

2014 YILININ EN ÖNEMLİ BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK BULUŞLARI

Bu yılın en önemli buluşları tıp, elektronik, fizik ve kimya alanlarında gerçekleşti. Burada özetlenen 10 buluş yüzlerce önemli buluş arasından seçildi.

1. Kök hücreden minyatür insan midesi üretildi

ABD’de Cincinnati Üniversitesi’nde Biyokimya ve Hücre Biyolojisi profesörü olan J. M. Wells, kök hücreden minyatür insan midesi üretti. Daha önce 2013’te, kök hücreden minyatür böbrek üretilip başarıyla fareye nakledilmişti. Ancak kök hücreden minyatür insan midesi üreten olmamıştı. Araştırmacılar, helicobakter pilori adlı bakterinin neden olduğu gastrit, ülser ve bazı mide kanserlerinin tedavisi için bu bakteriyi yakından inceliyor. Bu mide hastalıkları, hayvanlarda gelişmediği için hastalık mekanizmasını araştırabilmek amacıyla Profesör Wells, kök hücreden minyatür insan midesi ürettiklerini açıkladı. Minyatür midelere helicobakter pilori bakterisi enjekte edilince, bakterinin normal midedeymiş gibi büyüyüp yayıldığı açıklandı. Bu yöntemle üretilen minyatür organlara “organoid” deniliyor. Organoidlerin, hastalıkların gelişme mekanizmasının anlaşılmasını sağlayarak tedavinin başarısını artırması bekleniyor. Profesör Wells, mide kanseri nedeniyle ameliyat olanların midelerine bu yöntemle yama yapmanın mümkün olabileceğini vurguladı. Bu çalışma, Nature Dergisi’nde yayınlandı.

2. Fare beynine nakledilen indüklenmiş nöral kök hücreler çalışır hale geldi

Lüksemburg Üniversitesi Biyomedikal Sistemler Merkezi’nde (LCSB), indüklenmiş nöral kök hücreler (iNSCs) farelerin beynine başarıyla nakledildi. Prof. Dr. J. Schwamborn ve doktora öğrencisi K. Hemmer, naklettikleri kök hücrelerin 6 ay sonra beyne uyum sağlayıp beyindeki nöral devrelerle bağlantı kurduğunu açıkladı. Schwamborn, indüklenmiş nöral kök hücreleri farelerin bağ dokularından elde ettiklerini açıkladı. Daha önce yapılan benzeri çalışmalarda, indüklenmiş pluripotent kök hücre (tüm hücre tiplerine dönüşebilme yeteneğine sahip kök hücre) kullanılmaktaydı. Ancak o hücreler, hayvan deneylerinde kullanıldığında çoğu kez tümöre dönüşmekteydi. Bu çalışmada kullanılan iNSCs hücreleri ise tümöre dönüşmediği gibi fonksiyonel hale geldi. Schwamborn, bu teknolojiyi geliştirip insanlara uygulama aşamasına getirmek istediklerini ancak bunun için uzun yıllar gerektiğini açıkladı. Parkinson hastaları için hastaların beyindeki hasta nöronların yerine, bu yöntemle üretilen sağlıklı nöronların yerleştirilmesi hedefleniyor. Bu çalışma, Stem Cell Reports Dergisi’nde yayınlandı.

3. Lazer ışınıyla objeler hareket ettirildi

Avustralya’da geliştirilen lazer ışınlarıyla, küçük bir obje 20 santimetre uzağa taşındı. Avustralya Ulusal Üniversitesi’nin Lazer Laboratuvarı’nda geliştirilen ve içi boş bir boru şeklindeki lazer ışınıyla, küçük objeler itilerek veya çekilerek

hareket ettirilebiliyor. Lazer ışını, dış çeperi parlak ama ortası karanlık olarak tasarlandı. Prof. Dr. W. Krolikowski ve ekibi altınla kaplı küçük bir camı, lazerle diğer tekniklerden 100 kat uzağa taşıdı. İçi boş olan ve dışı altınla kaplanan küçük camların lazerle hareket edebilmesi için çaplarının 0,2 milimetre veya daha küçük olması gerekiyor. Lazer ışınının ortasında bulunan boşluktaki camın ve camın çevresindeki havanın lazerle ısıtılması sayesinde camın hareket ettiği açıklandı. Dışı altın kaplı olan cam, lazer ışınının ortasındaki boşluktayken lazer ışını tarafından ısıtılınca yüzeyinde çok sıcak noktalar oluşuyor. Camın çevresindeki hava molekülleri, camdaki sıcak noktalara temas edince ısınıp hızla uzaklaşıyor. Hava molekülleri cam yüzeyinden enerji emip hareket edince cam da ters yönde hareket ediyor. Bu çalışma Nature Photonics'te yayınlandı

