu tip sürprizlere son örnek olarak, uzun zamandır ülkemizden bilimsel kaydı verilmeyen kutup martısı verilebilir. Kutup martısı 2014'ün son günlerinde Rize'de kuş gözlemcisi Murat Saltık tarafından görüntülendi. Bu olay tüm doğaseverleri, fotoğrafçıları ve elbette bizi de çok heyecanlandırdı. Kutup martısının bölgeyi hemen terk etmemesi üzerine de çok sayıda kuş fotoğrafçısı ve gözlemcisi bölgeye giderek fotoğraf çekti.





Kutup martısı iri martılardan biri. Kanat açıklığı 138-158 cm, boyu 63-68 cm, ağırlığı da 1-1,8 kg kadar olabilir. Hepçil olarak beslenir. Adından da anlaşılacağı üzere doğal olarak Kuzey Kutbu çevresinde yaşayan ve üreyen bir kuş. Kışın Atlantik ve Pasifik'in kuzey kıyılarına, Britanya'ya ve ABD'ye göç edebiliyor. Hatta Meksika'nın kuzey taraflarına kadar inebiliyor. Bunun yanı sıra zaman zaman ekvator bölgesini de ziyaret edebiliyor. Ülkemiz dışında İsrail, Ürdün ve Tunus'tan verilmiş kayıtları var. Ama kutup martısını ilginç kılan asıl özelliği ilk bilimsel kaydının 23 Şubat 1874'te İstanbul'da verilmesinin ardından 140 yıl boyunca hiç gözlenememesi.



Kutup martısı (*Larus hyperboreus*)

Fotoğraflar: Prof. Dr. Mustafa Sözen

Kaynaklar

<http://www.trakus.org/>

<http://www.iucnredlist.org/details/22694343/0>

Egzotik Ziyaretçi

Geniş Yapraklı Deniz Çayırı

Süveyş Kanalı'nın 1869'ta açılmasıyla birlikte, Akdeniz ile Kızıldeniz ve Hint Okyanusu birbirine bağlandı. Sadece gemilerin değil ekosistemler arasında canlıların geçişine de olanak sağlayan kanalın açılışından 20-30 yıl sonra bazı canlı türleri yavaş yavaş kanaldan geçmeye başladı. Geçişler daha çok Kızıldeniz'den Akdeniz'e doğru oldu. Günümüzdeyse çok sayıda Kızıldeniz kökenli canlı Akdeniz'e girip yerleşmiş durumda. Bugün Akdeniz'de yapacağınız her dalışta Kızıldeniz kökenli türler görmek mümkün. Hatta denebilir ki Kızıldeniz kökenli türlerin girişi bu hızla devam ederse gelecekte yerli türler görmek daha zor olacak, çünkü Kızıldeniz kökenli türler, yerli türlerin üzerinde kolayca baskı kurarak, yaşam alanlarını işgal ederek onların ortamdaki uzaklaşmasına neden oluyor. Bu türlerden biri de bilimsel adı *Halophila stipulacea* olan geniş yapraklı deniz çayırı (*Halophila* deniz çayırı da deniyor).



Geniş yapraklı deniz ayırı makrofit olarak da tanımlanan bir deniz bitkisi. Süveyş Kanalı'nın açılmasından itibaren 110 makrofit Akdeniz'e girmiş durumda. Bunlardan sadece geniş yapraklı deniz ayırı deniz içekli bitkisi (kök, gövde, yaprak ve içek gibi yapıları olan), diğerkleri ise deniz çiçeksiz bitkisidir. Geniş yapraklı deniz ayırının Akdeniz'de ilk defa

1894'te bulunmuş. Bundan 3 yıl sonra da Rodos Adası'nda rastlandığı kayıtlarda geçiyor. Günümüzdeyse Doğı Akdeniz kıyılarında, kuzeyde Malta ve Sicilya'ya kadar, güneydeyse Tunus'a kadar olan kıyı kesimlerinde yaşıyor. Sığ yerlerden 30-45 metreye (en fazla 65 metre) kadar olan kumlu, çamurlu yerlerde bulunuyor. İnsan sağılığına zararlı değıl.

Fotoğraf: Tahsin Ceylan

Kaynak
<http://www.ciesm.org/atlas/appendix4.html>

Yeraltında Karanlık Madde Avı

Karanlık madde varlığı pek çok kanıtla kabul edilen, ama deneysel olarak gözlemlenemeyen, evrenin bütününe sarmış olduğu tahmin edilen, gizemli bir maddedir. Bu madde "karanlık" ismini doğasının açıklanamayışından alır. Karanlık maddenin ne olduğunu anlamak için çeşitli yöntemler kullanılıyor. Bu yöntemlerden bir tanesi bazı yeraltı araştırma laboratuvarlarında kurulan parçacık detektörleri ile karanlık madde aday olabilecek yeni bir parçacık keşfetmeye çalışmak. Peki evrenin bütünü karanlık maddeyi araştırmak için açık bir şekilde dururken, neden bazı bilim insanları yeraltında karanlık madde arıyor?

Vera Rubin teleskobuyla gökyüzünü incelerken

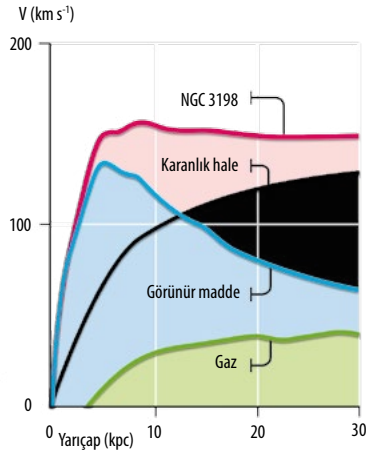


Astronomi ve kozmoloji alanlarında yapılan birtakım deneysel çalışmalar, baryonik olmayan yani elektromanyetik etkileşime girmeyen bir maddenin var olabileceğine dair güçlü kanıtlar ortaya koydu. İçinde yaşadığımız evrenin yapı taşlarını oluşturan temel parçacıkları ve bunların birbirleriyle etkileşimlerini uzun süre başarılı bir biçimde ifade eden Standart Model Kuramı, böyle bir maddenin temel parçacıkları hakkında bilgi içermez. Bugün karanlık madde aday olabilecek yeni bir parçacığın keşfi, birçok bilim insanını fazlasıyla heyecanlandıracak bir buluş olacağı gibi Standart Model ötesi yeni bir fiziğin kapısını da açacaktır.

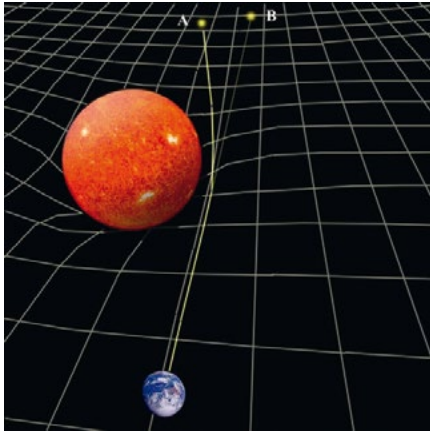
Karanlık maddenin var olduğuna dair ilk kanıt, 1933 yılında Fritz Swicky'nin yeryüzünden 321 milyon ışık yılı uzaklıktaki Saç Kümesi üzerine yaptığı gözlemler sonucunda geldi. Fritz, Saç Kümesi içindeki galaksilerin ortalama hızlarını kırmızıya kayma metoduyla ölçerek, galaktik kümenin kütlelerinin tahmin edilenin çok üstünde olduğunu buldu. O yıllarda bunu ileri sürmek pek kolay olmasa da, bunun ancak gözlemlenemeyen yeni bir madde formunun varlığıyla açıklanabileceğini savundu. Fritz'den üç yıl önce, 1930 yılında Wolfgang Pauli de benzer bir durumla karşılaşmış, sadece zayıf etkileşimde bulunan nötrino parçacığının belki de hiçbir zaman keşfedilemeyeceğini düşünerek, Tübingen'de yapılan bir fizik konferansına fikirlerini ancak özet olarak, kısa bir mektupla ifade ederek katılmıştı. Oysa bugün artık nötrinoların gözlemlenmesinin ötesine geçilmiş, hayli hassas, büyük kütleli detektörler sayesinde başka kuramsal özellikleri de keşfedilmeye başlanmıştır.

Fritz'den uzun bir süre sonra, 1970 yılında Vera Rubin karanlık maddenin doğasının ne olabileceğine dair ipuçları taşıyan birtakım gözlemlerde bulundu. Uzayın derinliklerine çevirdiği teleskobuyla yaptığı çalışmalar sayesinde, NGC 3198 galaksisinin hızının merkezden uzaklaştıkça değişmeden kalan düz bir eğri olduğunu gözlemledi. Oysa Newton mekaniği bize galaksilerin hızlarının merkezden uzaklaştıkça uzaklığın kareköküyle ters orantılı olarak azalması gerektiğini söylüyordu. Bu beklenmedik sonuç bilim insanlarını, kütlesi olan küresel bir karanlık madde halesinin galaksiyi içine alacak bir biçimde sarması gerektiği fikrine götürüyordu.

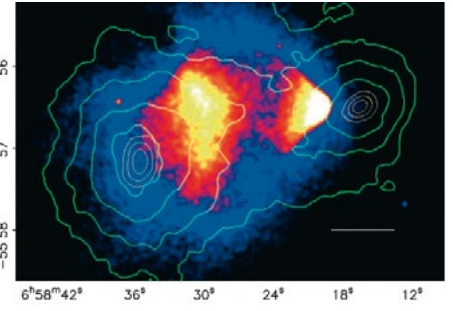
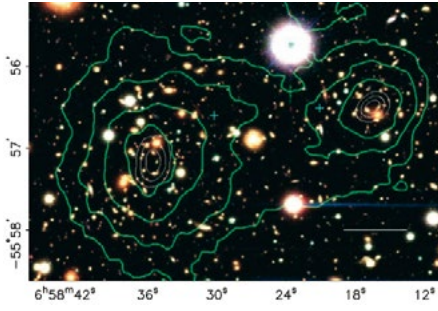
Daha sonraları kütleçekimsel mercekleme gözlemleri ile elde edilen veriler karanlık madde halesinin varlığına dair doğrudan kanıtlar sağladı. Deney Albert Einstein'ın 1916 yılında yayımladığı genel görelilik kuramına göre düşünülmüştü. Galaksilerin etrafını sardığı varsayılan karanlık madde halesinin, evrenin uzak bir noktasından yolculuğa başlayan ışığı (galaktik kümeler veya yıldız gibi) uzay-zamanda kütleçekimsel etki ile kendine doğru büküp ışığın kaynağını aslında olduğundan farklı bir noktada görmemize sebep olması gerekiyordu.



Hızın yarıçapa bağlı değişimini gösteren grafikte (üstte), NGC 3198 galaksisinin dönüş hızının merkezden uzaklaştıkça beklenenin aksine düz bir eğri olarak dağılım gösterdiği görülmüyor.



A noktasındaki kaynaktan hareket başlatan ışık, Güneş'in yakınından geçerken kütleçekimsel etki sayesinde bükülür ve Dünya'dan bakan gözlemciye göre kaymak B noktasındaymış gibi görünür.



Alt soldaki grafikte Kurşun Kümesi'nin kütle dağılımının iki boyutlu haritası görülmüyor. Kütle dağılımı kütleçekimsel merceklenme yöntemiyle elde edilmiştir. Sağdaki grafikte, plazmaların etrafında olması beklenen kütle merkezinin plazmaların dışında kaldığı açıkça görülmüyor.

Karanlık Madde Nasıl Gözlemlenebilir?

Bu kurama kanıt olması açısından, 1990'da Dünya'nın yörüngesine yerleştirilen Hubble Uzay Teleskobu ile araştırmalar yapan bilim insanları, galaksi kümelerinden yayılan ışığın, gerçekten de daha yakınımızdaki başka galaksi kümeleri tarafından büküldüğünü keşfetti. Başka bir çalışmada, 4 milyar ışık yılı uzaklıktaki Kurşun Kümesi'nin kütle dağılımının iki boyutlu haritası çıkarıldı. Plazmadan ve çarpışan iki galaksi kümesinden oluşan Kurşun Kümesi'nin kütle merkezinin, kütlesi daha fazla olan plazmanın etrafında olması bekleniyordu. Sonuçlar karanlık madde halesinin varlığını doğrudan destekler nitelikteydi ve kümenin kütle merkezinin plazmanın dışında olduğunu gösterdi.

Karanlık maddenin varlığına dair kanıtların artmasıyla birlikte, doğasının ne olabileceği yönünde de çeşitli senaryolar ortaya atılmaya başlandı. Bir senaryoya göre karanlık madde kütlesi olan, göreceli olmayan -yani yavaş olan- hızlarda hareket eden, diğer maddelerle sadece zayıf ve kütleçekimsel etkileşimde bulunabilen, yüksüz bir parçacık olmalıydı. Bu parçacığa WIMP (*Weakly Interacting Massive Particle*) adı verilmektedir. WIMP parçacıklarından oluşan karanlık maddenin Samanyolu Galaksisi'ni de içine alacak bir biçimde küresel bir dağılım gösteren, galaksilerin etrafında durgun halde bulunan haleler formunda olduğu tahmin edilmektedir. Bu senaryoya göre Dünya'mız durgun haldeki Samanyolu'nu saran

karanlık madde halesinin içinden saniyede yaklaşık 245 km hızla geçmektedir. WIMP'i keşfedebilmek için üç deney tipi önerilmektedir: Doğrudan gözlem, dolaylı gözlem ve çarpıştırıcı kullanmak. 1985 yılında ilk olarak Googman ve Witten WIMP parçacığının çok hassas detektörler tarafından keşfedilebileceği fikrini ileri sürdü. Buna göre WIMP'in sıradan herhangi bir maddenin çekirdeğiyle zayıf etkileşimde bulunacağı ve elastik saçılmaya ve çekirdekte tepkimeye sebep olacağı varsayılmaktadır. Çekirdek tepkimesinin ortaya çıkaracağı birtakım sinyaller detektörlerin veri elde etme sistemleri tarafından kaydedilebilir. Bu tarz deneysel çalışmalara "doğrudan karanlık madde araştırması" adı verilir.

Şimdi en başta sorduğumuz soruya geri dönüp cevabını vermeye çalışalım. Neden bazı bilim insanları yeraltında karanlık madde arıyor? Bunun amacı, WIMP'ı keşfedebilecek detektörlerde meydana gelebilecek arka plan olaylarını en aza indirmektir. Gökyüzünden gelen bazı kozmik ışınlar -çoğunlukla müonlar- detektörün yakınında bulunan bazı maddelerin çekirdekleriyle etkileşime girip nötron parçacıkları koparabilir. Bu nötronlar da WIMP'in oluşturacağı sinyallere benzeyen sinyaller oluşturabilir. Bu tip arka plan olaylarını en aza indirmenin yolu, detektörlerin yüksekliği bir kaç kilometreyi bulan dağların altındaki yeraltı laboratuvarlarında çalıştırılmasından geçer. Bir başka yöntem de, atom numarası yüksek birtakım malzemelerin (örneğin bakır, kurşun, polietilen) detektörün etrafına kalkan olarak sarılması ve böylece nötronların oluşturabileceği arka plan sinyallerinin en aza indirilmesidir. Detektörlerin aktif malzeme olarak kullanılan kısmı WIMP ile etkileşime girdiği zaman oluşan tepkime enerjisi, fonon (ısı) sinyaline, iyonlaşma veya uyarılma sonucunda da sintilasyona (ışık) dönüşür. Şimdi buraya kadar anlatmış olduğumuz doğrudan karanlık madde gözlemlerini tek bir deney üzerinden bakarak somutlaştırmaya çalışalım.

ArDM (Argon Dark Matter) Deneyi

ArDM, İsviçre'den ETH Zürih ve CERN'ün, İspanya'dan Ciemat'ın (*Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas*) bir araya gelip yürüttüğü, karanlık madde parçacıklarını doğrudan keşfetmek için tasarlanmış bir deney. ArDM detektörü ilk kez CERN'de inşa edilip İspanya'daki 2450 metrelik Canfranc Dağı'nın altında bulunan Canfranc Yeraltı Laboratuvarı'na (*Laboratorio Subterráneo de Canfranc, LSC*) Mart 2012'de başarıyla kuruldu.

Daha önce de bahsettiğimiz gibi, WIMP parçacığının sadece zayıf kuvvet ve kütleçekimi kuvveti ile etkileşen bir parçacık olabileceği öngörüldüğünden gözlemlenebilmesi için çok hassas ve çok



İspanya'daki Canfranc Dağı'nın (üstte) altındaki Yeraltı Laboratuvarı'nda kurulmuş olan ArDM detektörü (altta)

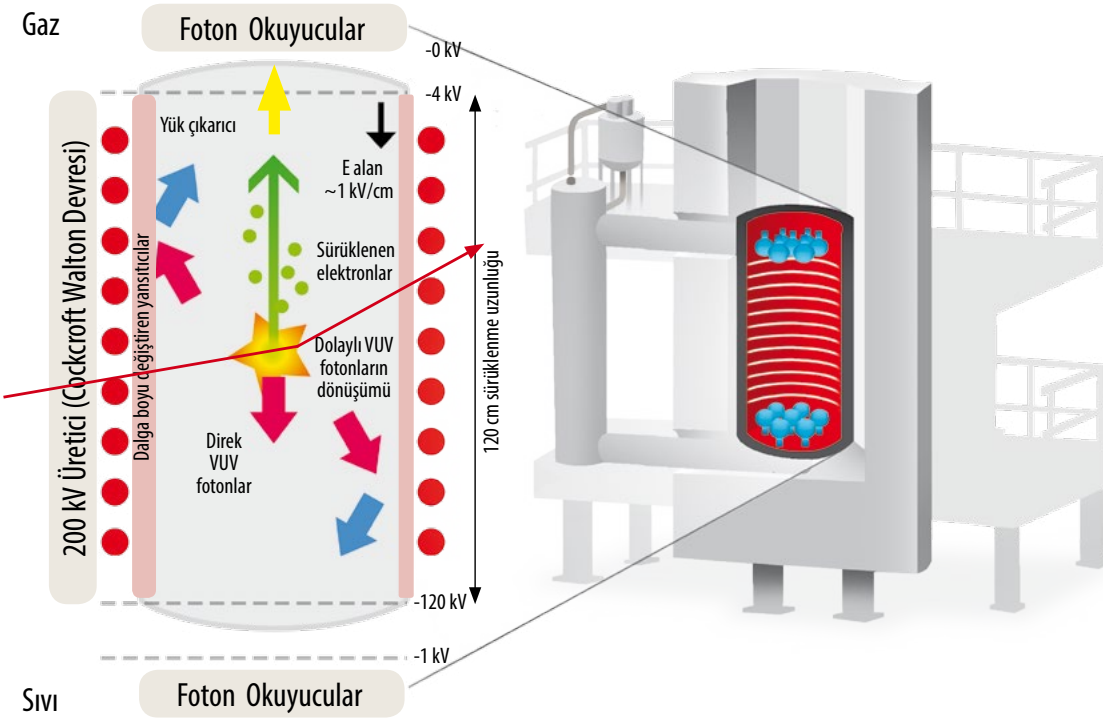


büyük kütleli detektörler gerekir. ArDM deneyi en son teknoloji kullanılarak, karanlık madde olmaya aday WIMP parçacığı sinyallerinin argon sıvısında doğrudan gözlemlenebilmesi için tasarlanmıştır. Sıvı argon detektörünün kullanılması en büyük katkısı, parçacığın etkileşme olasılığını artırabilmek için kademeli olarak kolaylıkla kütesinin yükseltilebilmesi ve diğer soy gazlara göre düşük enerjili parçacıkların meydana getireceği sinyallerle daha hassas olmasıdır.

ArDM detektörünün aktif malzemesi 850 kg sıvı argondan oluşur. 200 cm yüksekliğinde ve 100 cm çapında vakumlu paslanmaz çelik kap içinde tutulur. Saf kalması için sıvı argon düzenli olarak sirkülasyon sisteminden geçirilir. Detektörün çevresi arka plan olaylarından korunmak için polietilen kalkanla kaplanmıştır. Detektörün üst kısmında on iki ve alt kısmında on iki olmak üzere toplam yirmi dört foton okuyucu vardır.

Kısaca ArDM detektörünün çalışma ilkesinden bahsedecek olursak, -187°C 'de sıvı halde bulunan argonun çekirdeğiyle WIMP parçacıklarının etkileşmesi sonucunda fotonlar meydana gelmesi beklenir. Oluşan ilk foton sinyalleri foton çoğaltıcılar tarafından okunup S1 sinyali olarak detektörün veri alma sistemi tarafından kaydedilir. Parçacığın etkileştiği çekirdekte iyonlaşmaya neden olup elektronlar meydana getireceği düşünülmektedir. Bu elektronlar, düzgün yüksek gerilim verilerek detektörün üst kısmındaki ikinci faza yani gaz argon kısmına çıkarılır. Gaz argon kısmına sürüklenen elektronlar, Yüksek Elektron Çoğaltıcı (LEM) içinden başka bir gerilim uygulayarak geçirilir ve orada da argon gazı ile etkileşime girmeleri sağlanır. Bu şekilde ikincil fotonların ortaya çıkması beklenmektedir. Bu sinyaller de S2 olarak detektörün veri alma sistemi tarafından kaydedilir. S1/S2 oranının, eğer WIMP parçacığının etkileşimi sonu-



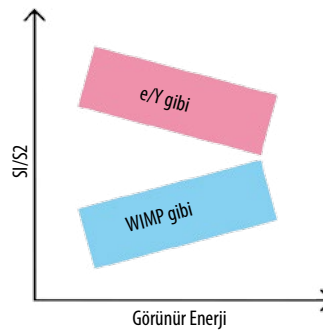


Sol tarafta çift fazlı ArDM detektörü alt sistemleri ve çalışma ilkesi, sağ tarafta detektörün sirkülasyon sistemleri, polietilen kalkanı ve sabitlendiği platformun çizimleri görülmüyor.

cu meydana gelen çekirdek tepkimesi sinyaline ait ise daha düşük değerde, eğer elektron/foton etkileşimleri sonucunda, yani WIMP'ten başka parçacıkların elektromanyetik etkileşimi sonucu meydana gelmişse daha yüksek değerde olacağı öngörülmektedir. Bu değer farklılığı, WIMP parçacığı sinyalinin başka etkileşimler sonucu meydana gelen sinyallerden ayırt edilmesine yarar.

