

2013 YILININ EN ÖNEMLİ 10 BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK BULUŞU 7ARALIK 2013

2013 yılının buluşları arasında, 50 yıldır aranan Higgs bozonunun bulunması dikkat çekti. Diğer 9 buluş tıp, elektronik, spektroskopi, malzeme ve havacılık alanında.

1. CERN, Higgs Bozonunun Varlığının Kesinleştiğini Açıkladı

İngiliz bilim adamı Peter Higgs, 1964'te maddelere kütle (halk dilinde ağırlık) kazandıran bir parçacık ve alan olması gerektiğini öne sürdü. Aynı yıl başka fizikçiler de buna paralel bir görüş açıkladı. Evren ilk oluştuğunda tüm parçacıklar enerji formundaydı ve kütleleri yoktu. Bu nedenle, parçacıklar ışık hızıyla ilerliyor ve birbirleriyle etkileşip maddeleri oluşturamıyordu. Higgs'e göre, zamanla evrenin her yerine dağılmış Higgs bozonları ve çevrelerinde Higgs alanı oluştu. Parçacıkların bazıları, Higgs alanından geçerken alanla etkileşip kütle kazandı. Kütle kazanan parçacıklar, çeşitli aşamalardan geçerek maddeleri oluşturdu. Birbirine yakın olan maddeler, kütle çekimi nedeniyle bir araya geldi. Madde miktarı arttıkça çekim kuvveti arttı ve küçük boyuttaki maddeler büyüklere eklenince yıldız ve gezegenler oluştu. Higgs bozonu olmasaydı yıldızlar ve gezegenler olmayacaktı. Kütlesiz parçacıklar, kütle çekimi olmadığı için bir araya gelmeyip evrende dolaşıp duracaktı. CERN'de 103 ülkeye mensup araştırmacılardan oluşan 9 bin kişi, 2012'de izine rastladıkları Higgs bozonunun varlığını 2013'te kanıtladı. CERN'de bu buluşa katkı yapanlar arasında Türkiye'den de bilim insanları vardı. P. Higgs ve F. Englert, 2013 yılı Nobel Fizik Ödülü'nü Higgs mekanizmasını önerdikleri için aldı.



Peter Higgs (sağdaki), Nobel Ödülü'nü paylaştığı Francois Englert ile bir toplantıda

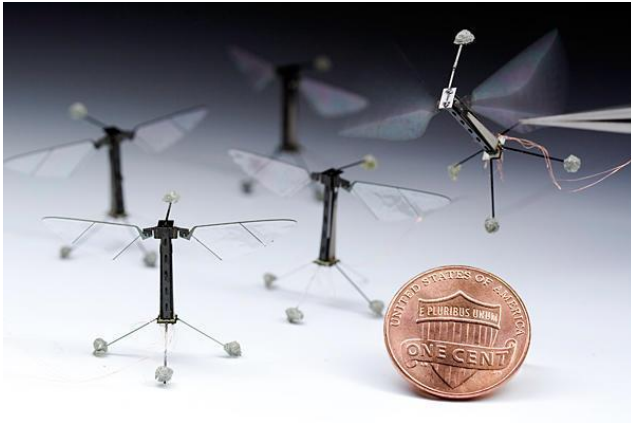
2. Beyin Hücrelerinin Ölmesini Engelleyen Protein Bulundu

Beyne giden damarların tıkanması sonucunda, oksijensiz kalan beyin hücrelerinin kısa sürede ölmeye başladığı ve felce neden olduğu biliniyor. Oxford Üniversitesi araştırmacıları, beynin belirli bir bölümündeki hücrelerin ise hamartin adlı bir protein üreterek uzun süre oksijensiz yaşadığını buldu.

Profesör A. Buchan, beyinde hipokampus (Yunanca denizati) adlı bölgedeki hücrelerin hemen ölmediğinin 85 yıldır bilindiğini ama nedeninin bilinmediğini açıkladı. Hipokampus'un, hafıza ve yön bulmada önemli rolü vardır. Buchan, fareler üzerinde yaptığı araştırmada, beyin kansız (oksijensiz) kaldığında hipokampus bölgesindeki hücrelerin hamartin üreterek uzun süre nasıl yaşadığını buldu. Bu hücrelerin ürettiği hamartinin, hücreleri enerji tasarrufuna zorladığı ve hücrelerin de faaliyetlerini durdurduğunu açıkladı. Beyin hücrelerinin, hamartinin etkisiyle protein üretmeyi durdurup var olanları parçalayarak kendileri için kullandıkları anlaşıldı. Buchan "hipokampus, hamartin üretince nöronlar ölmedi ama biz hamartin üretimini engelleyince nöronlar ölmeye başladı, ardından hamartin üretimini tetikleyince nöron ölümleri durdu" dedi. Buchan, beynin diğer bölümlerinin de kansız kalınca hamartin üretmesini sağlayacak bir yöntem bulunursa felcin neden olduğu ölümlerin önleneceğini vurguladı. Çalışmanın detaylarını veren makale, Nature Medicine dergisinde yayınlandı.