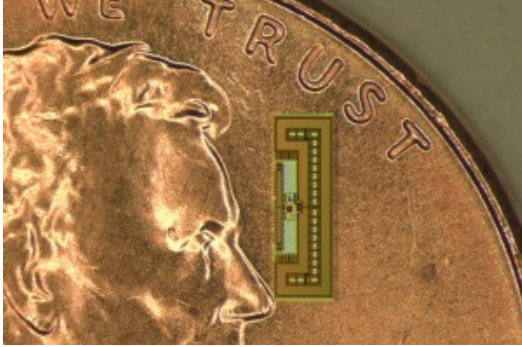
4. İnsan beynini örnek alan entegre devre yapıldı

İnsan beynini örnek alan Doç. Dr. K. Boahen, normal bir bilgisayardan 9000 kez hızlı işlem yapan bir entegre devre üretmeyi başardı. ABD'de Stanford Üniversitesi'nin Biyomühendislik Laboratuvarı'nda çalışan Boahen ve ekibinin geliştirdiği entegre devrelerle yapılan devre kartı, 40 bin dolara mal oldu. Boahen, seri üretime geçildiğinde devre kartının maliyetinin 400 dolara kadar düşeceğini açıkladı. Boahen, bir fare beyninin korteks bölümünün bile bir masaüstü kişisel bilgisayardan 9000 kez hızlı işlem yaptığını hatırlattı. Boahen, farenin beyninde belirli bir işlem yapılırken harcanan enerjinin, aynı işlemi yapan bilgisayardan 40 bin kat daha az güç kullandığını da vurguladı. Boahen ve ekibi masa üstü bilgisayardan 9000 kat hızlı işlem yapan bu devre kartını, kendi tasarladıkları entegre devrelerden 16 tanesini kullanarak üretti. Neurogrid denilen bu sistem, yaklaşık bir milyon nöron ve bir milyar sinaptik bağlantıya eşdeğer işlem yapabiliyor. Bu sistemle, felçli hastalara elektronik kontrollü protez eklem takılarak yürümeleleri sağlanabilecek. Bu buluş, IEEE tarafından yayınlandı.

5. Karınca boyutunda telsiz cihazı yapıldı

ABD'nin Stanford Üniversitesi'nde Yardımcı Doçent olan A. Arbabian ve ekibi, boyutu bir karınca kadar olan ve pil kullanmayan telsiz cihazı yaptı. Arbabian, Elektrik Mühendisliği laboratuvarlarında geliştirdiği telsizi, gerektiğinde kitap sayfalarının arasına da koyabilmek için ürettiğini açıkladı. Arbabian, üç yıl önce, normal telsizi yeterince küçültemeyeceğini fark etti. Arbabian, alıcı ve verici antenleri küçülttü ancak pil küçülemeyeceği için telsizi pilsiz yapmanın yolunu aradı. Kısa sürede, telsizdeki alıcı antene ulaşan elektromanyetik dalgaların enerjisini kullanan telsizi tasarlayıp üretti. Sistemin küçültülüp pile ihtiyaç duymaması için telsizin tüm parçalarını, küçük bir entegre devreye (mikroçip) sığdırdı. Bu telsizin amacı konuşarak haberleşmek değil, cep telefonu ve benzeri cihazlardan internet aracılığıyla akıllı cihazlara komut iletmektir. Mikrofon ve hoparlöre de gerek kalmadığı için telsizin tek bir entegre devreye sığması mümkün oldu. Telsizin tek sorununun, haberleşme için her

birkaç metrede bir telsiz yerleştirmenin gerekmesi. Telsizin maliyetinin bir dolardan az olduğunu açıklayan Arbabian, ilerde bu telsizlerden trilyonlarcasını ev ve iř yerlerine yerleştirerek dünyanın her yerine ulaşılabileceğini belirtti.