WIMP için asıl arka plan olaylarını radyoaktif elementlerin yayımladığı nötronlar oluşturur. WIMP sinyalini nötronun oluşturduğu sinyallerden ayırmak için, algıcın kendi malzemesi de dahil olmak üzere, arka plan oluşturabilecek tüm radyoaktif malzemeler radyoaktif taramadan geçirilip ortamın Monte Carlo simülasyonu yapılır ve bir arka plan değeri belirlenir. Bu değer, elde edilecek olan WIMP sinyal değerlerinden çıkarılır ve beklenenin üzerinde bir fazlalık olup olmadığına bakılarak analiz sonuçlandırılır. Beklenen arka plan olaylarının üzerinde bir değer, doğrudan WIMP parçacığının keşfi anlamına gelecektir. Detektör içinde meydana gelen bir olayın okuyuculara iletilmesi ve veri olarak kaydedilmesi sadece 4 nanosaniye sürer. Bu görevi yerine getirebilecek elektronik devrelerin hem çok hızlı işlem yapması hem de -187°C'nin altında verimli bir şekilde çalışması gerekir.

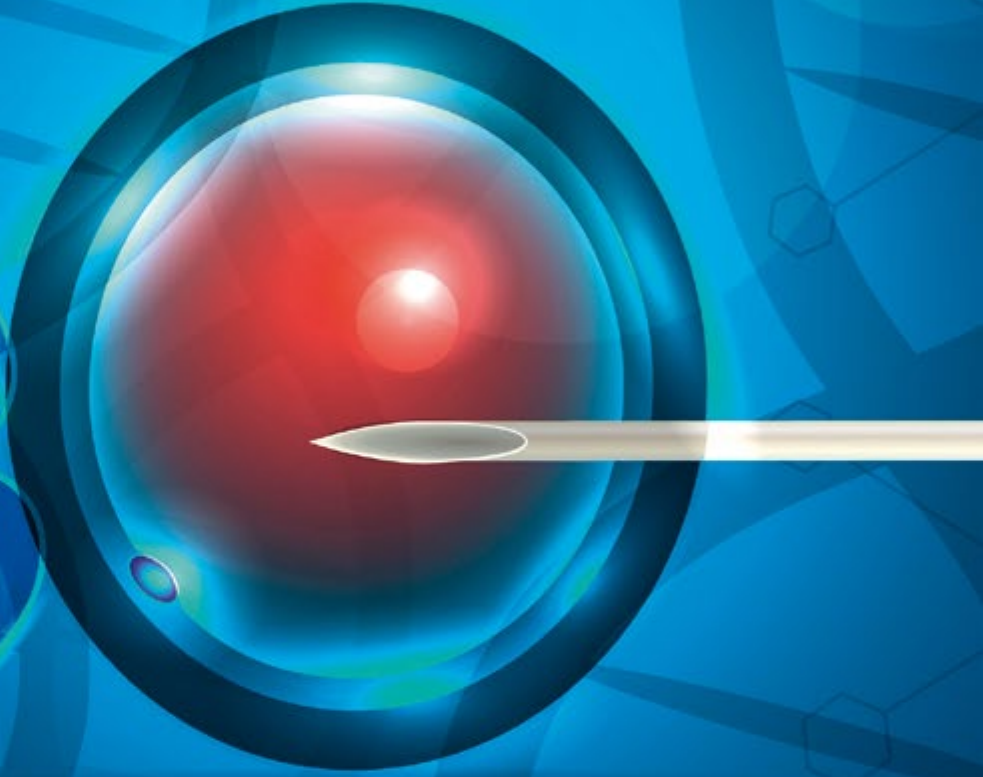
ArDM deneyi geçtiğimiz Mayıs ayı sonunda İspanya'daki Canfranc Laboratuvarı'ndan sorumlu bilimsel komiteye sunuldu ve komiteden tam puan olarak çalıştırılması için onay alındı. Detektörün soğuk argon gazı doldurularak yapılan denemeleri başarıyla sonuçlandı. Çok kısa bir zaman içinde detektör -187°C'de sıvı argon aktif malzemesiyle doldurularak yerin altında karanlık madde adayı WIMP'i avlayabilmek için çalışmaya başlayacak.



S1/S2 oranının tespiti sayesinde, WIMP gibi parçacıkların meydana getireceği sinyaller başka elektromanyetik etkileşimler sonucunda meydana gelebilecek arka plan sinyallerinden kolaylıkla ayırt edilebiliyor.

Kaynaklar:

- Zwicky, F., *Helvetica Physics Acta* 6, 110, 1933.
- Rubin, V. C., *The Astrophysical Journal* 238, 471 1980.
- Clowe, D., *The Astrophysical Journal Letters* 648, L109 2006.
- Badertscher, A., Bay, F. ve ark., *Journal of Instrumentation*, Cilt 8, C09005, 2013.
- ArDM web sayfası: <http://darkmatter.ethz.ch>



Genetiği İyileştirilmiş Nesiller

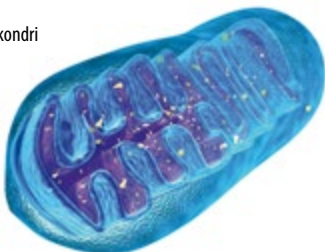


Tedavi edilemeyen kalıtsal mitokondriyal hastalıklardan arındırılmış sağlıklı bebeklerin dünyaya gelmesi amacıyla geliştirilen üç genetik ebeveyne sahip embriyoların oluşturulması yöntemi birçok aileye umut kaynağı olurken bazı biyoetik tartışmaları da beraberinde getirdi.

Hasarlı Genler Hasta Eder!

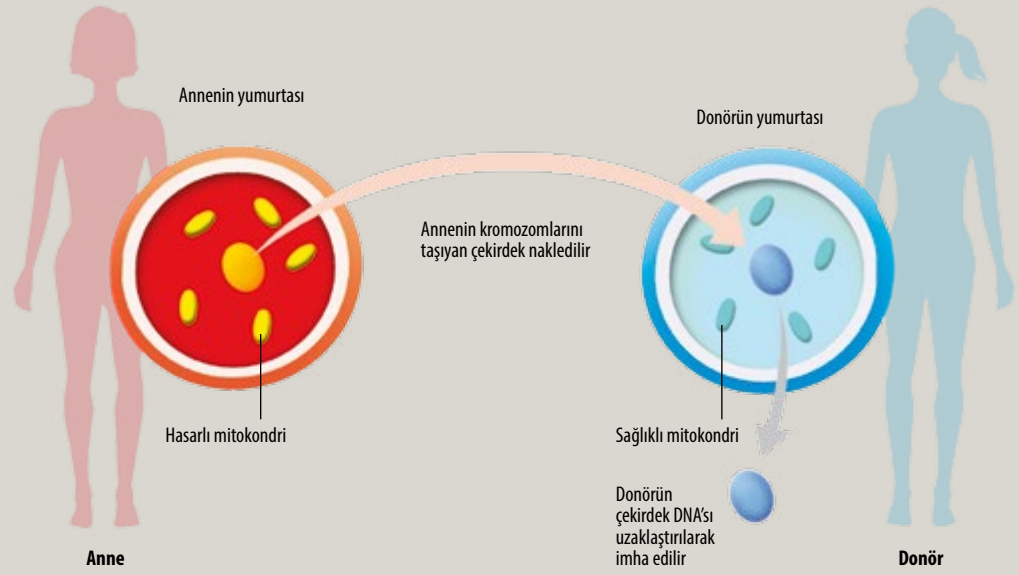
Canlılarda genetik bilgilerin büyük bir kısmı çekirdek DNA'sı tarafından kodlanır. Genetik bilgimiz, fiziksel yapımızı ve kişiliğimizi belirler. Genler DNA'nın bir parçasıdır ve kromozomların içinde yer alır. Genler çift olarak bulunur. Yarıyı anneden, yarıyı ise babadan gelir. Bazen bu genler tam veya kısmi farklılık göstererek yani mutasyona uğrayarak hasarlı hale gelir, o zaman da işlevlerini kaybeder ve görevlerini yapamazlar. Herhangi bir gen düzgün çalışmayınca normalde kodlaması gereken proteini ya hiç kodlamaz ya da kodlarsa bile proteinin yapısı normal olmaz. Buna bağlı olarak vücutta çeşitli genetik bozukluklar ve hastalıklar meydana gelir. Genlerde ve kromozomlarda görülen anomaliler sonucu ortaya çıkan bazı genetik hastalıklar kalıtsaldır, bazıları ise birtakım çevresel ve kimyasal faktörler nedeniyle sonradan edinilir.

Mitokondri



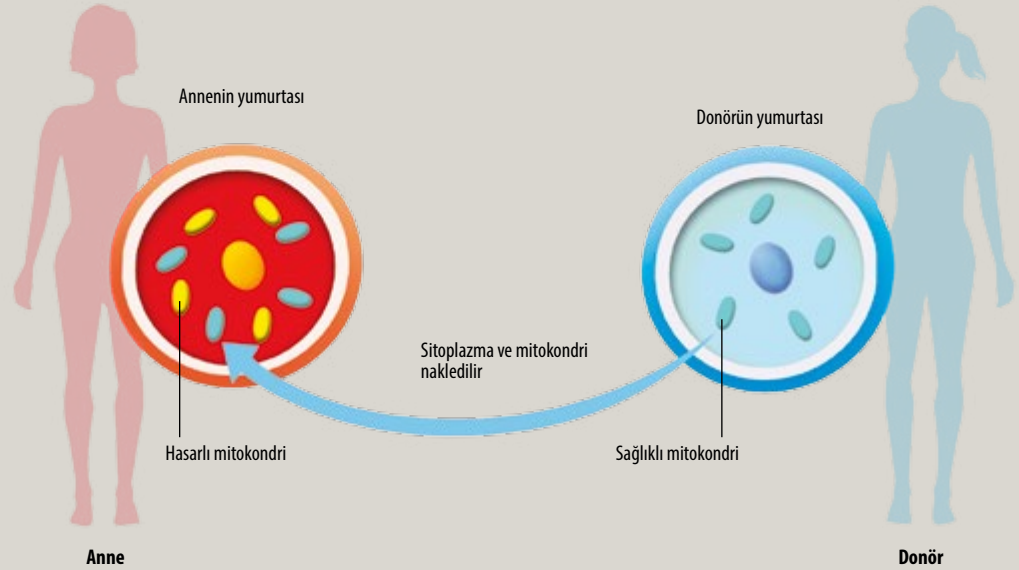
Temel genetik materyalimiz olan çekirdek DNA'sından bağımsız olarak, canlı genomunda bir de mitokondriyal DNA (mtDNA) bulunur. mtDNA yalnızca temel hücre işlevlerini yönetir ve hücresel enerjinin üretim merkezidir. İhtiyacı olan proteinlerin çoğunluğu çekirdek DNA'sı tarafından kodlanan mitokondri, 16.569 baz çiftinden oluşur ve yaklaşık 20 bin insan geninden sadece 37'sini taşır. Geri kalan DNA'lar hücrenin çekirdeğinde bulunur. mtDNA maternaldir yani anneden gelir. Annenin yumurta hücresinde binlerce mitokondri bulunur ve her birinin kendi DNA'sı vardır. mtDNA mutasyona uğradığında hasarlı hale gelen mitokondri genomu anneden çocuklara geçer ve tedavisi mümkün olmayan, çoğu ölümcül, çok ciddi mitokondriyal genetik hastalıkların ortaya çıkmasına neden olur. Kas zayıflığı, anemi, hipertansiyon, çoklu organ yetmezliği, kalp, karaciğer, solunum, sindirim ve metabolizma rahatsızlıkları, yenidoğan ölümleri, körlük, sağırılık, unutkanlık, zekâ geriliği, nörodejeneratif hastalıklar ve bazı kanser türleri hasarlı mitokondriyal DNA nedeniyle oluşuyor. Günümüzde yaklaşık 250 mitokondriyal hastalığın anneden çocuğa aktarıldığı ve bunlardan 50 kadarının da yenidoğan ölümlerine neden olduğu biliniyor. Her 6500 bebekten 1'i mitokondriyal hastalıkla doğuyor.

Mitokondriyal Değişim



Sitoplazmik Nakil

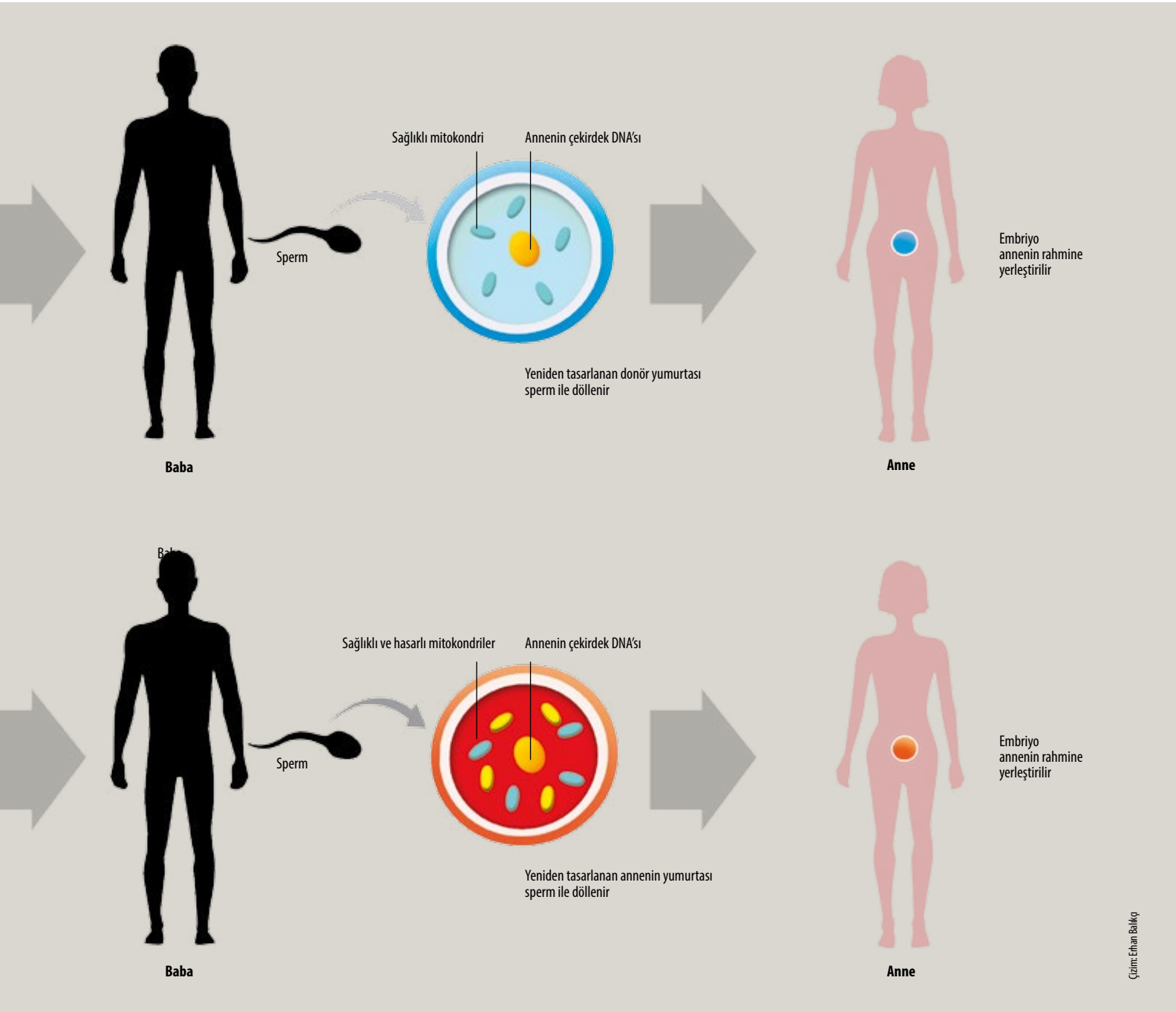
Üç farklı genetik malzeme ile gerçekleştirilen tüp bebek yöntemleri



Gen Tedavisi

Kalıtsal ve sonradan edinilmiş genetik hastalıkların tedavisinde ve gelecek nesillere aktarılmasının önlenmesinde uygulanan yöntemlerle bir kişinin genlerinin ifadesi değiştirilebilir. Yani hastanın belli hücrelerinde, dokularında ve organlarında ilgili hastalığı tedavi etmeye yönelik genetik bir değişiklik yapılır. Bunun için ya hatalı genlerin işlevleri yeniden düzenlenir ya da gen aktarımı yoluyla hatalı genler sağlıklı olanlarla değiştirilir.





Gen tedavileri üreme (tohum) ya da vücut (somatik) hücrelerine uygulanır. Üreme hücreleri olan gamette (sperm ve yumurta), zigotta (döllenme sonucu oluşan diploid hücre) ve erken dönem embriyoda (zigot art arda mitoz bölünür ve hücre sayısı artar) yapılan genetik değişiklikler kalıcıdır ve gelecek kuşaklara aktarılır, o nedenle bu tedavi yöntemi çoğu ülkede yasak. Ancak günümüzde İngiltere ve ABD gibi bazı ülkelerde sadece mitokondriyal hastalıkların tedavisi için çekirdek gen transferi etik açıdan kabul edilebilir olarak nitelendiriliyor, ama henüz yasal değil. Somatik hücre gen tedavisinde ise hastanın belli hücrelerinde veya dokularında

ilgili hastalığı düzelterek şekilde genetik değişiklik yapılıyor. Değişikliğe uğrayan genom gelecek kuşaklara aktarılıyor.

Gen tedavisi çoğunlukla tek gen bozukluğunun neden olduğu kardiyovasküler hastalıkların ve kanser hastalıklarının tedavisinde uygulanıyor. Gen aktarımında viral veya viral olmayan vektörler (taşıyıcılar) kullanılıyor. Tedavi edici genlerin hücrelere yeterli dozlarda aktarılması, sadece hastalıklı hücreleri hedef alması ve vücut tarafından kontrol edilip korunabilmesi, gen tedavisi yöntemlerinin biyogüvenliği ve uygulanabilirliği açısından hayli önemli sayılan hususlar.

Üç Genetik Ebeveynli Tüp Bebekler

Nesiller arası taşınan ve tedavi edilemeyen mitokondriyal hastalıklardan arındırılmış sağlıklı bebeklerin dünyaya getirilmesi uzun zamandır üzerinde çalışılan bir konu. Yapılan araştırmalar insan mitokondrisindeki bozukluğun sebep olduğu genetik hastalıkların daha döllenme gerçekleşmeden önüne geçmeyi hedefliyor.

Bu amaçla geliştirilen ve 3 genetik ebeveynin kullanıldığı tüp bebek (vücudun dışında yani laboratuvar ortamında gerçekleşen döllenme) yöntemi, genetiği iyileştirilmiş nesillerin yetişmesine olanak sağlayacağı benziyor. Bu yöntemde farklı 3 genetik malzemenin kullanılması söz konusu: Annenin yumurta hücresinin çekirdek DNA'sı, babanın sperm hücresinin genomu ve donörün yani verici kadının sağlıklı mitokondriyal DNA'sı.

Hollandalı embriyolog Jacques Cohen ve ekibinin, 1990'lı yılların sonuna doğru, ABD'nin New Jersey eyaletinde bulunan özel bir klinikte farklı 3 genetik malzemeyi kullanarak başlattığı tüp bebek araştırması en çok ses getiren çalışmalardan biri. Çalışmada sitoplazmik nakil denilen yöntem kullanıldı. Donör kadından alınan ve içinde sağlıklı mitokondriler barındıran bir miktar hücre sitoplazması, annenin yumurta hücresine nakledildi. Böylece annenin yumurta hücresinde hasarlı mtDNA'ların yanı sıra sağlıklı mitokondri genomları da yer aldı. Babanın spermiyle dölenen yumurtalardan elde edilen embriyolar annenin rahmine yerleştirildi. Bu çalışma 1998-2002 yılları arasında yoğun bir şekilde devam ederek anne ve babanın çekirdek DNA'sının yanı sıra donörün de mtDNA'sını taşıyan 17 bebeğin dünyaya gelmesine neden oldu. Aynı yöntem o yıllarda ülkedeki başka kliniklerde de uygulandı. Tüm bu çalışmaların sonucunda 30-50 bebeğin dünyaya geldiği tahmin ediliyor.