3. Harvard'ın Kanat Çırparak Uçan Mikro Robotu

Harvard'da 12 yıldır mikro robot geliştirmek için araştırma yapan Profesör R. J. Wood ve ekibi robotun tüm parçalarını kendileri üretti. Geliştirilen mikro motor, kanat ve kontrol sistemlerinin teknik detayları Science dergisinde yayınlandı. Wood ve ekibi, arı ve sineklerin kanat çırpışını filme çekip analiz etti ve hafif malzemelerden kanat ve mikro motorlar yaptı. Saniyede 120 kez kanat çırpın mikro robotların boyu 3 santimetre, ağırlığı ise 0,080 gram. Kanatların gözle görülemeyecek bir hızla çırpması için elektrik alanı uygulanınca büzülen, ince seramik çubuklar kullanıldı. Kanat bağlantıları, karbon fiber takviyeli plastik filmle yapıldı. Plastik filmler lazerle kesilip birbirine yapıştırılarak farklı parçalar üretildi. Kanatlar birbirinden bağımsız hareket ediyor, enerji ise robota bağlı çok ince kablolarla sağlanıyor. Robot henüz bağımsız olarak uçmıyor. Çünkü robota uygun hafif ve küçük bir pil henüz yok. Bu robot için geliştirilen teknoloji, robot tasarımcıları için bir dönüm noktası oldu.



Kanat çırparak uçan RoboBee adlı 3 cm boyundaki mikro robotlar ve 1 cent

4. İnsanın Parmak Ucu Kadar Hassas Suni Deri Yapıldı

ABD’de Georgia Institute of Technology’de, Profesör Z. L. Wang, akıllı suni deri üretti. Wang ve ekibinin, dikey konumdaki çinko oksit nano tüpleri kullanarak yaptığı piezoelektrik transistörler, yanyana dizilip bir yüzey oluşturuldu. Piezoelektrik transistörler, üzerlerine basınç uygulanınca elektrik üretir. Basınç arttıkça üretilen elektrik artar, basınç azalınca elektrik azalır. Wang’ın ürettiği her transistör, 1500 nanotüpten oluşuyor. Transistörlerin çapı 500-600 nanometre. Yani saç kalınlığının 1000’de birinden küçük. Suni deride 8000 transistör var. Transistörler basınç altında birbirinden bağımsız olarak elektrik üretiyor. Her transistör insanın parmak ucu gibi 10 kilo paskal basıncı hissediyor. Çalışmanın detayları, Science dergisinde yayınlanacak. Bu deriyle robotlar hassas işleri yapabilecek. Elini kaybedenlerin robot elleri, bu deriyle kaplanarak hissetmeleri sağlanacak.

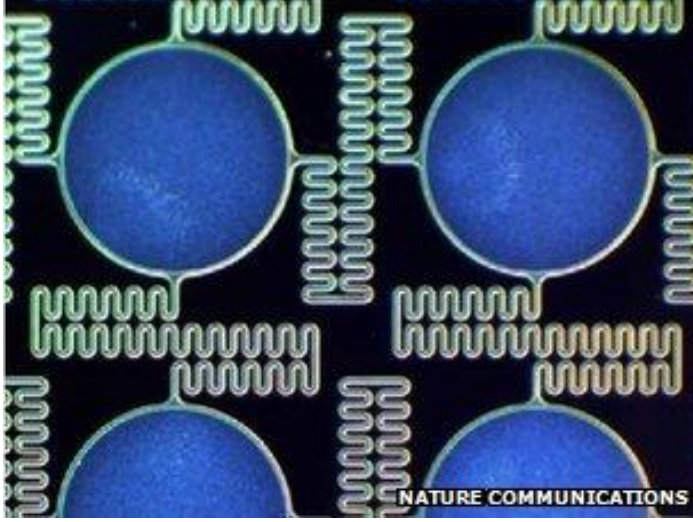
5. Kanserli ile Sağlıklı Dokuyu Ayırabilen Cerrahi Bıçağı (iBistüri)