Karınca boyutundaki telsiz ve bir madeni para

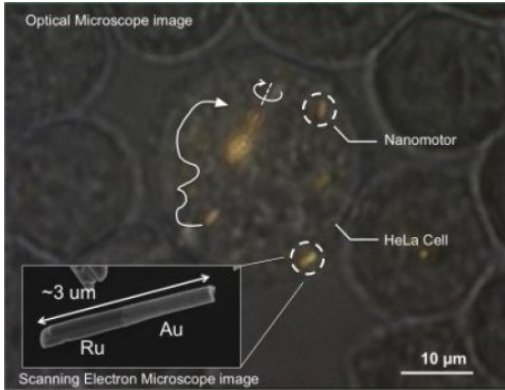
6. ABD’de metastatik kanser hücrelerini yok eden bir yöntem geliştirildi

ABD’de Cornell niversitesi’nin biyomedikal mühendislik laboratuvarında, akyuvarlara iki tür protein bağlanarak metastatik kanser hücreleri yok edildi. Kanserde, ameliyat ve radyoterapi ile primer tümörlerden kurtulmak mümkün olabiliyor. Ancak kan veya lenf dolaşım sistemi içinde hareket eden metastatik kanser hücrelerini yok etme olanağı henüz yok. King, insan kan örneğine benzer bir karışımda, E-selectin ve TRAIL proteinlerini akyuvarlara bağladığını açıkladı. Yaptıkları gözlemler, bu iki proteinle kaplı akyuvarlarla karşılaşan kanser hücrelerinin tamamının öldüğünü gösterdi. Laboratuvarda yürütülen bu çalışma, kanser hastaları için yeni bir umut oldu. Cornell niversitesi’nde profesör olan M. King ve ekibinin bu alışması Proceedings of the National Academy of Sciences of USA tarafından yayınlandı.

7. Nanomotorlar canlı insan hücresinin içinde hareket ettirildi

ABD’de, Penn State niversitesi’nde kimya profesörü olan T. Mallouk ve ekibi  nanometre uzunluğunda altın-rutenyum çubukları hazırladı. Bilindiği gibi bir nanometre; bir milimetrenin milyonda birine eşittir.  nanometrelik altın-rutenyum çubuklar, bu tür deneylerde kullanılan ve Henrietta Lacks (HeLa) adlı kadından alınmış rahim ağzı kanser hücrelerinden laboratuvar çalışmalarında kullanılmak üzere özel olarak üretilmiş olan canlı kanser hücrelerine yerleştirildi. Canlı hücre içindeki nano çubuklar, ultrasonik dalgalar yardımıyla hareket ettirildi. Nano ubuklar, manyetik alan uygulanarak döndürüldü. Mallouk, canlı hücre içinde hareket eden ve döndürülen ilk nano motoru yapan kişi oldu. Nano motorlar, birbirinden bağımsız hareket ettiği için kanser tedavisinde kullanılabilecekleri açıklandı. Nanomotor hızlanınca, hücre içindeki her şeyi parçaladığı belirtildi. Mallouk sistem geliştikçe, sağlıklı hücrelere zarar

vermeden kanserli hücrelerin yok edileceğini açıkladı. Çalışma, Angewandte Chem. Int. Ed. Dergisi'nde yayınlandı.



Elektron mikroskopla görüntülenen Au-Ru nanomotorlar ve optik mikroskopla görüntülenen canlı HeLa hücreleri

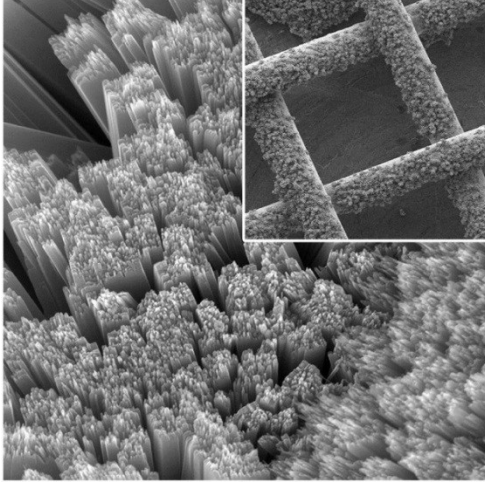
8. Grafen kullanılan ilk bükülebilir ekran yapıldı