Ancak bu bebeklerden bazılarında genetik, bazılarında da gelişimsel ve bilişsel bozukluklar tespit edildi. Uzmanlar sitoplazmik nakil sırasında mitokondrilerin zarar gördüğü ihtimali üzerinde durdu. Sağlıklı doğması beklenen bebeklerde birtakım hastalıklar gelişmesi, yöntemin uygulanabilirliğine dair endişelerin artmasına neden oldu. Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi'nin (FDA) 2002 yılında ABD'de bu tür deneylerin insanlarda yapılmasını yasaklamasının ardından çalışmalara son verildi.

O zamandan beri de bu bebeklerin sağlık durumlarının takip edilmesi veya herhangi bir bilimsel veri elde edilmesi mümkün olmadı. Ancak son zamanlarda basında yer alan bazı haberlerden bu çocuklardan birinin, 14 yaşındaki Alana Saarinen'in, gayet sağlıklı bir hayat sürdürdüğünü görebiliyoruz.

ABD ve İngiltere'de 2009-2013 yılları arasında eş zamanlı yürütülen projelerde yeni bir yöntem daha denendi. Mitokondriyal değişim olarak adlandırılan yöntemin etkinliği tekrarlanan deneylerle birçok defa sınıandı. Oregon Sağlık ve Bilim Üniversitesi ile Ohio Devlet Üniversitesi Kadın Sağlığı Merkezi'nin Shoukhrat Mitalipov liderliğinde ortaklaşa yürüttüğü projenin sonuçları ABD'de konunun tekrar gündeme gelmesine neden oldu. Aynı yıllarda İngiltere'de Newcastle Üniversitesi'nde Doug Turnbull'un aynı yöntemi kullanarak yaptığı çalışmalar, mitokondrideki hasardan kaynaklanan genetik hastalıkların daha bebekler doğmadan tedavi edilme ihtimalinin olduğunu gösterdi.

Mitokondriyal değişim yönteminde iki yol izleniyor. Yumurta onarımı ve embriyo onarımı. Yumurta onarımında donör kadının yumurta hücresindeki çekirdek DNA uzaklaştırılarak imha ediliyor yani üçüncü şahsın genetik izleri temizleniyor. Böylece donörün yumurta hücresinde sadece mitokondriyal DNA kalıyor. mtDNA'sı hasarlı olan annenin yumurtasındaki çekirdek DNA alınıyor ve donör kadının çekirdeği uzaklaştırılmış ve sağlıklı mtDNA'lı yumurta hücresinin içine yerleştiriliyor. Daha sonra babanın sperm hücresi ile yeni baştan tasarlanmış sağlıklı yumurta hücresi laboratuvar ortamında dölleniyor.

Embriyo onarımında ise hem annenin hem de donörün yumurta hücreleri babanın sperm hücresi ile döllenerek iki embriyo elde ediliyor. Donör embriyosundaki ön çekirdekler (yeni döllenmiş ve henüz zigot oluşumu gerçekleşmemiş yumurtadaki erkek ve dişi çekirdek DNA'sından oluşan yapı) uzaklaştırılıp imha ediliyor, böylece geride sadece sağlıklı mitokondri genomu kalıyor. Ebeveyn embriyosundaki ön çekirdekler donörün embriyosuna naklediliyor.



Yapılan denemelerde insan gameti ve embriyoları kullanıldı. Ancak yasalar gereği, mitokondriyal hastalıklardan arındırılmış insan embriyoları çalışmanın sonuçlanmasının ardından tüm embriyolar 8 gün içinde imha edildi. Eğer çalışmanın devamı yasal olarak mümkün olsaydı tasarlanan sağlıklı embriyolar anne rahmine yerleştirilecekti. Bu durumda doğacak bebek hem anne babasının, hem de donör kadının genetik materyalini taşıyacaktı.

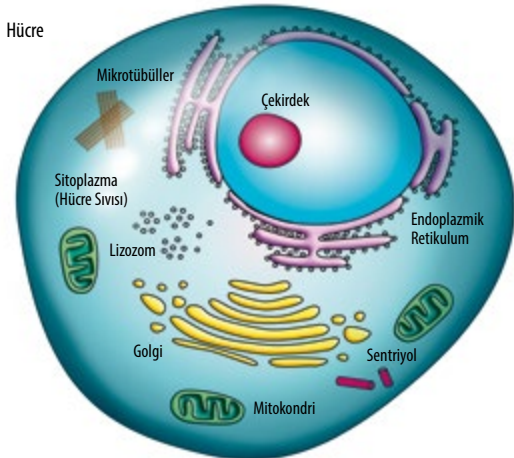
ABD'deki ekibin hayvanlar üzerinde yaptığı çalışmalarda ise süreç bir adım daha ileriye taşındı. Maymunlar üzerinde yapılan ve sonuçları 2013'te *Nature* dergisinde yayımlanan araştırmada, mitokondri kusurlu olan annenin çekirdek DNA'sı başka bir dişi maymunun mitokondriyal genomu sağlıklı yumurtasına aktarıldı. Döllenme neticesinde doğan üçüz maymunlar gayet sağlıklıydı. Kalıtsal hastalığın anneden yavrulara geçmesinin engellenmiş olması, bu tekniğin insanlarda da başarılı olma ihtimalini artırdı. Şu sıralar Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi'nin bu yöntemin insanlarda kullanılmasına ilişkin süreçler ve yasal düzenlemeler üzerinde çalıştığı bildiriliyor.

Uygulamanın Yasallaşması

Konu mitokondriyal kalıtımla geçen hastalıklar nedeni ile sağlıklı çocuk edinemeyen aileler için hayli önemli, ancak geliştirilen yöntemlerin güvenilir bir şekilde uygulanabilmesi için birtakım düzenlemeler yapılması ve ayrıntılı kanun maddeleri yazılması gerekiyor. Doğacak çocukların ebeveynlerinin dışında az da olsa üçüncü bir şahsın DNA'sını taşıyacak olması, durumun etik boyutunu da gündeme getiriyor. Ancak uzmanlar mitokondriyal değişim yöntemleri kullanılarak genetiği iyileştirilecek nesillerin genomlarının yaklaşık %99,9'unun ebeveynlerinden (çekirdek DNA), %0,1'inin de donörden (mtDNA) geleceğinin altını özellikle çiziyor.

İngiltere parlamentosunun konuyla ilgili komisyonu, yöntemin güvenilirliğini, etkinliğini, etik boyutlarını ve kamuoyu yoklaması sonuçlarını değerlendirecek incelemelerini rapor haline getirdi. Kamuoyu yoklaması sonuçları halkın %57'sinin uygulamayı etik bulduğunu gösteriyor. Çoğunluk uzun vadede sağlıklı ailelerin oluşmasına temel hazırladığı için konunun etik açıdan bir problem yaratmadığını düşünüyor. Hazırlanan komisyon raporuna göre farklı üç genetik malzemenin kullanıldığı tüp bebek yöntemi sadece mitokondriyal bir hastalık taşıdığı bilinen aileler için, tedavi amacıyla kullanılabilir. Yani başka kısırlıkların tedavisinde kullanılamayacak. Bu yöntemle doğan çocukların donör kadının kimliğini bilmeye yasal olarak hakkı olmayacak. Donör kadın da resmi olarak "ebeveyn" diye tanımlanmayacak. Ancak yetkililer hazırladıkları raporda tekniğin güvenilirliğinin çok iyi araştırılması gerektiğini özellikle vurguluyor.

Çalışmaların güvenilirliğinin değerlendirilmesinin tamamlanması, yasal düzenlemelerin ve süreçlerin belirlenmesi, ardından da parlamento tarafından yöntemin onaylanmasıyla birlikte, uygulamanın 2016'ya kadar şimdilik sadece İngiltere'de yasallaşabileceği belirtiliyor. Yani önümüzdeki birkaç yıl içinde mitokondriyal DNA bozukluklarından arındırılmış pek çok bebeğin dünyaya gelmesi bekleniyor. Ancak yapılan çalışmaların gerçekten amacına ulaşp ulaşmadığını anlamak için bu çocukların çocuklarının ve torunlarının da tıbbi ve genetik açıdan takip edilmesi gerekiyor. Mitokondriyal hastalıklar gelecek nesillerde görülmez ise, işte o zaman çalışmalar başarıyla sonuçlanmış olur diyebiliriz.



Kaynaklar

- <http://www.newscientist.com/article/mg19826591.700-genetically-modified-humans-here-and-more-coming-soon.html?full=true>
- <http://www.wired.co.uk/news/archive/2013-06/28/mitochondria-transfer-ruling>
- <http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-13124077>
- http://www.realclearscience.com/articles/2013/07/29/we_should_approve_three_parent_embryos_106610.html
- <http://www.newscientist.com/article/mg22329871.600-threeparent-babies-its-more-messy-than-we-thought.html#.VJu8iQBQ>
- <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0005272809002618>
- <http://www.iflscience.com/health-and-medicine/meet-girl-dna-three-parents>
- <http://www.lssjournal.com/content/pdf/1746-5354-8-2-29.pdf>
- http://nuffieldbioethics.org/wp-content/uploads/2014/06/Novel_techniques_for_the_prevention_of_mitochondrial_DNA_disorders_compressed.pdf
- <http://www.cbc-network.org/2013/04/uk-government-panel-approves-genetically-engineered-three-parent-embryos/>
- <http://www.geneticsandsociety.org/article.php?id=6527>

Dünyayı Cebinizde Taşımanın



Yeni Yolu

4G

Yeni nesil mobil ağların en büyük vaadi olan daha hızlı veri aktarımı, 2015 yılında Türkiye’de 4G ağlarının kurulmaya başlanmasıyla ülkemiz için de gerçeğe dönüşecek. Biz de bundan önce 4G’ye ve 4G’nin “daha hızlı internet” vaadinin ötesinde neler sunacağına kısaca göz atalım istedik.

Kullandığınız akıllı telefonlar ne kadar akıllı olsalar da, hızlı bir internet bağlantısıyla bir araya gelmeyince o kadar da keyif vermiyorlar. Bu nedenle mobil operatörler, yıllardır bu cihazları destekleyecek ve üzerinde çalışan servisleri anlamlı hale getirecek hızlı internet bağlantısı sunan mobil ağ-

ları hayata geçirmek için çalışıyor. Bugün cep telefonunuz üzerinden her an her yerde video izleyebiliyor, harita servisleri üzerinde yolunuzu bulabiliyor, fotoğraf çekip sosyal ağlar üzerinden paylaşabiliyor ve yüklü eklentileri olan e-postaları alıp gönderebiliyorsanız, hepsi mobil internet teknolojileri sayesinde gerçekleşiyor.



Dünya genelindeki eğilimlere baktığınızda da kullanıcıların mobil ağlardan beklentisinin sesli görüşmeden mobil veriye doğru kaydığını görüyorsunuz. Ericsson'un verilerine göre 2009 yılından itibaren mobil operatörler üzerinden işleyen veri trafiği ses trafiğini geride bıraktı ve talep hızla artıyor. Dünyada genelindeki 6 milyarı geçen cep telefonu abonesi ve 2 milyara yaklaşan akıllı telefon kullanıcısı, mobil veri servislerine yönelik büyüyen bir açlığı beraberinde getiriyor.

4G teknolojisi dediğimiz yeni nesil mobil ağlarda, standartları 2000'li yılların başlarında belirlenen ve gelen noktada talepleri karşılamakta zorlanan 3G ağlarının yerine geçmek üzere kurgulanan yeni bir teknolojik adımı simgeliyor.

Aslında burada 4G'ye girmeden önce küçük bir parantez açmak lazım. 3G ağları hayata geçtikten sonra da gelişimini sürdürdü. Zaman içinde 3.5G, 3.9G, 3G+ gibi yeni isimler altında daha hızlı servislerin ortaya çıktığına şahit olduk. Hatta bazıları işi biraz ileri götürerek bu ağları 4G LTE olarak isimlendirme yoluna da gitti (4G LTE, 3GPP tarafından belirlenen 4G standartlarını karşılayabilen bir altyapı değil). Ancak adı ne olursa olsun bu teknolojilerin genel amacı, aslında nispeten düşük maliyetli teknoloji güncellemeleri sayesinde, operatörlerin hâlihazırda büyük yatırımlarla hayata geçirdiği 3G ağlarının ömrünü mümkün olduğunca uzatmaktan ibaretti.

LTE Advanced olarak da isimlendirilen gerçek 4G ise, mevcut altyapının tamamen yenilenmesini gerektiren yepyeni bir teknolojiye karşılık geliyor.



Mobil Ağlar Tamamen IP'ye Taşınıyor, Akıllı Ağlar Geliyor

Temelde bir kablosuz radyo iletişim sistemi olan 4G'yi 3G'den ayıran birçok temel özellik var. Bunlardan en önemlisi ise 4G'nin artık tamamen IP (internet protokolü) tabanlı olması. 3G'ye kadar olan sistemlerde internet verisi IP tabanlı olarak taşınırdı, ses verisi kendi protokolü üzerinden iletiliyordu.



4G ile artık ses de IP paketleri üzerinden taşınacak. 4G ağ altyapısı böylece farklı cins verilerin farklı şekilde çözülmesini ve işlenmesini gerektirecek herhangi bir bölünme olmadan, tamamen internet protokolüne uyumlu olarak işleyecek. Tabii 4G ağları iyice yaygınlaşana kadar bir süre daha mevcut 3G ağları kullanılacağı için, arada bir geçiş dönemi olacağını da unutmamak lazım.

Peki 4G'yi diğerlerinden ayıran sadece tamamen IP tabanlı olması mıdır? Hayır. 4G, mobil ağlar üzerinden aktarılan veri hızını artırmaktan frekans yönetimine, beklenmedik talep artışlarıyla baş etmekten kendi kendini tamir etmeye kadar bir dizi yeni teknolojiyi de beraberinde getiriyor. Örneğin her ne kadar bu sizin kullanıcı olarak ulaşabileceğiniz bir hız olmasa da, 4G'nin kuramsal hız sınırı saniyede 1 gigabite kadar çıkıyor (Turkcell ve Huawei 31 Temmuz 2013'te yaptıkları bir denemede saniyede 900 megabit hıza ulaşmıştı).

4G ile, aynı anda desteklenen uygulama ve kullanıcı sayısı da önemli oranda artıyor. Örneğin bir 3G baz istasyonu makul hız sınırları içinde 100 civarı kullanıcıya aynı anda hizmet verebilirken, 4G ile bu rakam 400 civarına tırmanıyor. Ayrıca ağ üzerindeki verilerin karşı tarafa ulaşma hızı olarak nitelendirilebilecek gecikme süresi de 20-40 milisaniye seviyesine kadar iniyor. Bu da video konferans benzeri anlık iletişim uygulamalarının, uzaktan cihaz kontrolünün ve çevrimiçi oyunların daha akıcı olacağı anlamına geliyor. Elbette tüm bu özelliklerden faydalanmak için 4G uyumlu cihazlar (4G destekli akıllı telefon, tablet, modem) gerekiyor.

Başka? 4G ağları mevcut frekans aralığını daha verimli kullanmak üzere tasarlanıyor. Örneğin 3G ağlarında veri indirme ve yükleme için aynı frekans bandı kullanılırken, 4G ağlarında indirme işlemleri çok daha yüksek bir veri trafiğine karşılık geldiği için indirme ve yükleme işlerinde farklı frekanslar kullanılabilir. Ayrıca 4G veri aktarım protokolü, 3G'ye oranla daha fazla verinin frekans bandı içinden aktarımına izin veriyor ve bu da hız üstünlüğü olarak yansıyor.

4G ağlarının öne çıkan en ilginç özelliklerinden biri de akıllı olması. Örneğin bir yerde konser olduğunu ve oraya bir kalabalığın toplandığını düşünün. 4G ağları, bu durumda daha fazla kişiye daha iyi hizmet vermek için altyapıdaki yük dağılımını yeniden düzenleyebiliyor. Yine olası bir felaket durumunda veya herhangi bir diğer nedenle bir baz istasyonu işleyemez hale geldiğinde, iletişim trafiği başka istasyonlara yönlendirilebiliyor.

Türkiye'deki Durum

Türkiye'de 4G için yapılacak ihalenin 2015'te gerçekleşmesi ve Türkiye'deki ilk ticari 4G ağlarının da aynı yıl faaliyete geçmesi hedefleniyor. Geçtiğimiz ay ICT Medya tarafından gerçekleştirilen "Mobil Genişbant (4G+) Teknolojiler Regülasyon Politika ve Stratejileri" başlıklı toplantıda Türkiye'nin 4G'ye geçişi, bu çerçevedeki ihtiyaçlar ve geçmişteki tecrübelerden alınması gereken dersler, endüstriye yön veren kurumların ve Türkiye'deki mobil operatörlerin temsilcilerinin katılımıyla ele alındı.

Toplantıda paylaşılan verilere göre Türkiye'de tek bir operatörün Türkiye'yi kapsayacak bir 4G ağı kurması için yapması gereken yatırım 5 milyar dolar. 4G hizmetlerine dayalı yeni iş modellerinin ortaya çıkmasıyla önümüzdeki 10 yılda 4G'nin getireceği ekonomik potansiyel ise 50 milyar dolar. Bu da 4G teknolojilerine yerli yatırım için büyük bir potansiyel anlamına geliyor. 2014 yılı Ekim ayında duyurulan, Savunma Sanayii Müsteşarlığı ve ASELSAN arasında imzalanan Dördüncü Nesil (4G/LTE) Haberleşme Sistemi Geliştirme (ULAK) Projesi kapsamında, ASELSAN liderliğinde Netaş ve Argela tarafından geliştirilen 4G/LTE baz istasyonunun ilk prototipi bu yolda atılan önemli bir adım.

Diğer yandan, mobil operatörlerin ortak beklentisi faaliyetlerine ayrılan frekans genişliğinin artırılması yönünde. Hepsi de frekansın kullandıkça tükenmeyecek bir kaynak olduğuna vurgu yapıyor ve Türkiye'de kullanıma sunulan mevcut frekansın önemli bir bölümünün atıl olarak beklediğine dikkat çekiyor. Bir diğer nokta da, 4G ağını destekleyecek olan fiber altyapıların genişlemesinin gerekmesi. Zira baz istasyonları mobil cihazlarla olan bağlantıyı kablosuz olarak gerçekleştirirken, cihazlardan gelen talepleri internete iletmek için fiber altyapıları kullanılıyor. Dolayısıyla 4G altyapısı yalnızca operatörlerin ağ altyapı yatırımlarından değil, ülkenin fiber genişbant altyapısından da beslenmek zorunda. Bu nedenle altyapı bazlı, rekabete dayalı bir sektörün desteklenmesi gerektiği ifade ediliyor.

Özetle 4G daha çok hız, daha kaliteli ve kesintisiz hizmet ve birçok yeni iş modelinin hayata geçmesi için daha çok fırsat anlamına geliyor. Umarım bir an önce biz de kullanmaya başlarız.

Kaynaklar

- <http://www.emarketer.com/Article/2-Billion-Consumers-Worldwide-Smartphones-by-2016/1011694>
- <http://www.3gpp.org/>
- <http://www.ericsson.com/news/1396928> <http://electronics.howstuffworks.com/4g.htm>
- <http://www.techradar.com/news/phone-and-communications/mobile-phones/4g-and-lte-everything-you-need-to-know-926835>
- <https://gsmaintelligence.com/analysis/2011/09/global-mobile-connections-to-surpass-6-billion-by-year-end/299/>



Geleceği Güneş Kadar Parlak Uçak Nesli

Solar Impulse



Solar Impulse 7 Nisan 2010'da İsviçre'deki ilk deneme uçuşundan sadece üç ay sonra 8 Temmuz 2010'da, 24 saat hiç durmadan uçarak ilk defa gece de havada kalmayı başardı. 2011'de Brüksel ve Paris'e yaptığı uluslararası ilk uçuşların ardından Haziran 2012'de ilk kıtalararası uçuşunu mucit Bertrand Piccard komutasında Madrid'den Fas'ın başkenti Rabat'a uçarak gerçekleştirdi. 830 km'lik uçuş mesafesini yaklaşık 19 saatte kat eden uçak dolunay ışığı altında havalimanına indi. Solar Impulse projesinin ikinci nesli-

ni temsil eden Solar Impulse II'nin ise 2015'in ilkbaharında dünya turuna Basra körfezindeki ülkelerden birinden başlaması planlanıyor. Uçak, toplam 20 gün sürecek bu dünya turu sırasında her kıtada bir kez konaklayacak. Maksimum seyir sürati saatte 140 km'ye kadar çıkabilen ve boş ağırlığı 2300 kg civarında olan Solar Impulse II, 72 metrelik kanat açıklığıyla neredeyse dünyanın en büyük yolcu uçaklarından biri olan Boeing 747-8'den bile daha büyük olmasına rağmen ağırlık açısından söz konusu modelin sadece yüzde biri kadar.



Elektrik veya güneş enerjisiyle çalışan araçların tarihçesi neredeyse otomobillerin ve uçakların tarihçesi kadar eskidir. Çevre dostu enerjiler alanında yapılan atılımlarla yakın bir gelecekte gerek elektrik enerjisiyle çalışan otomobiller gerekse güneş enerjisiyle gece gündüz uçabilen uçaklar hayal olmaktan çıkacak. İsviçreli iki pilot tarafından geliştirilen Solar Impulse II güneş enerjisiyle çalışan uçak kategorisinin en son ve yaratıcı örneklerinden. Gelecek yıl dünya turuna çıkması planlanan Solar Impulse II yakın bir gelecekte sivil havacılıkta yeni bir çığır açacağı benziyor. Şimdi gelin, geleceği bir güneş kadar parlak olan bu sevimli uçağı beraber inceleyelim.