İngiltere’de Imperial College London’da öğretim üyesi olan Macar kimyacı Z. Takatz, iBistüri (iKnife) cihazını geliştirdi. Takatz, organik maddeleri Kütle Spektrometresi adlı cihazla analiz ederek yapılarını tayin etme konusunda uzman bir kimyacı. Üniversitede cerrahların elektrokoter denilen cerrahi bıçağı ile hastanın dokularını keserken çıkan dumanını analiz ederek önemli bir buluş yaptı. Elektrokoter, yüksek frekanslı RF dalga üretir. Bu dalgalar, uygulama noktasında ani ısı oluşturup hücreleri yakarak dokuların kesilmesini sağlar. Takatz, cerrahlar kanserli dokuları elektrokoterle keserken çıkan dumanın iyonlaşmış moleküller içerdiğini düşünerek, dumanı kütle spektrometresiyle analiz etti. Kanserli dokularla sağlıklı dokuların elektrokoterle kesilirken çıkardıkları dumanlardaki gazların yapılarının farklı olduğunu buldu. Ameliyat sırasında alınmış yüzlerce kanserli ve sağlıklı dokuyu laboratuvarında elektrokoterle kesti ve çıkan gazları, pompayla spektrometreye gönderip analiz etti. Cihaz kanserli ve sağlıklı dokuyu kolayca ayırdı. Cerrahlar, ameliyatta kestikleri dokunun kanserli mi sağlıklı mı olduğunu birkaç saniyede öğrenecek. Analizin patoloji laboratuvarında yapılması ise 30 dakika sürebiliyor. Ameliyatlarda kanserli dokular içerde kalabildiği gibi, istemeden sağlıklı dokuları alma riski de var. Bu tehlikeleri önleyecek olan cihaz, yakında kullanıma sunulacak.

6. Bükülebilen ve Esneyebilen Pil Yapıldı

ABD’de Northwestern ve Illinois Üniversitesi’nin (Urbana-Champaign) ortak çalışmasıyla esneyen ve bükülen bir pil üretildi. Çok küçük 100 lityum iyon pili esnek tellerle birbirine bağlandı. Esnek bir plastik malzeme üzerine yerleştirilen pil, uzaktan şarj edildiği için kablolu şarj cihazına gerek yok. Küçük pilleri birbirine bağlayan teller “S” şeklinde ve her bir “S” daha küçük “s” lerden oluşuyor. Pil, çekilerek boyutu 3 kat oluncaya kadar esnetildiği halde pile bağlı

ampul yanmaya devam ediyor. Bırakıldığında, pil normal boyutuna dönüyor. Profesör J. A. Rogers ve Profesör Y. Huang'ın bu çalışması Nature Communications'da yayınlandı. Bükülebilir bilgisayar ve televizyonlar için gerekli olan bu pilin uzaktan şarj edilir olması önemli bir gelişme olarak kabul ediliyor.



Pilin her yönde bükülüp esnemesini “S” formundaki iç bağlantı telleri sağlıyor

7. Demir Pası ve Güneş Işığı ile Ucuz Hidrojen Üretimi

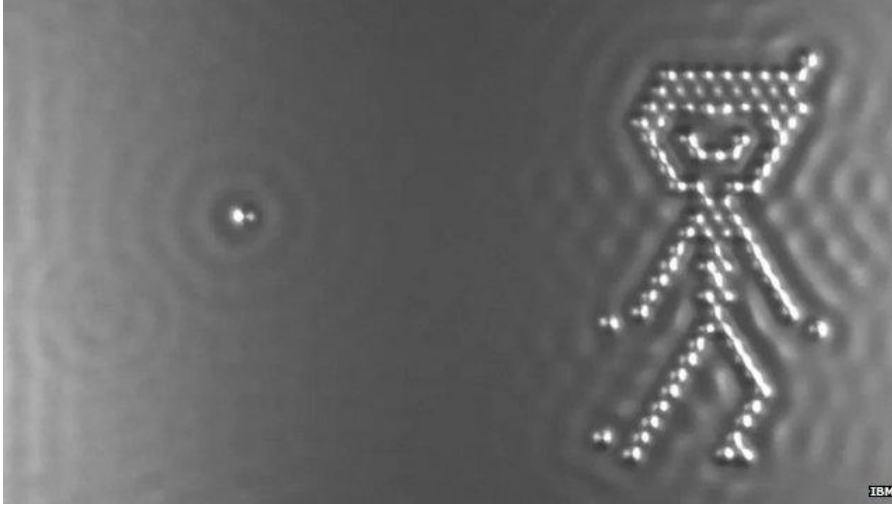
Günümüzde güneş enerjisini depolama teknikleri verimsiz ve pahalıdır. Lozan Üniversitesi'nden (İsviçre) Profesör M. Gratzel ve Technion Teknoloji Enstitüsü (İsrail) profesörlerinden A. Rotschild, ucuz malzemelerle yeni bir teknik geliştirdi. Güneş pillerinin verimini artırmak için Gratzel, 90'larda birleşik (tandem) pilleri geliştirmişti. Hidrojen elde etmeyi mümkün kılan bu güneş pillerinin yarı iletkenleri pahalı olduğu için kullanımları sınırlı kaldı. Gratzel ve ekibi, bu tekniği pratikte kullanılmak amacıyla en ucuz malzemelerle güneş pili yapmak için yıllarca çalıştı. Nano boyutta yapılandıkları demir oksitle (pas) yaptıkları birleşik güneş pili ile sudan hidrojen ürettiler. Bu çalışma Nature Materials dergisinde yayınlandı. Pilin verimini artırma çalışmaları sürüyor.