Grafen adlı malzeme, elmas gibi saf karbon atomlarından oluşur. Grafit, karbon atomlarının altıgen şeklinde kümes teli gibi dizildiği bir yapıya sahiptir ve üst üste duran ince tabakalardan oluşur. Grafit adlı malzemede, karbon atomlarının oluşturduğu levha katmanlarından her bir tekine grafen denilir. Bu levhaların kalınlığı tek bir karbon atomu kadardır. Grafen, 2004'te Manchester Üniversitesi'nde grafitten elde edilinceye kadar pek bilinmezdi. Grafenin keşfi, nanoteknoloji alanında ve mikro boyutlardaki elektronik malzemelerin üretiminde önemli bir gelişme oldu. İngiltere'de Cambridge Üniversitesi Grafen Merkezi'nde, ilk kez grafen kullanılarak esnek ekran üretildi. Televizyon, bilgisayar veya telefon ekranlarının bükülebilir olması için farklı malzemeler denendi. Bükülebilir bir ekranda, görüntü elde etmek için kullanılacak malzemeler elektriği iletmeli ve şeffaf olmalıdır. Elektrik ilettiği ve şeffaf olduğu için en çok kullanılan malzeme ITO (İndiyum-Kalay Oksit) adlı maddedir. Grafen ITO'dan ve benzeri oksitlerden çok daha esnektir. Bu buluş sayesinde, grafen kullanarak elbise gibi giyilebilir ekran yapma şansı doğdu.

9. Güneş enerjisini elektrik enerjisine çevirip depolayan sistem

Güneş pilleriyle, güneş enerjisi elektrik enerjisine çevrilir ve akülere aktarılıp depolanır. Elektrik aktarılırken enerji kaybı çok fazla olur. ABD'de Ohio State Üniversitesi'nde geliştirilen güneş enerji pillerinin, elde ettiği elektriği kendi içinde depoladığı açıklandı. Kimya profesörü Yiying Wu, bu sistem, elektriği üretim aşamasında kendi içinde depoladığı için enerji kaybının en az düzeyde olduğunu belirtti. Bu güneş enerji pilinin, şarj edilebilir bir potasyum-hava pili (KAir) ile bütünleştirildiği açıklandı. Titanyumdan yapılmış ince bir tel ızgara alındı ve kafesin üzerinde, dikey şekilde ince titanyum dioksit çubuklar büyütüldü. Çubuklar güneş enerjisini elektrik enerjisine çevirirken, titanyum tel

ızgara da oksijen gazının girip çıkmasına olanak verdi. Wu'nun pili güneş ışınlarıyla şarj olurken pildeki lityum peroksit, lityum iyonuna ve oksijene dönüşüyor. Çıkan oksijen havaya karışıyor ve lityum iyonları da elektron olarak pilin içinde metalik lityum olarak depolanıyor. Depolanan elektrik kullanıldığı zaman, pil havadan oksijen alarak tekrar lityum peroksit'e dönüşüyor. Bu çalışma Nature Dergisi'nde yayınlandı ve patent başvurusu yapıldı.



Güneş pilindeki, titanyum tel ızgara ve titanyum dioksit çubuklar (elektron mikroskobu görüntüsü)

10. Güneş sistemi dışında, ilk kez su bulutu bulundu

Avustralya'da New South Wales Üniversitesi'nde fizik profesörü olan C. Tinney ve ABD'den üç araştırmacı, güneş sistemi dışındaki ilk buz bulutunu buldu. Güneş Sistemi'ndeki Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün dev boyutlarda gaz gezegenlerdir. Bu gaz gezegenlerde, donmuş su bulutları olduğu biliniyordu. Ancak Güneş Sistemi dışında buz bulutuna rastlanmamıştı. C. Tinney ve ekibi, Şili'de Las Campanas Gözlem Evi'nde, yakın kızılötesi teleskobuyla Güneş Sistemi dışındaki bir gök cisminde donmuş su bulutu buldu. Bu gök cismi, daha önce NASA'nın uzay aracı tarafından tespit edilmişti ancak dünyadan görülebileceği sanılmıyordu. NASA, bu gök cismine W0855 adını vermiş ve onun bir "Kahverengi Cüce" olduğunu açıklamıştı. Evrendeki kahverengi cücelerin varlığı, 1995'ten beri biliniyor ve ne yıldız ne de gezegen sınıfına giremeyen gök cisimleri olarak tanımlanıyorlar. Profesör Tinney, Güneş Sistemi dışındaki bu gök cismini dünya üzerinden teleskopla ilk kez gören ve su bulutunun varlığını belirleyen ilk araştırmacılar olmaktan mutluyuz dedi. Bu araştırmanın detayları The Astrophysical Journal adlı dergide yayınlandı.

Prof. Dr. Ural Akbulut
ODTÜ Kimya Bölümü