Uçağın uçması için gerekli enerji, karbon fiberden üretilmiş kanatların üzerindeki toplam 17.200 güneş gözesi ile sağlanıyor. Gündüzleri 12.000 metre yükseklikte uçan *Solar Impulse* bu sayede kesintisiz güneş ışığı alıyor ve buradan kazanılan güneş enerjisi elektrik enerjisine çevrilerek hem kanatlardaki, her biri 17 PS gücündeki 4 elektromotor çalıştırılıyor hem de gece uçuşlarında kullanılmak üzere aküler dolduruluyor. *Solar Impulse*'ın geceleri için öngörülen normal uçuş yüksekliği ise 3000 metre.



Solar Impulse, İsviçre'nin Lozan şehrindeki École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) ile mucit Bertrand Piccard'ın ortaklaşa girişimi ile doğan yeni nesil bir uçak. En önemli özelliği ise rakiplerinden farklı olarak tek damla yakıt kullanmadan güneş enerjisiyle gece gündüz uçabilmesi (günümüzde güneş enerjisini kullanarak gece uçuşları yapabilen dünyadaki tek uçak).



Bertrand Piccard mucit olmasının yanı sıra tıpkı babası ve dedesi gibi gerçek bir maceraperest. Ünlü bir İsviçreli aileden gelen Piccard'ın büyükbabası Auguste Piccard (1884-1962) 18 Ağustos 1932'de bir balonla 16.940 metre yüksekliğe yani stratosfere çıkmayı başarmış. Babası Jacques Piccard (1922-2008) ise yine Auguste Piccard tarafından denizaltı araştırmaları için tasarlanmış ufak bir denizaltıyla Pasifik Okyanusu'ndaki Mariana Çukuru'na inerek (10.916 m) başka bir dünya rekoruna imza atmış (Japonya ve Endonezya arasında yer alan Mariana Çukuru'nun Dünyanın en derin noktası olduğu düşünülüyor).



1999'da Brian Jones ile birlikte balon ile ilk defa dünya turu atan Piccard'ın şimdiki amacı ise güneş enerjisiyle çalışan bu uçakla bir dünya turu atarak hem yeni bir rekorun altına imza atmak hem de tüm dünyanın dikkatini güneş enerjisinin potansiyeline çekmek. Bu kapsamda sadece kitlelerin değil özellikle motor üreticileriyle mühendislerin de dikkatini çekmek isteyen Piccard bu yolla daha fazla güneş enerjisiyle çalışan motor geliştirilmesini ve üretilmesini teşvik etmek istiyor. Piccard şöyle diyor: "Tek bir damla yakıt tüketmeden sadece güneş enerjisi kullanarak Dünya'nın etrafında tur atan bir uçak gören herkes, artık bu teknolojinin otomobiller-

de, bilgisayarlarda bile kullanılabileceğini tartışmasız kabul etmek zorunda kalacaktır". Gelecek sayıda elektrikle çalışan otomobillerde daha şimdiden ABD ve Avrupa'da çığır açan Tesla elektrikli otomobillerinin hikâyesinde buluşmak üzere.



Dünya Kanser Örgütü'nün İlk Türk Başkanı



Prof. Dr. Tezer Kutluk

Kanser Artık “Amansız” Değil

Prof. Dr. Tezer Kutluk Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne başlamasından tam 40 yıl sonra işine tutkuyla bağlı olmasının ödülünü aldı: Dünya Kanser Kontrol Örgütü'nün Başkanı ilk kez bir Türk bilim insanı oldu. Prof. Kutluk 2014 yılının Aralık ayında Melbourne'da gerçekleşen Dünya Kanser Kontrol Örgütü Genel Kurulu toplantısında başkanlık görevine başladı. Prof. Kutluk'u hem yeni görevi dolayısıyla kutlamak hem de kanseri ve çocuk kanserlerini konuşmak üzere ziyaret ettik. Prof. Kutluk'a göre kanser tedavilerinin başarı oranının artması sayesinde kanser artık “amansız” bir hastalık değil.



Öğrencilik yıllarında genel cerrahi bölümünde ihtisas yapmayı istese de mezun olduktan sonra seçimini -kişiliğine daha uygun olduğunu düşündüğü- pediatri (çocuk sağlığı ve hastalıkları) bölümünden yana yaptı. Artık tüm meslek hayatı boyunca kendisi için en büyük itici güç olacak mesleki tutkusunun da temelleri atılmıştı.

Konya'nın Ilgın ilçesinde doğan Prof. Dr. Tezer Kutluk ilkokul, ortaokul ve lise eğitimini o zamanlar 10.000 nüfuslu olan bu küçük kasabada tamamladı. 1974 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne geldiğinde sınıf arkadaşlarının hemen hemen hepsi ya fen lisesinden ya kolejden ya da çok iyi liselerden mezun olmuştu. Herkes çok çalışkandı, rekabet büyüktü. Kendisi de çok çalıştı. Tıp fakültesini üçüncülükle bitirdiğinde kendine olan güveni ve çalışma isteği daha da arttı. Öğrencilik yıllarında genel cerrahi bölümünde ihtisas yapmayı istese de mezun olduktan sonra seçimini -kişiliğine daha uygun olduğunu düşündüğü- pediatri (çocuk sağlığı ve hastalıkları) bölümünden yana yaptı. Artık tüm meslek hayatı boyunca kendisi için en büyük itici güç olacak mesleki tutkusunun da temelleri atılmıştı. 1981 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Hastanesi'nde ihtisasına başladı. Türkiye'nin dört bir yanından teşhis ve tedavi süreci zor hastalıklara yakalanmış çocuklar bu hastaneye geliyordu. Prof. Kutluk ağır koşullarda ama bir o kadar keyifle çalıştığı o yıllarda Prof. Dr. İhsan Doğramacı tarafından bizzat seçilen çok iyi hocalardan çok iyi bir pediatri eğitimi aldığını özellikle belirtiyor.

İdari Görevlerin Katkısı

İhtisasının üçüncü yılında insanlara yarar sağlama, araştırma ve eğitim açısından potansiyeli yüksek ve tıbbın diğer dallarına göre daha yeni bir dal olan onkolojiyi seçti. Onkolojinin dünya gündeminde öncelikli alanlar arasında yer aldığını gördüğünde yanılmadığını anladı. İhtisasını bitirdikten sonra askerliğini ve zorunlu hizmetini de tamamlayan Prof. Kutluk, 1989 yılında Hacettepe Tıp Fakültesi Çocuk Hastanesi'nde Çocuk Onkoloji Bölümü'nde öğretim üyesi olarak çalışmaya başladı. O yıllarda Türkiye'de araştırmaya ayrılan kaynakların kısıtlı olmasına rağmen klinik açıdan iyi bir eğitim aldı. Laboratuvar araştırmaları açısından kendisinde gördüğü eksiklikleri gidermek için ABD'ye gitmeye karar verdi. Fulbright Bursu ile Teksas Üniversitesi M. D. Anderson Kanseri Merkezi'nde araştırma yapma fırsatı buldu. Sekiz aylık Fulbright burs süresi dolduktan sonra merkezin kadrosuna geçti ve iki yıl beyin tümörleri konusunda araştırmalarını sürdürdü. 1994 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne dönen Prof. Kutluk, Çocuk Onkolojisi Bölümü'nde öğretim üyesi olarak çalışmaya başladı. Aynı zamanda Hacettepe Tıp Fakültesi bünyesindeki hastanelerde Çocuk Hastanesi Başhekimliği, Onkoloji Hastanesi Başhekimliği, Çocuk Sağlığı Enstitüsü Müdürlüğü, Onkoloji Enstitüsü Müdürlüğü ve son olarak da tüm Hacettepe hastanelerinin genel direktörlüğünü yaptı, bu idari görevler kendisine klasik tıp eğitiminin dışında sağlık hizmetlerinin farklı yönlerini de görme şansı verdi.

Dünya Kanseri Kontrol Örgütü'ne Uzanan Yol

Prof. Kutluk 1947 yılında kurulan ve Türkiye'nin en eski kanser örgütü olan Türk Kanser Araştırma ve Savaş Derneği'nde asistanlığından beri gönüllü olarak çalışıyordu. Ardından gelen genel sekreterlik ve başkanlık görevleri sırasında dünyadaki pek çok sivil toplum örgütünün diğer sivil toplum örgütleriyle işbirliği yaptığını, sadece kendi kabukları içinde kalmadıklarını görünce derneğin yönetim kurulunun da oluruyla Türk Kanser Araştırma ve Savaş Derneği'nin Belçika'daki Avrupa Kanseri Cemiyeti'nin üyesi olmasını sağladı. Prof. Dr. Tezer Kutluk otuz kadar derneğin üye olduğu bu cemiyetin önce yönetim kurulu üyeliğini, ardından da başkanlığını yaptı. Özellikle bu görevler Prof. Kutluk'a başka fırsatlar getirdi. Örneğin bu görevleri sayesinde Avrupadaki kanser örgütlerinin nasıl çalıştığını, toplum sağlığına nasıl katkıda bulunduklarını, kanser politikaları konusunda nasıl konumlandıklarını ve nasıl politikalar ürettiklerini görme şansı oldu.



Avrupa Topluluğu tarafından düzenlenen çalıştaylara katılma, bizzat çalıştaylar düzenleme fırsatı buldu. Avrupa Kanseri Cemiyetlerinin başkanlığını yaparken Avrupa Topluluğunca yürütülen "Kansere karşı Avrupa İşbirliği" projesinde derneğini temsil etti ve aktif olarak bu çalışmalara katıldı.

Diğer yandan Türk Kanser Araştırma ve Savaş Derneği dünyanın en eski ve en büyük kanser derneği olan Cenevre'deki Dünya Kanser Kontrol Örgütü'nün 1969 yılından beri üyesiydi. Prof. Tezer Kutluk 1998 yılından itibaren bu örgütün toplantılarına katılıyordu. Toplantılarda kanserle mücadeleye yönelik dünya çapındaki çabaları ve dünyadaki kanser derneklerinin kanserle sadece devletler seviyesinde değil birey, toplum, üniversite, hastane, medya gibi toplumun tüm katmanları seviyesinde mücadele ettiğini gördü. Aynı zamanda ülkemizde de kanserle mücadele çalışmalarını gönüllü olarak sürdürüyordu. 2006 yılında ilk kez Ulusal Kanseri Hastalar Kongresi düzenlenmeye, 4 Şubat Dünya Kanser Günü'nde çeşitli etkinlikler yapılmaya başlandı. Aynı yıl, dünyanın farklı ülkelerinde örnekleri olan, kanser hastalarının kalacağı bir umut evi yapıldı. 1933 yılında kurulmuş, 150'den fazla ülkeden 800'den fazla derneğin üye olduğu Dünya Kanser Kontrol Örgütü'nün dikkatini çeken bu çalışmalar 2008 yılında Türk Kanser Araştırma ve Savaş Derneği'ne dünyanın en başarılı kanser örgütü unvanını getirdi. Prof. Kutluk aynı yıl Dünya Kanser Kontrol Örgütü'nün yönetim kurulu üyesi oldu. Bu yeni görevi yine kendisine sivil toplum derneklerinin ülkelerin kanser politikalarını nasıl şekillendirdiğini, kanserden korunmanın ne anlama geldiğini, sivil toplum derneklerinin kanserle mücadele konusunda hükümetleri nasıl yönlendirebileceğini öğrenme fırsatı verdi.

2012 yılında biten yönetim kurulu üyeliğinin ardından başkanlık için tek aday olarak gösterildi ve gelecek dönem adayı oldu. 2014 yılına gelindiğinde ise -iki yıl gelecek dönem başkanı, iki yıl dönem başkanlığı, iki yıl da önceki başkan şeklinde farklı bir görevlendirme sistemi olan- Dünya Kanser Kontrol Örgütü'nün yeni dönem başkanı oldu. Prof. Dr. Tezer Kutluk 2014 yılının Aralık ayında Melbourne'da düzenlenen Dünya Kanser Kontrol Örgütü'nün genel kurulunda başkanlık görevine başladı. Bu görev yıllardır hiç eksilmeden süren meslek tutkusunun bir ödülüydü.



Nüfus Artıyor, Yaşam Süresi Uzunyor

Bu başarı yolculuğunu büyük bir hayranlıkla dinledikten sonra hocamıza kanser ve çocuk kanserleri hakkındaki sorularımızı yönelterek sohbetimize devam ediyoruz. Son yıllarda hızla arttığını ve en önemli ölüm nedeni olduğunu düşündüğümüz kanserin görülme sıklığı gerçekten çok mu arttı? Prof. Kutluk aslında kanser olma sıklığının büyük bir artış göstermediğini ama vaka sayısının arttığını belirterek başlıyor sorumuzu yanıtlamaya. Vaka sayısının artmasının nedenlerini dünya nüfusunun artması ve beklenen yaşam süresinin uzaması olarak sıralıyor. Türkiye'de insan ömrünün 1923'te 50 yıl iken şimdi 70-75 yıl olduğunu, teşhis ve tedavi imkânlarının arttığını buna rağmen kanserin diğer hastalıkların önüne geçerek bir numaraya yerleştiğini belirtiyor. Dünya Sağlık Örgütü'nün 2011 yılı rakamlarına bakıldığında da kanserden ölümlerin kalp hastalıklarından ölümlerin önüne geçerek bir numaralı ölüm nedeni olduğunu vurguluyor.

Prof. Dr. Kutluk bize önce kötü haberi veriyor: Dünyada her yıl 14 milyon kişi kanser oluyor, maalesef 8 milyonu kaybediliyor. Türkiye'de ise 165-175 bin kişi kanser oluyor ve 70 -100 bini kaybediliyor.

Evet, görülme sıklığı ve ölüm nedeni olarak kanser hâlâ liste başı. İyi haber ise tüm kanserlerden 1/3 oranında korunma mümkün. En sık görülen kanserlerden meme, kalın bağırsak, rahim ve prostat kanserinde taramalarla erken tanı çok önemli ve erken tanı sayesinde de bu kanserlerde tedavi başarısı çok yüksek. Ayrıca genel olarak kanser tedavisine bakıldığında tedavideki başarı oranları erişkin kanserlerinde %65-70'lerde, çocuk kanserlerinde ise %80-85'lerde. Bu rakamlara bakıldığında Prof. Kutluk kanserin görülme sıklığı ve ölüme neden olma açısından kötü bir hastalık olduğunu, ama bir zamanların kanserle ilgili "amansız" hastalık kavramını değiştirmeye başladıklarına söylüyor ve örnek veriyor: "Eskiden biri kanser nedeniyle öldüğünde 'şu kişi öldü' denirdi, sonra 'amansız hastalıktan öldü' denmeye başlandı, sonra 'kanserden öldü' denmeye başlandı, şimdi 'şu kişi şu kanserden öldü' deniyor. Bu şu anlama geliyor, kanseri konuşmaya korkan insanlar artık kanseri konuşmaya başladı". Prof. Kutluk, dünyada kanserden kurtulmuş ve yaşamını sürdürmekte olan yüz binlerce insan olduğunu, kanserden korunma yollarının hayatta kalma şansını artırdığını, erken tanı ve doğru tedaviyle ölümlerin aslında önemli ölçüde önlenilebileceğine özellikle dikkat çekiyor. Her ne kadar kanser hâlâ bir toplum sağlığı olsa da aslında kansere karşı başarı kazanmak isten değil. Prof. Tezer Kutluk dünyada kansere karşı başlatılan mücadelenin çıkış noktasının da bu olduğunu belirtiyor.

Kansere Karşı Küresel Mücadele

Birleşmiş Milletler toplantılarında sağlık sorunu olarak sadece 2002 yılında AIDS ele alınmış. 2011 yılında ise kanserin de içinde olduğu, bulaşıcı olmayan hastalıklar -diyabet, kalp ve kronik solunum yolu hastalıkları gibi- Birleşmiş Milletler gündemine alınmış. Prof. Kutluk'un da katıldığı bu toplantıdan oy birliği ile bir karar çıkmış: "Dünyada her yıl 36 milyondan fazla insanın ölümüne neden olan bu hastalıklarla ilgili hemen harekete geçilmeli". Bulaşıcı olmayan hastalıklar tüm ölümlerin %60'ını oluşturuyor. Halbuki alınacak önlemlerle 2025 yılına kadar bulaşıcı olmayan hastalıklardan ölümlerin %25'i önlenebilir. Bunun üzerine Dünya Sağlık Örgütü hemen çalışmaya başlamış. 2013'te hazırlanan eylem planı kapsamında dokuz küresel hedef saptanmış, bu dokuz hedefin iş planları yapılmış, ülkelerde bu iş planlarının nasıl takip edileceğinin kriterleri belirlenmiş. Şimdi sıra ülkelerin bu planları uygulamasında. Artık kansere karşı küresel bir hareketlenme başladığını belirten Prof. Kutluk, doğru zamanda Dünya Kanser Kontrol Örgütü Başkanı olduğunu düşünüyor.

Kanser ve kansere karşı yürütülen mücadele konusundan sonra Prof. Kutluk ile kendisinin asıl uzmanlık alanı olan çocuk kanserlerini konuşmaya başlıyoruz. Maalesef yan yana gelmemesi gereken bu iki kelimeyi telaffuz etmek bile çok zor. Prof. Kutluk çocuk kanserlerinde iyileşme oranının %85 olduğunu söyleyerek içimize bir nebze de olsa su serpiyor. Ancak bazı ülkelerdeki sağlık hizmetine erişim problemi, bu rakamın dünya genelinde %50'ye inmesine neden oluyor. Hocamız bu açıdan çocuk kanserleri için dünyada yapılması gereken pek çok şey olduğunu belirtiyor. Her yıl dünyada 200 bin, Türkiye'de 3000 çocuk kansere yakalanıyor. Avrupada yapılan bir çalışmaya göre son 30 yılda çocuk kanserlerinde her 10 yılda %1'lik bir artış tespit edilmiş. Bu artışın sebebi ise belli değil. Prof. Kutluk bazı ülkelerde yetersiz farkındalık nedeniyle geç teşhis konmasının, bazı ülkelerde ise teşhisin erken ya da geç konmasının yanı sıra uygun hizmete erişimdeki zorluğun çocuk kanserlerinin tedavisinde önemli sorunlardan birisi olduğunu düşünüyor. Ancak iyi tarafından bakmak gerekirse 1960'lı yıllarda kanser tanısı alan çocukların %10-20'si iyileşirken bugün %85 oranında iyileşme görülüyor.

On iki Tür Çocuk Kanser Var

En sık görülen çocuk kanserlerinde birinci sırayı kan kanseri olarak da bilinen lösemi alıyor. Bir yılda görülen 3000 kanser vakasından 750-1000 kadarı lösemi. İkinci sırada lenfomalar yani beze kanserleri var. Üçüncü sırayı ise beyin tümörleri alıyor. Aslında çocuk kanserlerinin 12 türü var. Bu 12 türün 47 alt türü, bu 47 alt türün de kanserin köken aldığı hücreye, doku türüne, klinik seyrine ve uygulanan tedavi şekline göre isimlendirilen yüzlerce farklı tipi var. Erişkin kanserlerinde çevresel etkenler daha ön plandayken, çocuk kanserlerinde en önemli etken genetik faktörler. Çocuk kanserinin genetik etkenlerini bebek anne karnındayken tespit etme imkânı maalesef yok. Kanser türüne göre kanserin belirtileri ve bulguları da değişiyor. Lösemide kemik iliği etkilendiği için kemik iliğindeki hücre sistemiyle ilgili belirtiler ortaya çıkıyor. Akyuvarlar etkilendiği için kan değerlerinde düşme oluyor. Savunma sistemi bozulduğu için enfeksiyonlar ve ateş görülüyor. Trombositler etkilendiğinde kanın pıhtılaşmasıyla ilgili sorunlar yaşanıyor ve kanamalar oluyor. Lenfomada kanser lenf nodundan ya da bezelerinden köken aldığı için en çok karın boşluğunda, kasıkta, göğüs boşluğunda ve boyunda bezeler oluşuyor. Beyin tümöründe ise havaleden gözde kaymaya, sabah kusmalarından baş ağrısına hatta vücudun belli bir bölümünde güç kaybına kadar pek çok belirti gözleniyor. Prof. Tezer Kutluk çocuk kanseri-



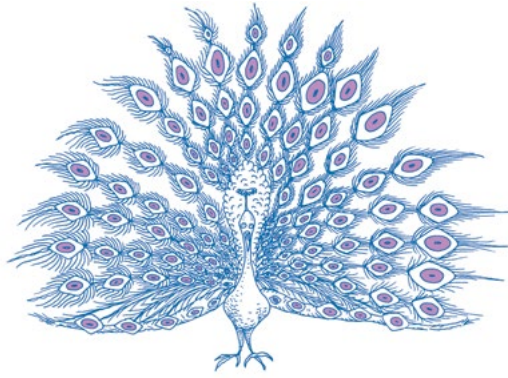
nin türüne göre uygulanan temel tedavi yöntemlerini kemoterapi, cerrahi ve ışın tedavisi olarak sıralıyor. Örneğin ilik kanserinde yani lösemide cerrahi tedavi uygulanmıyor. Lenfoma sistemik bir hastalık olduğu için cerrahi yönetime başvurulmuyor. Oradaki cerrahi müdahale sadece teşhis koymak amacıyla biyopsi yapmak için örnek alınmasına dayanıyor. Yumuşak doku ve beyin kanseri gibi kanser türlerinde ise cerrahi müdahale kaçınılmaz. Çocuk kanserlerinin hemen hemen hepsinde kemoterapi yani ilaçla tedavi yöntemi kullanılıyor. Prof. Kutluk çocuğun gelişiminin devam etmesinden ve radyoterapinin sonradan görülebilecek bazı etkilerinden dolayı çocuk kanserlerinin tedavisinde genellikle radyoterapinin çok tercih edilmediğini, kullanılmasının zorunlu olduğu durumlarda ise iyi planlanmış, sınırlı bir kullanımın söz konusu olduğunu vurguluyor. Çocuk kanserlerinde tedavi süresi genellikle 6 ay ila 1 yıl arasında değişiyor.