8. Avustralyalılar Kuantum Mikroskopu Yaptı

Avustralya'da Queensland Üniversitesi ve Avustralya Ulusal Üniversitesi'nin ortak çalışmasıyla, kuantum mekaniğinin prensibi kullanılarak mikroskop yapıldı. Bu çalışma, Nature Photonics'de yayınlandı. Mikroskop, yaşayan hücrelerin içyapılarını hücreye zarar vermeden inceleme olanağı verecek. Doçent W. Bowen, bu çalışma ile kuantum fiziğinin teknolojiye uygulanabildiğini kanıtladıklarını vurguladı. Mikroskopta, ışık fotonları arasındaki etkileşimler kullanılarak hassasiyet artırıldı. Bowen, kuantum

mikroskopu ile yaşayan bir bira mayası hücresinin sitoplazmasını ölçtü. Ölçüm süresi normal mikroskoptan %64 daha kısa sürede gerçekleşti ve ölçümdeki hassasiyet, normal mikroskoptan çok daha yüksekti. Bu mikroskopla, yaşayan hücrelerin yaşam döngüsü izlenebilecek. Normal mikroskop ile yaşayan hücreleri detaylı incelemek için aşırı güçte ışık gerekir. Aşırı ışık ise hücreleri öldürür. Yeni mikroskopla, hücreye zarar vermeden bu incelemeler yapılacak.

9. Moleküller Hareket Ettirilip Dünyanın En Küçük Çizgi Filmi Yapıldı
IBM'in araştırmacıları, karbon monoksit moleküllerini Taramalı Tünelleme Mikroskopu ile hareket ettirerek dünyanın en küçük çizgi filmini yaptı. IBM araştırmacısı Profesör H. Rohrer ve G. Binnig, 1981'de bu mikroskopu geliştirip 1986'da Nobel Fizik Ödülü almıştı. Bu mikroskopla malzemelerin yüzeyi atom düzeyinde görüntülenir. IBM araştırmacıları atom düzeyinde araştırma yaparken "Çocuk ve Atomu" adlı bir çizgi film yaptı. Bakır levha üzerine yerleştirilen karbon monoksit molekülleriyle çocuk ve topunun şekli oluşturuldu. Mikroskopta, karbon monoksit molekülündeki oksijen atomu nokta halinde görünür. Çocuk ve top için 65 karbon monoksit molekülü kullanıldı. Moleküllerle ilk şekil oluşturulup resmi çekildi. Ardından bazı moleküllerin yeri değiştirilip top ve çocuğa hareket verecek ikinci şekil çizilerek resmi çekildi. Bu yöntemle 242 farklı resim üretilerek 94 saniyelik çizgi film yapıldı.



Çizgi filmin bir karesi (her nokta bir karbon monoksit molekülünün oksijen atomudur)

10. ABD'de Laboratuvarda Üretilen Böbrek Fareye Takılınca Çalıştı
ABD'de Massachusetts General Hastanesi'nde, laboratuvar ortamında rejenere edilen fare böbreği bir fareye takılınca idrar üretmeye başladı. Doktor Harald Ott, daha önce damarların rejenere edildiği tekniği kullanarak böbreği oluşturdu ve ilk kez tam bir organ rejenere edilmiş oldu. Önce ölü bir farenin böbreği

alındı ve içinde özel bir sıvı bulunan yıkama makinesine konuldu. Sıvıdaki enzim ve parçalayıcı maddeler böbrekteki ölü fareye ait hücreleri parçalayarak temizledi. Geriye böbreğin iskeleti olan ve bal peteğini andıran matris kaldı. Sonra yeni doğmuş fareden alınan böbrek hücreleri, özel bir ortamda bu böbrek matrisine aşılansarak böbrek dokuları oluşturuldu. Elde edilen böbrek, önce dışarıda sonra da fareye nakledilerek çalıştırıldı. Böbrek fareye nakledilince çalışıp idrar üretti. Ancak bu böbrek farede normal böbreğin üçte biri kadar idrar üretebildi. İnsan deneyleri için erken ama böbrek hastaları için bir ümit doğdu.

Prof. Dr. Ural Akbulut
ODTÜ Kimya Bölümü