Sohbetimizi hocamıza son günlerde hep gündemde olan bir soru sorarak noktalamak istiyor, çocukların elektronik ve akıllı cihazları çok kullanmalarının etkileri konusundaki düşüncelerini soruyoruz. Prof. Kutluk bu konuda yapılan çalışmalarda henüz somut bir kanıtı ulaşılmadığını, ancak Amerikan Pediatri Akademisi'nin geçtiğimiz yıl yaptığı açıklamada, 2 yaş altındaki çocuklara hem fiziksel sağlıklarını korumak hem de zihinsel gelişimlerinin sağlıklı ilerlemesi için elektronik cihaz kullanılmamasını tavsiye ettiğini söylüyor. Genel olarak tüm çocuklar için yasak koymamakla beraber belli bir ölçüde kullanmalarına izin verilebileceğini düşünüyor.

Prof. Tezer Kutluk söyleşimizin sonunda gençlere sesleniyor ve "Çıkılan bir yolda verilen emek hiçbir zaman boşa gitmiyor, yaptığınız işe inanın, tutkunuzu ve ruhunuzu kaybetmeyin" diyor. Şubat sayımızda yayımlamak üzere kendisinden 4 Şubat Kanser Günü ile ilgili bir yazı hazırlaması için söz alarak yanından ayrılıyor.

Dikkat! Gözler Üzerinizde





Hanginiz elindeki kiri gizlice bir köşeye silmedi? Hanginiz gecenin karanlığında elindeki çöpi yere atmadı?

Ya da hanginiz evde kimse yokken parmaklarını yalayarak çikolata yemedi?

Bunlardan en az birini yaptıysanız kendinizi yalnız ya da suçlu hissetmenize gerek yok.

Pek çok insan yaşamı boyunca en az bir kez, toplumun onaylamayacağı bir şekilde davranmıştır.

Yukarıda sözü edilen durumlarda bu şekilde davranmanızın ortak bir nedeni var:

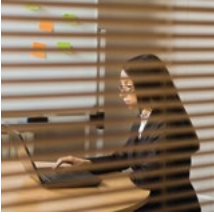
O sırada sizi gören kimsenin olmaması.

Peki çevrenizde sizi izleyen birileri olduğunu düşünseydiniz aynı şekilde davranır mıydınız?

Hepimiz yaşamımızın bazı anlarında başka insanların etkisine maruz kalırız. Bu etki genellikle birilerinin bizi izliyor olduğunu hissettiğimiz zaman ortaya çıkar. Farkında olmasak da izleniyor olma psikolojisinin bizde yarattığı etki tahmin ettiğimizden çok daha güçlüdür. İzlendiğimiz sırada farklı kararlar verebilir, normalde sergileyeceğimiz davranıştan daha farklı bir davranış sergileyebiliriz. Aslında aklımızda yanlış olanı yapmak varken birden fikir değiştirip toplumun bizden beklediği doğru davranış biçimine yönelebiliriz. Tuvaletten çıktıktan sonra çevrede biri olduğunda elini yıkayan insan sayısının, çevrede kimsenin olmadığı durumdakinden yüksek olması da bunun bir sonucu. Üstelik doğru olanı yapmamız için illa ki çevremizde bize bakanların olması gerekmez. Yalnızca bir çift göz fotoğrafı bile bunun için yeterli olabilir.

İngiltere'deki Newcastle Üniversitesi'nden Max Ernest-Jones ve arkadaşlarının birkaç yıl önce yaptığı araştırma, üzerinde bir çift göz fotoğrafı bulunan bir afişin insanların temizlik davranışını nasıl etkilediğini ortaya koydu. Araştırma, üniversitenin merkezinde bulunan, her gün yüzlerce kişinin yemek yediği bir yemekhanede gerçekleştirildi. Bunun için öncelikle dört çeşit afiş hazırlandı. Bunlardan ikisin-

de göz fotoğrafları diğer ikisinde ise çiçek fotoğrafları yer alıyordu. Göz fotoğrafı içeren afişlerden yarısının üzerine insanlardan beklenen davranış biçimine uygun olarak "Lütfen yemeğiniz bittikten sonra tepsilerinizi tepsi raflarına yerleştiriniz. Teşekkür ederiz." mesajı yazıldı. Diğer yarısına ise beklentiyle ilgisi olmayan şu mesaj eklendi: "Lütfen yalnızca bu tesiste satılan yiyecek ve içeceklerden tüketiniz. Teşekkür ederiz." Aynı mesajlar, çiçek fotoğrafları içeren afişlere de eklendi. Bu afişler, belirli günlerde yemekhanenin duvarlarına, göz hizasına gelecek şekilde asıldı. Otuz iki gün boyunca yemeği bittikten sonra yemek tepsisini rafa yerleştiren, diğer bir deyişle ardında çöp bırakmayan insanların kaydı tutuldu ve bu davranışın hangi koşullarda gerçekleştiği gözlemlendi. Araştırma sonucunda, üzerinde göz fotoğrafı bulunan afişlerin asılı olduğu günlerde, diğer günlere oranla iki kat daha fazla insanın tepsisini rafa yerleştirdiği belirlendi. Üstelik afişlerde yer alan mesajların sonuçlar üzerinde belirgin bir fark yaratmadığı tespit edildi. Bu da davranışlar üzerinde etkili olan unsurun mesajda değil göz fotoğrafında saklı olduğunu göstermişti. Bir çift göz fotoğrafı bile insanları izleniyor oldukları yanılsamasına inandırıp insanların yemek artıklarını geride bırakmamaları yönünde bir etki oluşturmuştu.



Peki aynı etki suç oranının azalmasını da sağlayabilir miydi? Bu soruya yanıt iki yıl önce, Daniel Nett- le ve arkadaşlarının yer aldığı başka bir çalışmayla geldi. Yine Newcastle Üniversitesi'nde gerçekleştirilen çalışmada bu kez bir çift göz fotoğrafının bisiklet hırsızlığı üzerinde nasıl bir etkisi olduğu incelendi. Buna göre bisikletlerin park edildiği ve hırsızlığın en yoğun olduğu üç bölgede duvara bir çift göz fotoğrafı ve altına da büyük harflerle "Bisiklet hırsızları, gözümüz üzerinizde" yazılı afişler asıldı. Elde edilen sonuçlar bir önceki çalışmada ortaya çıkan sonucu destekliyordu. Bisiklet hırsızlığı, gözlem yapılan bölgelerde %62 oranında azalmıştı. Tabii hırsızlığın bu sırada farklı bölgelerde aynı oranda artmış olması da çalışmanın bir diğer sonucu. Hırsızlar izlen- diklerini düşündükleri bölgelerde yanlış olanı yap- maktan belirgin olarak kaçınmış, ancak bu yanlış kimsenin olmadığı başka bölgelerde yapmayı sür- dürmüştü. Böylelikle izleniyor olmanın etkisi bir kez daha kanıtlanmış oldu.

Peki ne oluyor da gözler üzerimizdeyken daha doğru bir davranış sergiliyor, olduğumuzdan da- ha iyi görünmek istiyoruz? İnsan beyninin yüzle- ri, özellikle de gözleri tespit etmekte usta bir siste- mi var. Sistemin gözlere verdiği tepki ise tamamen kontrolümüz dışında. Yani istesek de bize bakan bir çift göze kayıtsız kalamıyoruz. Bu özelliğe sahip ol- mamız çok şaşırtıcı değil. Çünkü insanoğlu tarihön- cesi çağlardan itibaren çevrede sessizce dolaşan av-

cılara karşı kendini korumak için tetikte olmak zo- rundaydı. Yani gözünü ona dikmiş bir canlı var- sa hızlı davranıp kaçabilmesi için bu duruma karşı hassas olması son derece doğal. Bunun yanında sos- yal durumlar karşısında nasıl bir tutum sergileyec- ğimiz de başkalarının yüzündeki ve gözlerindeki sosyal bilgiyi kullanma yeteneğimizle ilgili. Küçük- ken misafirliğe gittiğimizde, annemizin tek bir bakı- şıyla aldığımız üç kurabiyeden ikisini tabağa yavaş- ça geri bırakmamız gibi. Böylelikle farkında olma- sak da sonrasında yaşayacağımız zararı en aza indir- miş oluyorduk. Ancak izleniyor olduğumuzda dav- ranışlarımızın değişmesi, cezadan kurtulmanın ya- nında ödüllendirilme isteğiyle de ilişkili. Eğer belirli bir kararın ardından sosyal bir ödüllendirme söz ko- nusuyorsa -ki burada ödül takdir edilmek oluyor- bey- nimizde, duygu durumumuzda ve davranışlarımız- da etkili olan bölgeler aktif hale geliyor. O andan iti- baren eleştirilme kaygısı oluşuyor ve zihnimiz "diğer insanlar kararımı yanlış bulur mu", "kabalık mı et- miş olurum", "hakkımda ne düşünürler" gibi birbi- ri ardına dizilen sorular tarafından işgal ediliyor. Bu da pek çok kararımızı mekanik olarak değil de baş- kalarının ne düşündüğünü önemseyerek veren, hay- li duygusal canlılar olduğumuzun bir kanıtı. Birileri bizi izlerken "en iyi" davranışımızı gösteriyoruz. Bu- rada "en iyi" genellikle çevremizdeki insanların biz- den beklediği en doğru hareket oluyor. Bu da takdir edilmek için doğru olanı yapmak anlamına geliyor.





Araştırmacılar gözler üzerimizdeyken en iyi halimizi göstermemizi, izlenme hali ile “kooperatif davranış” arasında bir bağ olmasına dayandırıyor. Kooperatif davranış en genel anlamda “insanların karşılıklı yarar sağlayan ortak bir amaca yönelik olarak, birlikte hareket etmesi” olarak tanımlanıyor. Burada bireylerin davranışlarının, toplumun yararına olan amaca ne kadar hizmet ettiği önemli oluyor. Buna göre izlenme psikolojisini yaratan, yani ortamda başka insanların varlığını temsil eden gözler, sosyal olmayan davranışları engelliyor ve kamu malına zarar verilmesi, sokakların kirletilmesi gibi sosyal konularda daha duyarlı olmamızı sağlıyor. Ancak göz tespit sistemimizin istemsiz çalışması aynı zamanda kandırılmasının da yolunu açıyor. Bu yüzden bir çift göz fotoğrafı bile sistemin tetiklenmesi ve sosyal davranışımızın değişmesi için yeterli olabiliyor.

İzleniyor olmanın insanlar üzerindeki etkisi pek çok soruyu da akla getiriyor. Günümüzde yalnızca fiziksel olarak değil sanal ortamda, özellikle sosyal medyada sürekli izleniyoruz. Ancak sosyal medyada gönüllü olarak izleniyor, izlenmek için metin ve fotoğraflar paylaşıyoruz. İzleniyor olduğumuzda takdir edilmek bu kadar önemliyse o zaman sosyal medyada çoğu zaman toplumun onaylayacağı, en iyi davranışlarımızı mı sergiliyoruz?

Peki izleniyor olma halinin tüketim alışkanlıklarımız ya da güvenliğimiz gibi konular üzerinde de bir etkisi var mı? Alışveriş yaparken bizi izleyen satış elemanının bakışları, ne alacağımızı belirlememizde etkili olabilir mi? Ya da arabamıza bir misafir bindiğinde, tek başımızayken olduğumuzdan çok daha dikkatli kullanıyor olabilir miyiz? <<<



Çizimler: Barış Hasırcı

Kaynaklar

- Ernest-Jones, M., Nettle, D., Bateson, M., “Effects of Eye Images on Everyday Cooperative Behavior: A Field Experiment”, *Evolution and Human Behavior*, Cilt 32, s. 172-178, 2011.
- Harris, S. J. ve Munger, K., “Effects Of An Observer On Hand Washing In A Public Restroom”, *Perceptual and Motor Skills*, Cilt 69, Sayı 3, s. 733-734, 1989.
- Nettle, D., Nott, K., Bateson, M., “Cycle Thieves, We Are Watching You”: Impact of a Simple Signage Intervention against Bicycle Theft”, *PLoS ONE*, Cilt 7, Sayı 12, 2012.
- <http://www.scientificamerican.com/article/how-the-illusion-of-being-observed-can-make-you-better-person/>
- <http://www.bbc.com/future/story/20140209-being-watched-why-thats-good>

DNA Kablolar

**Molek  ller Elektronik Devrelerin
Bir Bile  eni Olabilir mi?**

Mikroelektronik sistemlerin üretimine yönelik çalışmalar Moore Yasası, üretim yöntemleri ve maliyetleri tarafından belirlen sınıra hızla yaklaşıyor. Elektronik devrelerin temel bileşeni olan transistörler her geçen gün küçülürken, tek bir mikroişlemcinin içerdiği transistörlerin sayısı katlanarak artıyor. Transistörlerin boyutlarında ulaşılan değerler (2011 yılında Intel 14 nanometre büyüklüğünde transistör ürettiğini açıkladı) sonraki adımda elektronik devrelerde molekül ölçeğinde bileşenlere ihtiyaç duyulacağını gösteriyor. Bilim insanları 1970'li yılların başından beri nanometre ölçeğindeki moleküllerin elektronik sistemlerin temel yapı taşı olarak kullanılabileceğini düşünüyor.

Moleküler elektronik kavramı tek bir molekülün elektronik bir devrenin bileşeni olarak kullanılabilmesi ni ifade ediyor. Ancak moleküllerin silisyum temelli elektronik sistemlerin yerini alacağını düşünmek yanlış olur. Bilim insanları, moleküler elektronik sistemlere yönelik araştırmalarda moleküllerin elektronik devrelerin aktif ve pasif bileşenleri olarak kullanılmasına yönelik araştırmalar yapıyor. Örneğin elektronik devrelerinin en basit bileşenlerinden biri olan anahtarları düşünelim. Anahtar açık konumda iken belli bir işlevin gerçekleşmesine izin veren, kapalı konumda ise bu işlevin gerçekleşmesini engelleyen bir devre elemanıdır.

Dışarıdan uygulanan bir etkiyle (örneğin ışık, ısı) yapısında meydana gelen değişimler moleküllerin anahtar olarak görev yapmalarına imkân sağlıyor.

Moleküllerin elektronik cihazların bir bileşeni olarak kullanılabilmesi için elektronların molekülün bir ucundan diğer ucuna doğru nasıl hareket ettiğinin ve molekülün elektronik devrenin diğer mekanik bileşenlerine nasıl bağlanabileceğinin anlaşılması gerekiyor.

1971 yılında Hans Kuhn ve arkadaşları iki elektrot arasındaki yağ asitlerinin, kadmiyum tuzlarından oluşan katmanlardaki elektron transferinin hızını ölçtü ve katmanların kalınlığındaki artışla iletkenliğin azaldığını belirledi. Ancak bu sırada elektronların tek molekül kalınlığındaki yapıdaki hareketiyle ilgili de bilgi edindiler.

Moleküllerin elektrik iletkenliğini ölçmek için yapılan çalışmalarda iki metal elektrot (elektrot malzemesi olarak genellikle altın kullanılır) arasına bir molekül ya da tek tabakalı bir molekül katmanı yerleştirilir. Moleküllerin metal elektrota bağlanabilmesi için elektrotların da molekül büyüklüğünde olması gerekir. Bu amaçla genellikle aralarında nano ölçekte bir boşluk bulunan, molekül büyüklüğünde teller kullanılır. Daha sonra elektrotlar arasına yerleştirilen molekülün, elektrot olarak görev yapacak tellere kimyasal olarak bağlanması sağlanır.

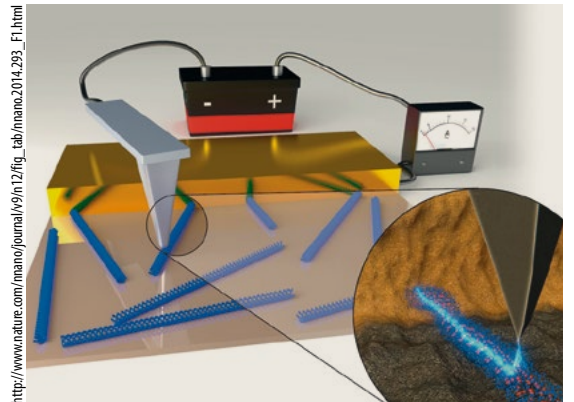


Elektronların bir molekülün içinde hareket edebilmesi için o molekülün yapısında elektron eksikliği ve elektron fazlalığı olan kısımlar bulunmalıdır. Ancak elektronlar bu iki kısım arasında kendiliğinden hareket etmez. Elektronların molekülün bir ucundan diğerine ve molekülden elektrotlara doğru hareketi, molekülü oluşturan atomların elektronlarının ve metal elektrotlardaki elektronların enerji seviyeleriyle yakından ilişkilidir. Uygun değerlerde bir elektrik potansiyeli uygulandığında bu seviyeler arasındaki enerji farkı azalır ve bu durumda elektronlar elektrotlar arasında aktarılabilir.

Elektronları iletme özelliği olan farklı organik moleküller var. Ancak bilim insanları özellikle herhangi bir dış etkiye ihtiyaç duymadan kendiliğinden düzenli bir yapı oluşturabilen, yönlenebilen ve kendini onarabilen biyolojik moleküllerdeki elektronların hareket mekanizmasını anlamaya yönelik çalışmalar yapıyor. DNA da bu moleküllerden biri.

Son yıllarda DNA zincirinin elektriği iletme amacıyla moleküler bir kablo olarak kullanılabileceğini gösteren çalışmalar yapıldı. Bu kuramsal çalışmalarda, DNA molekülündeki atomların bağ oluşumunda yer alan değerlik elektronlarının, belli atomların çevresinde yoğunlaşmak yerine, DNA zinciri boyunca yayılması nedeniyle, DNA'nın elektronların iletilmesi için uygun bir molekül olduğu ön görülüyordu. Ancak bu görüş net bir şekilde deneysel olarak sınamamıştı. *Nature Nanotechnology* dergisinde Aralık ayında yayımlanan bir araştırmaya göre, ilk defa tek bir DNA molekülünde elektronların iletilmesi başarıldı ve deneyler tekrar edildiğinde kesinliği yüksek sonuçlar elde edildi.

DNA molekülündeki elektronların orbitallerinin çakışması elektronların molekül içinde taşınmasını mümkün kılar. DNA molekülündeki adenin-timin ve guanin-sitozin baz çiftleri, iki DNA zincirinin sarmal bir yapı oluşturacak şekilde bir araya gelmesini sağlar. Molekül orbitallerinin çakışması özellikle bu bazların DNA'da nasıl konumlandığıyla yakından ilişkilidir. Bu nedenle geometrik yapısında meydana gelen bir değişim, DNA'nın elektronik özelliklerini belirgin şekilde değiştirebilir. *Nature Nanotechnology* dergisinde yayımlanan araştırmada bilim insanları, doğal DNA'nın geometrik yapısında ortaya çıkan değişimlerin yol açtığı sorunların üstesinden gelmek için, guanin bazlarından oluşan DNA molekülü sentezledi. Dört guanin bazının oluşturduğu düzlemsel yapıların üst üste gelmesiyle ortaya çıkan bu yapının esnekliği, doğal DNA'nın yapısına göre daha düşük. Dolayısıyla geometrik yapısı daha kararlı olan DNA molekülünün bu şekli, elektronların daha uzağa taşınmasına imkân veriyor.



http://www.nature.com/nanotechnology/figure/12/fig_12/fig_12_293_F1.html



Bu çalışmada yalıtkan bir katı yüzey üzerine tutturulan sentetik DNA molekülünün elektrik iletkenliği altın elektrotlar arasında ölçüldü. Molekülün, değeri 100 pikoampere (amperin trilyonda biri) ulaşan akımı 100 nanometre boyunca taşıyabildiği anlaşıldı. Son yıllarda ancak küçük moleküllerin kullanıldığı çalışmalarda, moleküllerin elektrik iletkenliğiyle ilgili başarılı sonuçlara ulaşılmıştı.

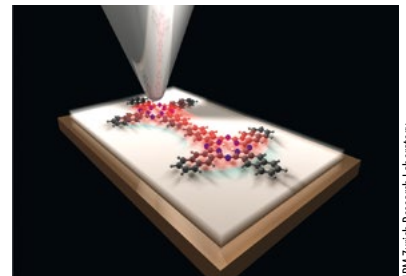
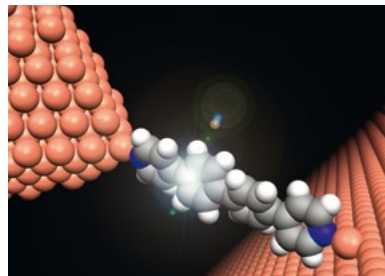
Elektrik yüklerinin aktarılmasına dayanan biyolojik süreçlere (örneğin fotosentez, sinir sistemi boyunca sinyallerin iletilmesi) doğada rastlamak mümkün ve bütün bu süreçler moleküller aracılığıyla gerçekleştiriliyor. Ayrıca hayli düzenli yapıdaki bu karmaşık biyolojik moleküller dışarıdan bir etki olmaksızın kendi kendiliğine düzenleniyor. Moleküllerin bu özelliği nano ölçekte elektronik cihazların üretilmesi için alternatif yöntemlerin geliştirilmesi sağlanabilir.

Üç boyutlu yapıları, moleküllerin özelliklerini önemli ölçüde etkiler. Kimyasal formülü yani içerdiği atomların türü ve sayısı aynı olsa da bir molekül farklı geometrik yapıya sahip olabilir. Yapısındaki bir atomun yönelmesindeki değişim, o molekülün kimyasal, fiziksel, elektronik özelliklerinde değişime neden olabilir.

Moleküllerin elektronik sistemlerin bir bileşeni olarak kullanılabileceği kırk yılı aşkın süredir bilinmesine rağmen, ancak son yıllarda kuramsal ve deneysel sorunların aşılmasına yönünde ilerleme sağlanabildi. Ancak molekül temelli elektronik uygulamaların hayata geçmesi yakın zamanda mümkün görünmüyor. Moleküllerin bir elektronik devrenin bileşeni olarak kullanılmasında karşılaşılan önemli sorunlar-

dan biri moleküllerin aralarına yerleştirildiği, nano ölçekli elektrotların üretilmesi. Üstesinden gelinmesi gereken diğer bir zorluk ise molekülün elektrot yüzeyine uygun şekilde bağlanabilmesi. Ayrıca moleküllerin elektronik devrelerin aktif bir bileşeni olarak kullanılabilmesi için, tek moleküllü farklı elektronik sistemlerin birlikte kullanılabilmesi gerekiyor.

Intel'in kurucularından Gordon E. Moore 1965 yılında bir mikroçipteki transistör sayısının yaklaşık her iki yılda bir ikiye katlanacağını öngörmüştü. Ancak bu gelişimin sonsuza kadar devam edemeyeceğini, transistörlerin büyüklüğünün atom ölçeğine yaklaşmasıyla son noktaya ulaşılacağını da belirtmişti. Bu nedenle nano ölçekli moleküller elektronik teknolojilerinde yeni gelişmelerin sağlanmasına öncülük edebilir.

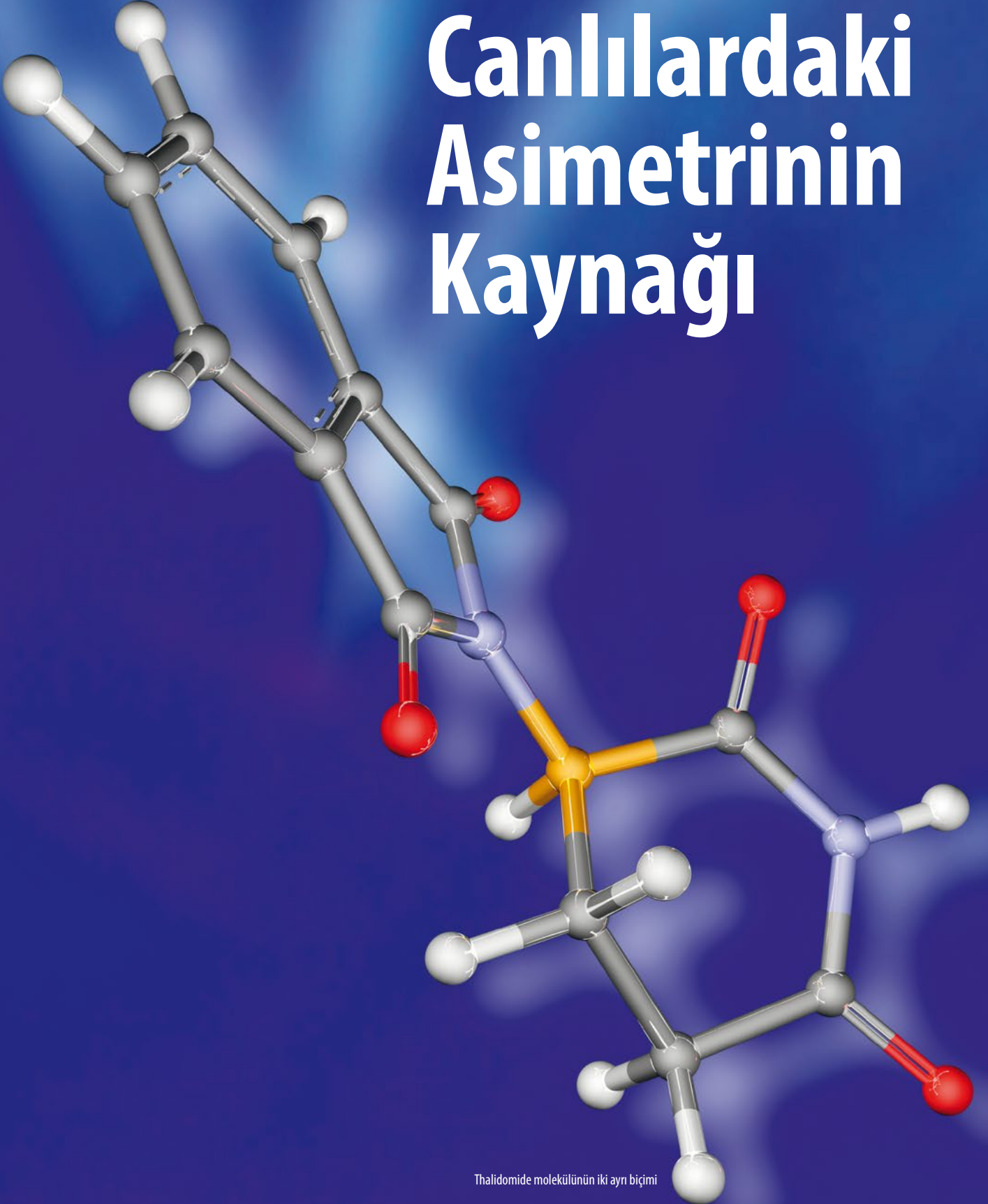


IBM Zurich Research Laboratory

Kaynaklar

- Mann, B., Kuhn, H., "Tunneling through Fatty Acid Salt Monolayers", *Journal of Applied Physics*, Cilt 42, Sayı 11, s. 4398-4405, 1971.
- Heath, J. R., Ratner, M. A., "Molecular electronics", *Physics Today*, Cilt 56, Sayı 5, s. 43-49, 2003.
- Carroll, R. L., Gorman, C. B., "The Genesis of Molecular Electronics", *Angewandte Chemie International Edition*, Cilt 41, Sayı 23, s. 4378-4400, 2002.
- Petrova, E. G., Mayb, V., Hanggi, P., "Controlling electron transfer processes through short molecular wires", *Chemical Physics*, Cilt 281, Sayı 2-3, s. 211-224, 2002.
- Livshits, G. I. ve ark., "Long-range charge transport in single G-quadruplex DNA molecules", *Nature Nanotechnology*, Cilt 9, s. 1040-1046, 2014.
- "Molecular electronics", Focus issue, *Nature Nanotechnology*, Cilt 8, Sayı 6, s. 377-467, 2013.
- <https://www.nae.edu/Publications/Bridge/ExpansionofFrontiersofEngineering/MolecularElectronics.aspx>

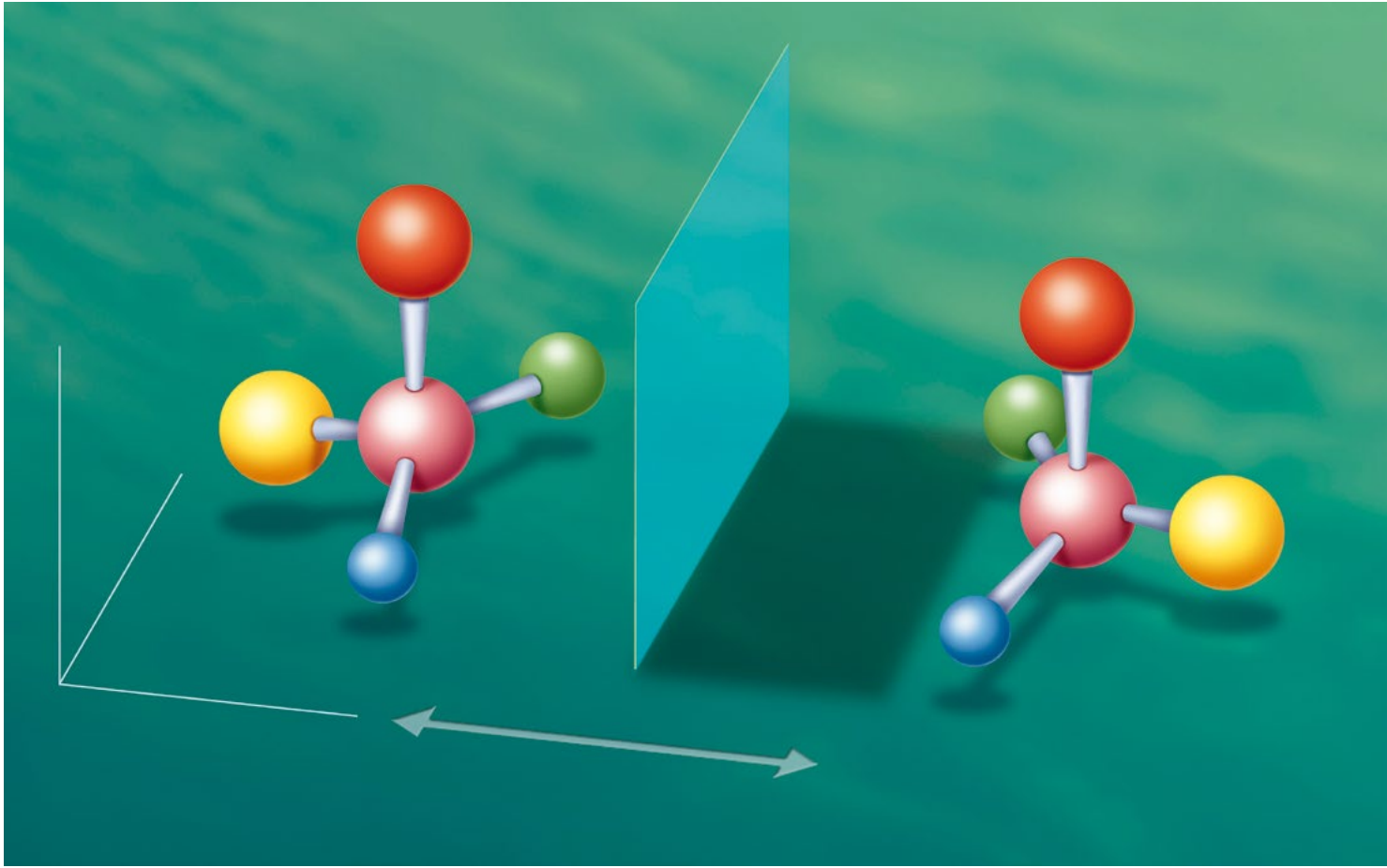
Canlılardaki Asimetrisinin Kaynağı



Thalidomide molekülünün iki ayrı biçimi

Simetri ve simetriye dayalı yöntemler, fiziksel ve kimyasal pek çok kuramda önemli bir yere sahip. Simetrinin en önemli türlerinden biri de ayna simetrisi. Bir cismin kendisi ile aynadaki görüntüsü her zaman aynı değildir. Ayna görüntülerinde, sağ ile sol yer değiştirir. Örneğin bir aynanın karşısına geçip kendi görüntünüze bakarak bunu kolayca anlayabilirsiniz. Siz sağ elinizi oynattığınız zaman aynadaki görüntünüzün sol eli oynar ya da siz sağ gözünüzü kırptığınız zaman aynadaki görüntünüz sol gözünü kırpar. Sağ elinizin aynadaki görüntüsü sol elinize benzer ama iki eliniz birbirine özdeş değildir. Benzer biçimde, pek çok organik molekül de ayna simetrisinden yoksundur. Aynı kimyasal formüle ve aynı atom dizilişine sahip bu moleküllerin, biri diğerinin ayna görüntüsü olan farklı biçimleri vardır.

Canlılar için hayati öneme sahip pek çok biyolojik molekül de asimetriktir. Örneğin DNA sarmalına hangi uçtan bakarsanız bakın genellikle sağa doğru kıvrıldığını görürsünüz. Sola doğru kıvrılan DNA moleküllerine pek rastlanmaz. Proteinlerin yapı taşı olan aminoasitler de ayna simetrisinden yoksundur. Aynı kimyasal formüle ve aynı atom dizilişine sahip olmasına rağmen farklı simetrilere sahip olan moleküller, fiziksel ve kimyasal süreçlerde farklı biçimde davranır. Örneğin bir aminoasit molekülü polarize ışığı sağa çeviriyorsa, bu molekülün ayna görüntüsü olan moleküller, polarize ışığı sola çevirir. Birbirinin ayna görüntüsü olan moleküllerin kimyasal tepkimelerdeki davranışları da farklıdır. >>>



Birbirinin ayna görüntüsü olan moleküller



DNA

Birbirinin ayna görüntüsü olan moleküllerin fiziksel ve kimyasal süreçlerde farklı biçimde davranmaları, adlandırılmaları sırasında simetrilere de vurgu yapılmasını gerektirir. Bu amaçla kullanılan en sistematik yöntemde moleküller, molekülün içerdiği her bir asimetri merkezi için sağ-elli ya da sol-elli olarak adlandırılır. Bu yöntemde sağ-elli molekülleri adlandırırken “R” harfi, sol-elli molekülleri adlandırırken ise “S” harfi kullanılır. Birbirinin ayna görüntüsü olan molekülleri adlandırırken başvurulan başka bir yöntemde ise moleküllerin polarize ışığı çevirme yönlerine bakılır. Polarize ışığı, ışığın yol aldığı yöndeki bir gözlemciye göre sağa çeviren moleküller “d” harfi, sola çeviren moleküllerse “l” harfi kullanılarak adlandırılır.

Bugüne kadar hâlâ cevaplanamamış önemli bir soru, canlılardaki asimetrimin kaynağının ne olduğu. Pek çok biyolojik molekül, ayna görüntüsü ile özdeş değil ve canlı organizmalarda, birbirinin ayna görüntüsü olan moleküllerden genellikle sadece birine rastlanıyor. Ancak bu durumun sebebi henüz bilinmiyor.

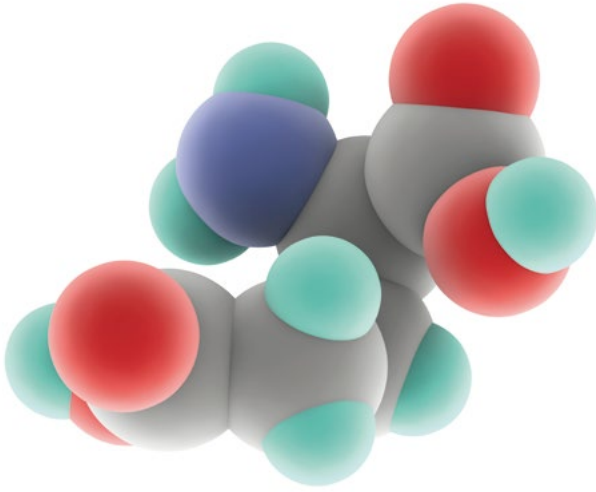
Canlılardaki asimetriyi açıklamak için geçmişte pek çok fikir öne sürülmüştü. Bu görüşlerden bazıları şunlar:

- Dairesel polarize ışık, biri diğerinin ayna görüntüsü olan iki molekülden birini diğerine göre daha fazla parçalayabilir. Daha az parçalanan moleküllerin miktarı zaman içinde diğerlerine göre giderek artar.
- Dünya’nın manyetik alanı biyolojik moleküllerin oluşum sürecini etkileyerek birbirinin ayna görüntüsü olan moleküllerden birinin diğerinden daha fazla oluşmasına neden olmuş olabilir.
- İlk biyolojik moleküllerin oluşmaya başladığı sularda bulunan organik madde miktarındaki bir oransızlık, biyolojik moleküllerin bir biçiminin diğerlerinden daha fazla oluşmasına neden olmuş ve zaman içinde bu oransızlık giderek artmış olabilir.

Bugüne kadar yapılan tüm deneyler, bu düşüncelerin hiçbirinin canlı hayattaki asimetriyi açıklamak için yeterli olmadığını gösterdi.

Daha önce öne sürülmüş ancak yapılan deneylerle asimetriyi açıklamak için yeterli olmadığı görülmüş bir diğer görüşse, asimetrinin kaynağının doğa yasaları olduğuydu. Ancak son zamanlarda yapılan bazı deneyler bu görüşlerin değişmesine neden oldu. J. M. Dreiling ve T. J. Gay'in *Physical Review Letters*'de yayımladıkları deney sonuçlarına göre canlılardaki asimetrinin kaynağı *zayıf etkileşim* olabilir.

Doğadaki dört temel kuvvetten biri olan zayıf kuvvet, atom altı ölçekte etkindir. Özellikle çekirdek bozunmalarında önemli bir rol oynar. Zayıf kuvveti diğer kuvvetlerden ayıran en önemli özellik, uzay-tersinme simetrisine sahip olmamasıdır. Yani tüm uzay koordinatlarının işaretinin değiştirilmesi, diğer üç kuvvetin aksine zayıf kuvvet için geçerli bir simetri işlemi değildir. Bu asimetri, zayıf kuvvetin etkin olduğu süreçlerde kendini gösterir. Örneğin beta ışıması sırasında çekirdekten fırlatılan elektronların spin yönü her zaman hareket yönlerine terstir. Bu elektronlar, sol-elli olarak adlandırılır. Sağ-elli yani spin yönü hareket yönü ile aynı olan elektronlara, beta ışımaları sonucunda ortaya çıkmaz.



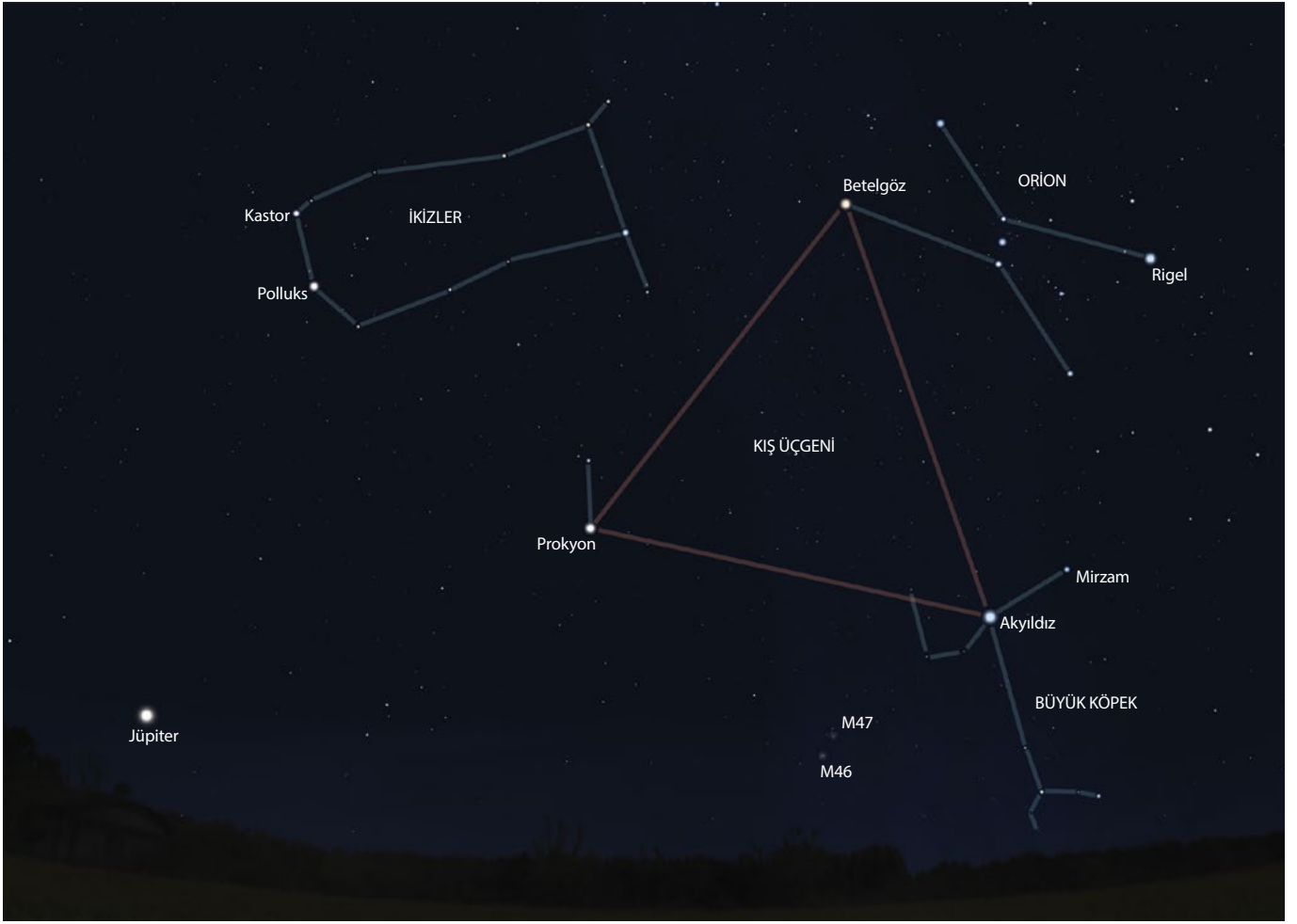
Biyokimyacı Frederic Vester ve çevre bilimci Tilo Ulbricht 1967'de canlı yaşamındaki asimetrinin kaynağının, radyoaktif bozunmalar sırasında ortaya çıkan spin-polarize elektronlar tarafından üretilen spin-polarize fotonlar olduğunu öne sürmüştü. Daha sonraları bazı fizikçiler spin-polarize elektronların kendilerinin de asimetriye sebep olabileceğini öne sürmüştü. Ancak geçmişte yapılan deneyler bu düşüncüyü desteklememişti. Joan Dreiling ve Timothy Gay'in yaptığı en son deneylerse, kullanılan spin-polarize elektronların hızlarına bağlı olarak sonuçların değişebileceğini gösteriyor.

Beta ışımaları sırasında yayılan elektronlar yüksek hızlıdır. Ancak araştırmacılar, deneyler sırasında düşük hızlı elektronlar kullanmış. Sakinleştirici olarak da kullanılan bromokamfor ($C_{10}H_{15}BrO$) molekülleri üzerine gönderilen spin-polarize elektronlar, moleküllerin önce uyarılmasına daha sonra da parçalanmasına neden oluyor. Deneyler, parçalanma oranının, elektronların spin yönüne ve moleküllerin sağ-elli ya da sol-elli olmasına bağlı olarak değiştiğini gösteriyor. Sol-elli bromokamfor molekülleri, daha çok sağ-elli elektronlarla tepkimeye giriyor. Sağ-elli bromokamfor molekülleri içinse durum bunun tam tersi. Bu sonuçların elde edilmesine sebep olan en önemli etken, kullanılan elektronların hızının düşük olması. Elektronlar yavaşladıkça moleküllerle etkileşme süreleri uzuyor. Böylece daha fazla tepkime meydana geliyor ve parçalanma oranlarında belirgin bir asimetri gözlemlenebiliyor.

Sonuçlar umut verici olsa da henüz canlılardaki asimetrinin kaynağı probleminin çözüldüğü söylenemez. Öncelikle canlıların yaşamında önemli rol oynayan biyolojik moleküllerle de deneyler yapılması gerekiyor. Eğer sol-elli elektronların biri diğerinin ayna görüntüsü olan biyolojik molekülleri de farklı oranlarda parçalandığı gözlemlenebilirse canlılardaki asimetrinin kaynağının zayıf etkileşim olduğu düşüncesi desteklenmiş olacak. Bu hipotez ile ilgili cevaplanması gereken bir diğer soru ise yavaş hareket eden elektronların kaynağının ne olabileceği. Sol-elli elektron ürettiği bilinen neredeyse bütün süreçlerde, örneğin fosfor-32'nin sülfür-32'ye dönüşmesi ya da müonların bozunması sırasında, ortaya çıkan elektronlar Dreiling ve Gay'in deneylerinde kullanılanlardan çok daha hızlı hareket ediyor. Ancak araştırmacılar, elektronların polarizasyonlarını kaybetmeden yavaşlamasının mümkün olduğunu düşünüyor. Ayrıca 2008'de yapılan bazı deneyler, beta ışımasından başka süreçlerin de spin-polarize elektronlar üretebileceğini gösteriyor. Argonne Ulusal Laboratuvarı'nda (ABD) çalışan Richard Rosenberg ve arkadaşlarının yaptığı deneylerde, üzerine X-ışınları gönderilen demir katmanların da spin-polarize elektronlar ürettiği gözlemlenmişti. Sonuç olarak üzerinde hâlâ pek çok araştırma yapılması gerekse de canlılardaki asimetrinin kaynağının zayıf etkileşim olduğu hipotezinin umut vadettiğini söyleyebiliriz.

Kaynaklar:

- Dreiling, J. M., Gay, T. J., "Chirally sensitive electron-induced molecular breakup and the Vester-Ulbricht hypothesis", *Physical Review Letters*, Cilt 113, Makale No: 118103, 2014.
- Gibney, E., <http://www.nature.com/news/force-of-nature-gave-life-its-asymmetry-1.15995>, 2014.



Yukarıdaki çizimde doğu ufku üzerinde yükselmekte olan takımyıldızların bazıları, Kış Üçgeni ve Jüpiter görülmüyor. M46 ve M47 Kış Üçgeni'nin hemen altında yer alıyor.

Kış Üçgeni, M46 ve M47

Yılın bu zamanı akşamları doğu ufku üzerine baktığımızda yukarıdaki gibi bir manzarayla karşılaşırız. Bu bölgedeki en parlak yıldızlar Kış Üçgeni adı verilen bir eşkenar üçgen oluşturur. Bu bölgede dürbünle gözlemlenebilecek, birbirine çok yakın konumda bulunan iki açık yıldız kümesi yer alır. M46, yaklaşık 500 yıldız içerir ve bunun 30 kadarı dürbünle seçilebilir. Kümenin kuzeydoğusunda NGC 2438 adlı bir gezegenimsi bulutsu yer alır. Bu bulutsunun kümenin içinde yer alıp almadığı bilinmiyor. Bu bulutsuyu görebilmek için bir teleskopla bakmak gerekiyor.

Dürbünle 20 kadar yıldız görülebilen M47, M46'ya göre biraz küçük. Bu iki kümeyi gökyüzünde bulabilmek için Büyük Köpek'in yıldızlarından yararlanabilirsiniz. Mirzam'dan Akyıldız'a doğru çizdiğiniz doğruyu bu uzaklığın iki katından biraz fazla uzatırsanız kümelere ulaşabilirsiniz.



M46 ve M47 açık yıldız kümeleri dürbünle gözlem için güzel hedefler. İki kümeyi birden dürbünün görüş alanına sığdırmak mümkün.

08 Ocak

Jüpiter ve Ay yakın görünümde

14 Ocak

Merkür en büyük uzanımında (19°)

16 Ocak

Satürn ile Ay sabaha karşı yakın görünümde

21 Ocak

Mars, Venüs ve Merkür batı ufkunda birbirlerine yakın görünümde

22 Ocak

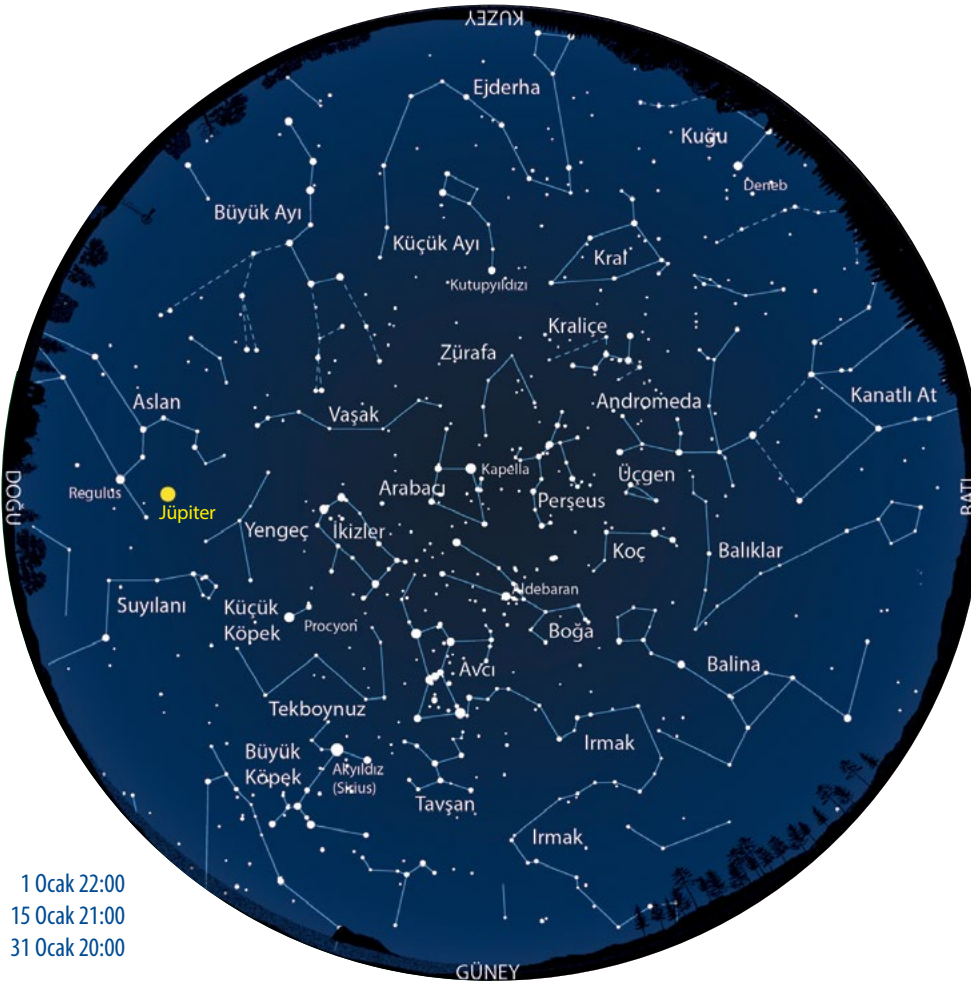
Mars, Venüs, Merkür ve Ay batıda yakın görünümde

23 Ocak

Mars ve Ay batıda yakın görünümde

29 Ocak

Ay ve Aldebaran çok yakın görünümde



1 Ocak 22:00
15 Ocak 21:00
31 Ocak 20:00

Ocak'ta Gezegenler ve Ay

Merkür Ocak ayı boyunca akşam gökyüzünde bulunuyor. Gezegeni ayın ilk günlerinden başlayarak gökyüzünde görmek mümkün. Merkür, ayın ortalarına kadar ufkun üzerinde yükselmeyi sürdürecektir. Gezegen 10 Ocak'ta Venüs'le yakın konumda olacak. Bu sırada Merkür'ü gökyüzünde bulabilmek için Venüs'ten yararlanılabilir. Çünkü Venüs çok daha parlak olduğundan gökyüzünde kolayca bulunabiliyor. Gezegen ayın son yarısında giderek alçalacak ve ayın son haftası artık görülemeyecek.

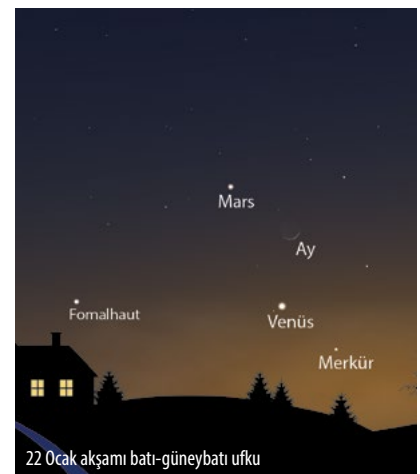
Venüs ayın başlarından itibaren akşam gökyüzünde batı ufku üzerinde görülebilecek kadar yükselmiş oluyor. Gezegen Mayıs ayına kadar ufkun üzerinde yükselmeyi sürdürecektir.

Mars, günbatımından sonra yaklaşık 2 saat süreyle batı ufku üzerinde yer alıyor. Günler ilerledikçe gezegenin ufkun üzerinde yavaş yavaş alçaldığını gözlemleyebilirsiniz.

Jüpiter ayın başlarında günbatımından yaklaşık 2 saat sonra doğu ufkundan yükseliyor. Gezegen ay sonunda günbatımıyla birlikte doğacak ve tüm gece gökyüzünde kalacak.

Satürn sabah gökyüzünde. Ayın başında sabah saat 4:00'da doğan gezegen ay sonunda 2:00'da doğacak.

Ay 5 Ocak'ta dolunay, 13 Ocak'ta sondördün, 20 Ocak'ta yeniay, 27 Ocak'ta ilkdördün hallerinde olacak.



Gen Tedavisi

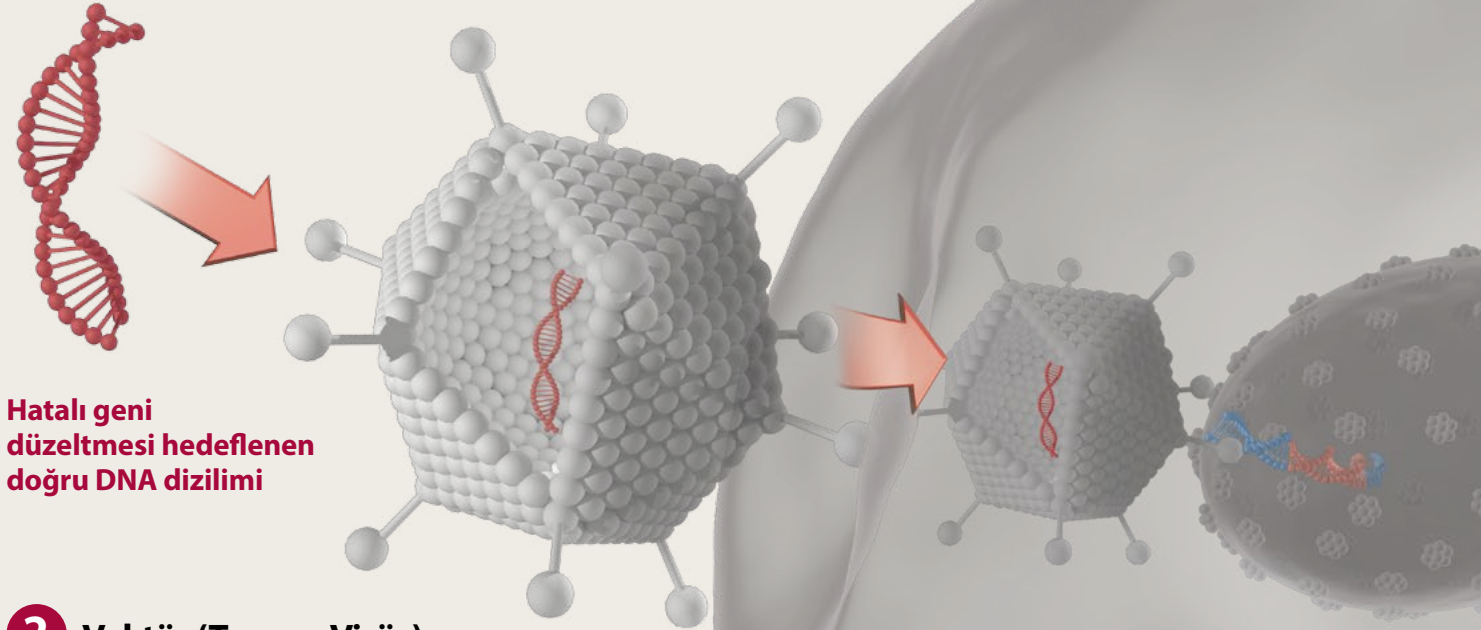
Kalıtsal ve sonradan edinilmiş hastalıkları tedavi etmek ve önlemek için geliştirilen yöntemlerdir. Hastanın belli hücrelerinde, dokularında veya organlarında ilgili hastalığı tedavi etmeye yönelik bir genetik değişiklik yapılır. Bunun için ya hatalı genlerin işlevleri yeniden düzenlenir ya da gen aktarımı yoluyla hatalı genler sağlıklı olanlarla değiştirilir. Bozuk olan genin yerini alacak normal genin DNA veya RNA moleküllerinin hücreye ulaştırılması için çeşitli vektörler yani taşıyıcı sistemler kullanılır. Genleri ve genlerin kodladığı bilgiyi hedef hücreye aktarabilme özellikleri nedeniyle virüsler günümüzde kullanılan en etkili vektörlerdir.

1 Tanımlama

Hastalığa neden olan genin hatalı DNA dizilimi belirlenir. Sağlıklı gende olması gereken doğru DNA molekülü sağlıklı hücrelerden izole edilerek çoğaltılır.

3 Yeni Genetik Bilginin Kopyalanması

Hücreye giren virüs sitoplazmada çoğalarak değiştirilmiş DNA'yı kopyalar ve sağlıklı geni hedef hücrenin çekirdeğine aktarır.



2 Vektör (Taşıyıcı Virüs)

Doğru DNA dizilimine sahip gen, vücuda zarar vermesi ve hastalık yapma yeteneği engellenen virüse aktarılır.

Transkripsiyon sürecinde DNA'yı oluşturan nükleotit dizisi RNA polimeraz enzimi tarafından bir RNA dizisi olarak kopyalanır yani DNA'dan RNA'ya genetik bilgi aktarılır. Daha sonraki aşamalarda ise bu genetik bilgi bir proteine veya peptit dizisine çevrilir.

DNA transkripsiyonu



Değiştirilecek hasarlı gen



Eklenen sağlıklı gen

4 Sentez

Çekirdeğin içine aktarılan sağlıklı gen, hücrenin orijinal geni gibi görev yapmaya başlayarak önceden kodlanamayan proteini artık kodlamaya başlar. Sağlıklı hücreler laboratuvar ortamında çoğaltılır.

5 İyileşme

Genetik hatayı düzelterek şekilde değiştirilmiş geni taşıyan, protein sentezi yapabilen ve yeterli sayıda çoğaltılan sağlıklı hücreler hastaya nakledilir. Hücreler bölündükçe sağlıklı genin sentezlediği proteinin üretilmesi ve doğru genetik bilginin ilgili hücre, doku veya organ içinde yayılması devam eder. Düzgün çalışmaya başlayan gen sayesinde hastalık tedavi edilebilir.

Hücre çekirdeği

Değiştirilmiş DNA

Sentezlenen protein

Yeni sağlıklı hücre

Genetik Hastalıklar

Genlerde ve kromozomlarda görülen anomaliler sonucu ortaya çıkan, genellikle vücuttaki tüm hücrelerde bulunan ve döllenmeden beri var olan hastalıklardır. Herhangi bir gen düzgün çalışmayınca kodladığı protein yapısı da normal olmaz. Buna bağlı olarak vücutta örneğin kistik fibroz, kas distrofisi, hemofili, Akdeniz anemisi ve bağışıklık sistemi zayıflığı gibi çeşitli genetik bozukluklar ve hastalıklar meydana gelir.

Bazı genetik hastalıklar gamet, sperm ve yumurta gibi üreme hücrelerini oluşturan mayoz bölünme sırasında oluşan kromozom ve gen anomalileri nedeniyle ortaya çıkar. Hatalı genler ebeveynlerden doğrudan alınmış da olabilir. Bu durum, hatalı genin baskın olması ya da iki çekinik genin bir araya gelmesi sonucu ortaya çıkabilir.

- Evren neden bu kadar büyük hiç düşündünüz mü? Neden ışık hızını geçemiyoruz, hatta pratikte yaklaşıyoruz bile? Zaten ışık hızıyla bile en yakın galaksi milyonlarca yıl uzakta. Neden Güneş Sistemi'nde Dünya benzeri, yaşam içeren bir gezegen yok? Bunların hepsi tesadüf mü sizce de?



Genç ve öfkeli bir fizikçi tedavi etmeyi kabul ettiğimde, başımın epeyce ağrıyacağını tahmin ediyordum, ama bu kadarını da beklemiyordum. Çalıştığı araştırma enstitüsünün yöneticisi eski bir arkadaşım, beni arayıp genç fizikçinin durumunun giderek kötüleştiğini, intiharın eşiğine geldiğini söylemişti. Ben de çok sık rastlanan bir "HER ŞEYİN kuramını buldum, ama HİÇ KİMSE beni dinlemiyor" vakası sanmıştım. Fizikçiler için mesleki bir risktir bu. Ama yanılmışım.

- Diyelim ki, bizim şu andaki düzeyimizden çok ileri bir teknolojiyle yıldızlar arası yolculuk mümkün olacak. O zaman neredeler? Neden bizi ziyarete (ya da fethe ya da kurtarmaya) gelmediler?

Kimler diye sormama gerek kalmamıştı. Zaten bu "diyalog" bana pek ağızımı açma fırsatı vermiyordu.

- Herhalde şu koca evrendeki tek uygarlığın biz olduğumuzu düşünmüyorsunuz değil mi? Ya da bizim gibi gidebildiği her yere yayılmaya, her tarafı kolonileştirmeye şartlanmış tek uygarlığın? Böyle bir uygarlığın var olma ihtimali ne kadar düşük olursa olsun, bizim varlığımız sıfır olmadığını ispatlıyor. Zaten her uygarlığın yayılmacı olması da gerekmiyor, isterse milyonda biri öyle olsun. Bakınca görecekleğiniz onlar olacaktır. Canlılığın doğasında kendini devam ettirme ve çoğalma içgüdüğü var.

Lafı nereye getirmeye çalıştığını hâlâ anlayamadığımı yüz ifademden fark etmiş olmalıydı. Bilmiyorum onun bildiklerini bilmediğim için bana acıyor muydu, yoksa bu noktaya kadar sabırla dinlediğim için müteşekkirmiydi? Daha ziyade her türlü insani histen yoksun görünüyordu bana.

- Anlamıyor musunuz, evren birbirinden farklı sayısız uygarlıkla dolu, ama kendi yıldızlarından ayrılıp iletişim kurmalarını istemiyorlar, çünkü her biri ayrı bir deneyin parçası. Verilerin kirlenmesini istemiyorlar.

Bu seferki cümlelerin öznesini sormamak için kendimi zor tuttum. Belki de alacağım cevaptan korkuyordum.

- Her yıldız bir inkübatör, her gezegen de bir petri kabı. Hepsinde farklı hipotezler test ediliyor, elbette numuneler birbirine karışmamalı. Bakterilerden daha önemli değiliz onlar için.

- Ve ben diğer petri kaplarına giden yolu buldum. O zamandan beri de başıma gelmedik kalmadı.

Bu sefer dayanamadım:

- Daha bir dakika önce bunun imkânsız olduğunu söylemiyor muydun?

- Bizler için evet, onlar için hayır. Bilgisayar oyununun kuralları oyundaki karakter için geçerlidir, programcı için değil. Peki, bir karakter programcının seviye atlamak için kendi kullandığı hile kodlarını keşfederse ne olur, hiç düşündünüz mü?

Uzunca bir sessizlik oldu. Hafızamı yoklayıp gençliğimde okuduğum fizik kavramlarını hatırlamaya çalışıyordum. Karadelik? Uzun-zamanı yırtan çekim? Solucan deliği?

Kuramını açıklaması için epeyce zorladım ama bu sefer susma sırası ona gelmişti. Ümitsizlikle karışık bir küçümseme, "anlatsam da anlamazsın nasılsa" ifadesi vardı yüzünde. Ağzından başka laf çıkmadı.

- Hem madem evrenin tasarımı böyle, bu fikirlerinin yarattığı tehlikeyi göremiyor musun? Yayılmacı bakteri kabını tutup fırına atmak ne kadar zor olabilir ki onlar için? Deneyin sil baştan yapılamayacak kadar kritik bir aşamada olduğunu mu varsayıyorsun?

Onunla onun terimleriyle tartışmaya başlamam kontrolü kaybetmiş olmam anlamına geliyordu.

Konuyu hemen asıl sorunumuza getirdim ve "durumuna" uygun olan tedavilerden bahsettim. Ben en çok hafızasına erişme ve nöral bağlantılarıyla oynama konusundan umutluydum ama sürecin nasıl çalıştığını anladığı anda:

- Evet tabii, hafızamı silmeyi planlıyorlar. Demek hâlâ deneyin bir parçasıyım ki öldürmeden önce bunu denediler, diye bağırarak üzerime yürüdü.

Konuşmanın başından beri elimde gizlediğim ensefalo-şok cihazının düğmesine basmasaydım belki de beni öldürecekti.

Ani ve derin bir uykuya dalmıştı. Hem onu, hem kendimi ilerideki olumsuz sonuçlardan korumak için görüşmemizin başından itibaren hafızasını sildim. Tıbbi etik daha geriye gitmeme izin vermiyordu, ama keşke bu sefer kuralları çiğneseydim. Belki bir şans olabilirdi.

Yardım edemeyeceğim hastalar da olacağını çok önceden kabullenmiştim. Başka türlü bu mesleği yürütemezdim. O yüzden fazla üstünde durmadım bu olayın. Bir kaç hafta sonra enstitü direktörü olan arkadaşım ile tesadüfen karşılaşsam, tamamen unutmuş gitmiştim. Tabii ilk iş bizim fizikçinin ne yaptığını sordum. Kaşları çatıldı.

- Bir asistan, bir de öğrenciden başka kimsenin kuramını ciddiye almasını çok takıyordu. Bir gece sabaha karşı aynı hava aracındayken yere çakıldılar ve üçü de öldü.

- Saçmalama! Kaçınıcı yüzyılda yaşıyoruz? O dediğin karanlık çağlarda oluyordu. Otomatik pilot kaza yapmaz ki!

- Devre dışı bırakmışlar. Aracı manuel olarak kullanmaya kalkmışlar.

- Böyle bir şey mümkün değil ki!

- Normal insanlar için öyle. Üçü de sıra dışı yeteneklerdi.

- Peki ya kuramı ne olacak?

- İpe sapa gelir bir şey değildi. Zaten fikir yeni de değildi. Mesela ben kendi öğrenciliğimde bir başka fizikçinin aynı fikirleri savunduğunu hatırlıyorum.

- Kim? Ne zaman? Nerede şimdi?

Biraz düşündü. Yüzünü daha da astı.

- Garip bir tesadüf, o da çok genç yaşta, olmayacak, olamayacak bir başka kazada öldü.

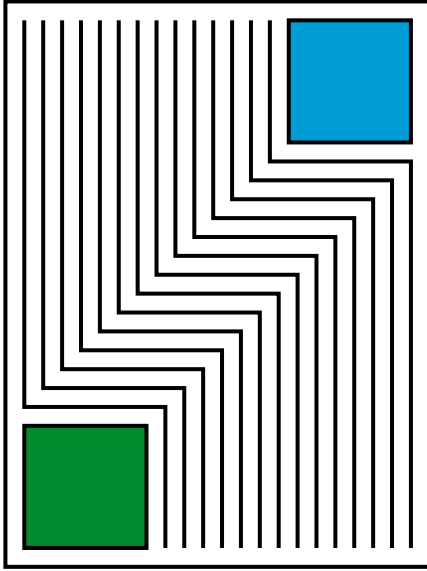
Sırtımda korkunç bir ürperti hissettim. Arkadaşıma hoşçakal bile demeden laboratuvarıma koşturdum.

Bir gün hafıza silme işlemini kendi üstümde deneyeceğim kırk yıl düşünsem aklıma gelmezdi.

Ama başka çarem yoktu.

Yaşamak istiyordum.





On Rakam İki Sayı

X ve Y beşer rakamlı iki sayıdır.

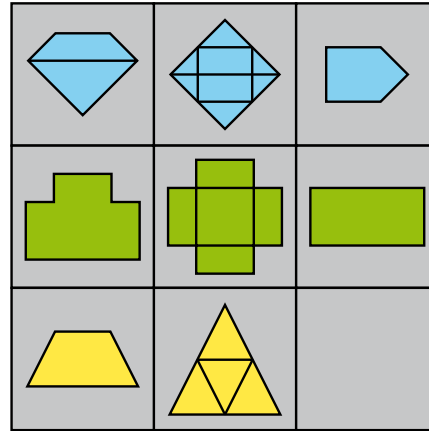
Bu iki sayıdaki on rakamın hepsi birbirinden farklıdır ve X, Y'nin yedi katıdır.

XY

Her iki sayıyı da bulunuz.

Soru İşareti

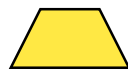
Aşağıdaki karelerden boş bırakılmış olana hangi sarı şekil gelecek?



A

B

C



D

E

Göz Aldanması

Karelerden hangisi daha yüksekte? Mavi mi, yeşil mi?

Mantık Köyü

Mantık köyünde yaşayanlar ya sürekli doğru ya da sürekli yalan söylemektedir. Bu köyde yaşayan A, B ve C ile karşılaşıyorsunuz.

A'ya doğrucu mu, yalancı mı olduğunu soruyorsunuz.

A: "....."

B: "A, doğrucu olduğunu söyledi."

C: "A, doğrucudur."

Bu üç kişiden en az biri doğrucu, en az biri de yalancı olduğuna göre her birinin doğrucu mu, yalancı mı olduğunu bulunuz.

Sözcük

Aşağıdaki beş sözcükten dördü seçildiğinde, bu sözcükleri oluşturan tüm harfler kullanılarak yeni bir sözcük üretilebilir.

Bu sözcük nedir?

ÇOK, İYİ, BİN, TOK, AT

Kibrit İşlemi

Aşağıdaki kibritlerden ikisinin yerini değiştirerek ve yaratıcılığınızı kullanarak eşitliği doğru hale getiriniz.

$$6102 = 55 \times 12$$

2015

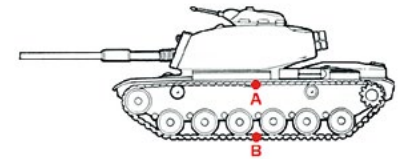
1'den 8'e kadar olan rakamların tamamını birer kez kullanarak ve sadece toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemleri uygulayarak 2015 sayısını elde ediniz.

Rakamları yan yana getirebilir ve dilediğiniz kadar parantez kullanabilirsiniz.

Bu sorunun bölme işlemi kullanılmadan elde edilen çözümleri aşağıda verilmiştir.

Bölme işleminin de kullanıldığı üç çözümü sizin bulmanızı istiyor, mutlu ve sağlıklı bir 2015 diliyoruz.

$$\begin{aligned} 123 + 4 \times (5 + 6 \times 78) &= 2015 \\ (12 \times 34 - 5) \times (6 + 7 - 8) &= 2015 \\ (12 - 3) \times 4 \times 56 + 7 - 8 &= 2015 \\ (1 \times 2 + 34) \times 56 + 7 - 8 &= 2015 \\ (1 - (2 + 34) \times 56) \times (7 - 8) &= 2015 \\ 1 \times (2 + 34) \times 56 + 7 - 8 &= 2015 \\ 1 \times ((2 + 34) \times 56 + 7) - 8 &= 2015 \\ 1 \times ((2 + 34) \times 56 + 7 - 8) &= 2015 \\ 1 - 2 - (3 - 45 + 6) \times 7 \times 8 &= 2015 \\ 1 - 2 - (3 - (45 - 6)) \times 7 \times 8 &= 2015 \\ 1 - (2 + (3 - 45 + 6) \times 7 \times 8) &= 2015 \\ 1 - (2 + (3 - (45 - 6)) \times 7 \times 8) &= 2015 \\ (1 + 2) \times 3 \times 4 \times 56 + 7 - 8 &= 2015 \\ 1 \times 2 - 3 + 4 \times (56 + 7) \times 8 &= 2015 \\ 1 \times 2 - (3 - 4 \times (56 + 7) \times 8) &= 2015 \\ 1 \times (2 - 3) + 4 \times (56 + 7) \times 8 &= 2015 \\ 1 \times (2 - 3 + 4 \times (56 + 7) \times 8) &= 2015 \\ 1 \times (2 - (3 - 4 \times (56 + 7) \times 8)) &= 2015 \\ 1 - 2 - (3 - 4 - 5) \times 6 \times 7 \times 8 &= 2015 \\ 1 - 2 - (3 - (4 + 5)) \times 6 \times 7 \times 8 &= 2015 \\ 1 - (2 + (3 - 4 - 5) \times 6 \times 7 \times 8) &= 2015 \\ 1 - (2 + (3 - (4 + 5)) \times 6 \times 7 \times 8) &= 2015 \end{aligned}$$



Tank

Bir törende gösteri yapan bir tank izliyorsunuz.

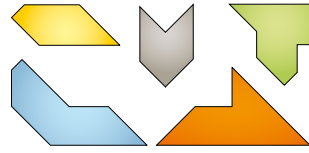
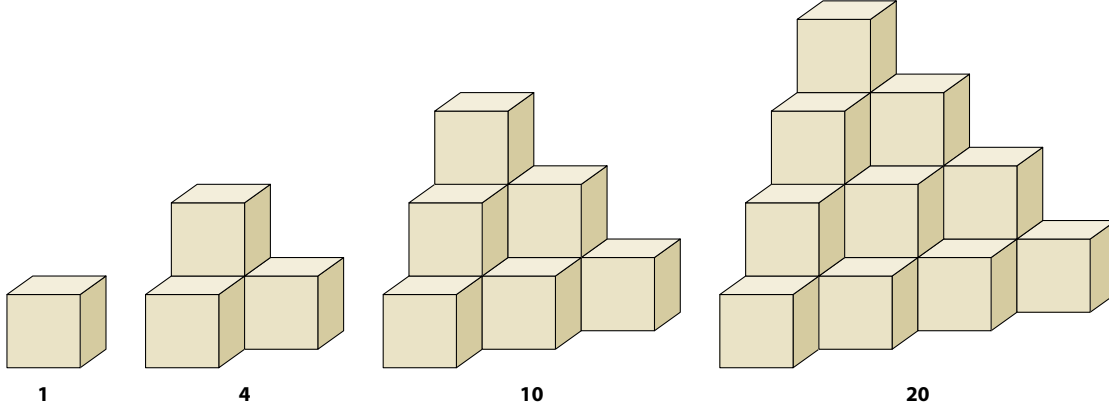
Tank sizin konumunuza göre 20 cm. sola doğru ilerliyor ve duruyor.

Tank paletinin üzerinde işaretli olan A ve B noktalarının konumları size göre nasıl değişmiştir?

Küp Piramitler

Birinci piramitte 1, ikinci piramitte 4, üçüncü piramitte 10 ve dördüncü piramitte 20 küp bulunuyor. Piramitler aynı biçimde devam etse yüzüncü piramitte kaç küp bulunur?

Bu yüz piramitin tamamında kaç küp var?



B Harfi

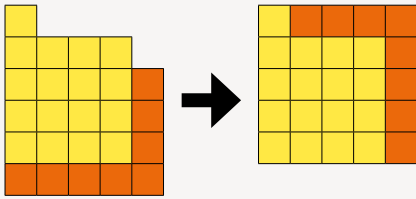
Beş parçayı birleştirerek B harfi elde ediniz.

Geçen Sayının Çözümleri

Buluşma Saatleri

40 dakika farkla gerçekleşecektir. Siz saat 12:20'de olacaksınız, arkadaşınız ise saat 11:40'ta buluşma yerinde olacak.

İki Parça



Golcü Futbolcular

C 19, D 6 gol atmıştır.

A ile B toplam 32 gol attıklarına göre bunlardan biri en az 17 gol atmıştır.

C en çok gol attığına göre en az 18 gol atmıştır.

Bu durumda C ve D'nin gol dağılımları şöyle olabilir:

A+B	C	D	Toplam
32	18	7	57
32	19	6	57
32	20	5	57
32	21	4	57
32	22	3	57

C Harfi



C'nin gol sayısının asal olma koşulunu sadece biri sağladığı için C 19, D ise 6 gol atmıştır.

Maksimum Çarpım

19 ve 526
Çarpımları=9994

Daire Merkezi

Sağdaki şekilde görüldüğü gibi;

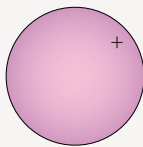
1. Noktanın merkezde olduğu aynı büyüklükte bir daire çizersiniz.
2. Alttaki kalan bölümü (pembe renkle gösterilen) kesip aldığınızda iki parça elde etmiş olursunuz.
3. Bu parçayı döndürerek diğerinin üstüne getirirsiniz.

Not: Başka çözümler de olabilir.

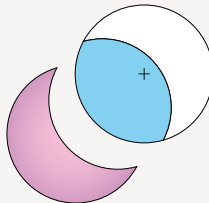
Dört Adet Dört

280 sayı

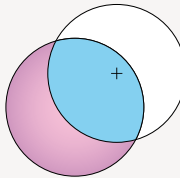
Başlangıç



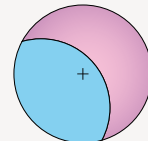
2. adım



1. adım



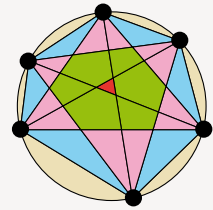
3. adım



Noktalar ve Bölgeler

31 bölge oluşur.

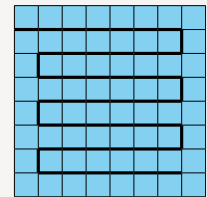
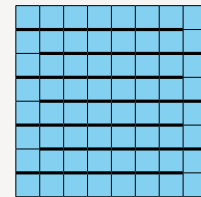
n nokta için bölge sayısı = $1 + C(n,2) + C(n,4)$

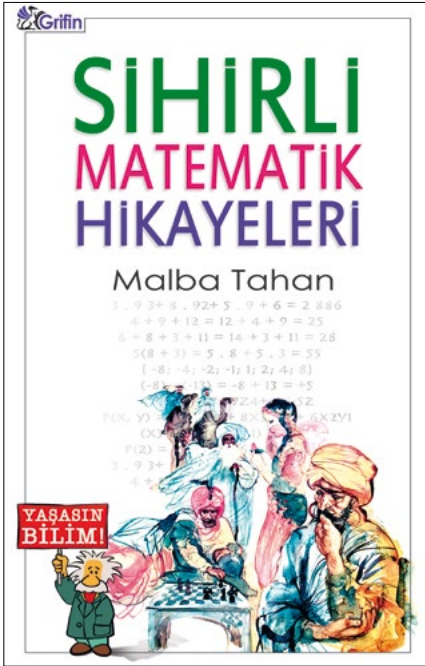


Kesme İşlemi

49 kenar.

Çözümlerden ikisi:





Sihirli Matematik Hikâyeleri

Tahan Malba

Çeviri: A. Tunçer Büyükonat

Griffin Kitap, 2014

Brezilyalı dâhi matematikçiden Binbir Gece Masalları tadında efsaneler ve hikâyeler eşliğinde matematik bulmacaları ve çözümleri...

Tahan Malba'nın matematik serüvenleri ilk olarak bir gazetede yayımlandı ve yayımları yayımlanmaz da büyük ilgi topladı. Kahramanımız Ortadoğulu bir çoban. Adı Beremiz Samir. Namıdğer, Sayan Adam. Onun dâhiyane matematik yeteneği sayesinde biz de matematiğin sihirli dünyasına adım atıyoruz. En zor matematik soru ve bulmacalarını çözme becerisine sahip Sayan Adam, gittiği her yerde bu yeteneği sayesinde sevilip sayılıyor, üstelik çok iyi mevkilere geliyor ve çok para kazanıyor.

Brezilyalı ünlü yazar ve matematikçi Prof. Julio César de Mello e Souza, bu kitabı Tahan Malba takma adıyla kaleme aldı. Ünü ülkesini de aşan Tahan Malba ismiyle 51'i matematik içerikli 69 kitap yazdı. 2 milyonun üzerinde satan ve uluslararası çapta ilgi gören *Sihirli Matematik Hikâyeleri* adlı eseri 12 dile çevrildi. Brezilya'da matematik eğitiminde çığır açan kitaplarını ve yöntemlerini onurlandırmak amacıyla, doğum günü olan 6 Mayıs, Matematikçiler Günü olarak kutlanıyor. Matematiğe katkılarını yaşatmak ve bugün hâlâ etkin olan yöntemlerini yaygınlaştırmak için 2004 yılında Tahan Malba Enstitüsü kuruldu.

Malba Tahan: Tahan Malba adlı hayali kişilik, öğretmen, eğitimci, yazar ve öğretim üyesi Prof. Julio César de Mello e Souza tarafından yaratıldı. Brezilyalı matematikçi 6 Mayıs 1895'te doğdu ve Rio de Janeiro'da yaşadı. 1974'te 79 yaşında öldü. 23 yaşında bir gazetede çalışırken takma isimle hikâyeler yazmaya başladı. Malba Tahan ismiyle 51'i matematik içerikli 69 kitap yazdı.

Beverley Birch: Çocuk kitapları yazarı ve editörü. Pek çok yazara danışmanlık yaptı. Hachette Çocuk Kitapları'nın danışma kurulu üyesi. Romanlar, resimli kitaplar, biyografiler ve klasik eserlerin yeniden anlatımlarının dâhil olduğu 40'in üzerinde kitap yazdı.

Benjamin Franklin'in Elektrikle Maceraları

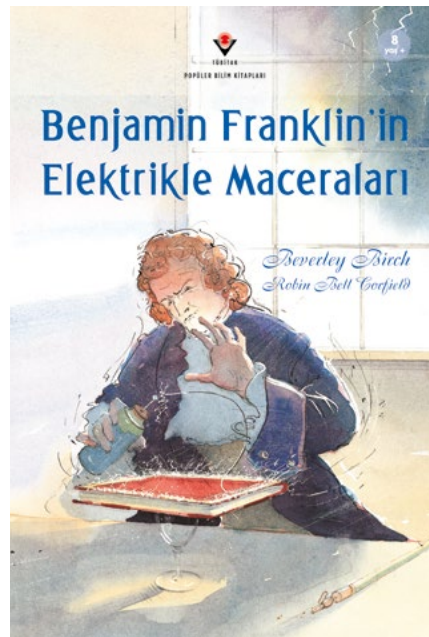
Beverley Birch

Çeviri: Nurulhude Baykal

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları,

8+ Yaş Kitaplığı, 2014

Bu, bir adamın merakının ve bu merak sayesinde yaptığı buluşların gerçek hikâyesidir. Korkusuzca yaptığı deneylerle, insanları yıldırım tehdidinden korumanın yolunu buldu ve modern dünyamızda elektrik enerjisini yararımıza kullanmanın yolunu açtı.



Marie Curie Radyumun İzinde

Beverley Birch

Çeviri: Beverley Birch

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları,

8+ Yaş Kitaplığı, 2014

Marie Curie, Avrupa'da bilim doktoru unvanını alan ilk kadındır. O dönemlerde insanlar, kadınların erkekler kadar sıkı çalışmayacağını ve bilimi anlayamayacağını düşünüyordu. Marie yalnızca erkekler kadar zeki ve çalışkan olduğunu değil, aynı zamanda dünyanın en iyi bilim insanlarından biri olduğunu da kanıtladı. Dolayısıyla, onun hikâyesi pek çok kadına ilham verdi. Günümüzde kadınların bilim insanı, hem de çok iyi birer bilim insanı olması artık çok rastlanan bir durum.

