

Türk araştırmacılar, Bilkent Üniversitesi Yerleşkesindeki Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi'nde (UNAM) maddeyi on milyon kez küçülten yöntemi geliştirerek, dünyanın çevresini dolaşacak binlerce kilometre uzunlukta nanoteller üretti.



Küçüldükçe renk değiştiren dünyanın en uzun ve en ince yarı iletken tellerini üreten Türk araştırmacıların çalışması dünya bilim dünyasında bir ilk olma özelliği taşıyor.

Ünlü bilim dergisi **Nature Material**'ın Temmuz sayısının kapağında bilim dünyasına duyurulacak olan "**Bayındır Araştırma Grubu**"nun bu çalışmasının, Guinness Rekorlar Kitabına girmesi için hazırlık yapıyor.

Çalışma, bilim dünyasında yepyeni nanoyapıların üretilmesine olanak sağlayacak.

UNAM Müdür Yardımcısı **Doç. Dr. Mehmet Bayındır**, UNAM araştırmacılarının nanoteknolojide büyük bir adım atarak yeni bir üretim tekniği geliştirdiğini bildirdi.

Aralarında bir trilyon kat fark olan kilometre ve nano kelimelerinin aynı cümle içinde kullanımının bile çok nadir olduğuna işaret eden Bayındır, bu zıtlığın yarattığı gerilimin, insanlığın ilerlemede en önemli motivasyon ve ilham kaynağı olduğunu söyledi.

Sadece birkaç nanometre çapında olan ve olağan dışı pek çok özellik taşımalarıyla malzeme bilimi ve nanoteknoloji araştırmalarında özel ilgi çeken nanotellerin, bugüne kadar dünya genelinde nadiren milimetre boyutlarında üretilebildiğini aktaran Bayındır, bir boyutlu bu

yapıların bağlantı ara elemanı, kimyasal ve biyolojik sensör elemanı, anahtar ya da piksel olarak kullanılabilirliğini belirtti.

Bu teknolojinin, boyutlarda küçülmeyi, düşük güç ihtiyacını sağladığını ve hızlı tepkisellik ve yüksek paketleme yoğunluğu gibi sistemlerde ön planda kullanıldığını dile getiren Bayındır, ayrıca bu nanotellerle güneş pillerinin daha yüksek oranda güneş enerjisi biriktirmesinden tıpta görüntüleme uygulamalarına kadar pek çok alanda yenilikler sağlayabileceğini kaydetti.

Bayındır, bu kadar yoğunluk ve incelikte yapıların üretimiyle DVD'lerin kapasitelerinin de inanılmayacak boyutta artabileceğini vurguladı. Bayındır, "Biz bir maddenin boyutunu on milyon kez küçülttük. Aynı tekniği kullanarak silisyum nanotel dizinleri elde etmeye çalışıyoruz, böylece artık bilimin pek çok alanına yenilikler gelecek" dedi.

Bugüne kadar milimetre uzunluklarda üretilen nanotellerin milyonlarcasının dizin halinde metrelerce uzun üretilmesinin önemine vurgu yapan Dr. Bayındır, "Biz bilim dünyasına 'artık kilometre uzunluktaki yarıiletken nanotelleri elimizde taşıyoruz' dediğimizde bile büyük bir şaşkınlık yaratıyor. Bu yöntemin kullanımıyla nelerin üretileceğini şu an tahmin bile edemeyebiliriz" dedi.

-DÜNYADAKİ İLKİ TÜRK ARAŞTIRMACILAR YAPTI-

Doç. Dr. Mehmet Bayındır, UNAM-Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi bünyesindeki "Bayındır Araştırma Grubu" tarafından geliştirilen ve Nature Materials dergisinin Temmuz 2011 sayısının kapağında bilim camiasına duyurulan yeni fabrikasyon yönteminin (yukarıdan-aşağıya üretim tekniğine bir örnek), temel olarak boyut küçültmeye dayandığını anlattı.

Bayındır, nanotelleri maddeyi on milyon kez küçülterek geliştirdikleri yöntemlerini şöyle anlattı:

"Makroskopik bir çubuğun tekrarlı şekilde ve kontrollü biçimde ısıtılıp çekilmesi sonucu, nanometre ölçüsünde çapa sahip ancak kilometrelerce uzunluktaki yapılar meydana getirdik. Bu şekilde, çeşitli yarıiletken, piezoelektrik ve polimer nanotel, nanotüp ve çekirdek-kabuk yapıları üretiliyor.

Sonsuz uzunlukta milyonlarca paralel ve düzenli nanoyapı, koruyucu bir polimerin içine gömülü olarak hazır ediliyor. Son derece düzenli olan bu yapılar, geniş alan uygulamalarında kullanılmaya hazır, hatta fotoiletkenlik veya faz değiştirme ile ilgili aygıtlar ortaya çıkmaya başlamıştır.

Bununla birlikte, beklenen uygulamalar sadece elektronikle sınırlı değil, nanoteller aynı zamanda metalmzemeler, esnek 3 boyutlu ışık alıcıları (yapay göz), yapısal renklenme ya da yeni nesil güneş pillerinde verim arttırıcı ışık yoğunlaştırıcıları gibi geniş alan fotonik uygulamaları için de son derece uygundur. Sonuç olarak, fiber çekmenin, nanoteknoloji çağında yeniden keşfedildiği söylenebilir."

-AYNEN PİŞMANİYE YAPMAK GİBİ-

Bir zamanlar, silikon nanoparçacıklar kullanarak baskılanabilir elektronik çalışmalarını yürüten bir araştırmacının, yaptığı işi şakayla karışık "yemek pişirmek" olarak tanımladığını, bu tanımın bir anlamda yanlış olmadığını söyleyen Bayındır, geleneksel bir tatlı olan pişmaniye yapımının, olağanüstü incelikteki fiber üretimi ile karşılaştırılabileceğini, böylece fiber-helvanın yapımının şöyle olacağını söyledi:

"Şeker ve yağdan oluşturulan yuvarlak şekilli bir hamur, çevrilip çekilerek uzatılır ve uzadıkça ikiye katlanır. Bu işlem pek çok kere tekrar edilir ve şeker parçalarının yapışmaması için araya un serpilirse, çok ince ve hafif fiberlerden oluşan pişmaniye elde edilir.

Neredeyse aynı yöntem bu sefer yarı iletken nanotel, nanotüp ve çekirdek-kabuk nanoyapılarının üretiminde kullanılmıştır. Pişmaniye üretimi ile ilginç bir benzerlik taşıyan bu nanotel ve nanotüpler, nanotel araştırmalarının temel problemlerini, küçük düzenli yapıların bütünleşme ve seri üretimini, çözecek gibi görünmektedir. Basit bir yemek pişirme işlemi ile bu kadar şey yapılabiliyor olması oldukça heyecan verici."

Çalışmalarında bilgisayar kontrollü bir fırın ve makara kullanılarak, dikkatli bir şekilde uzatılan ve dolayısıyla çapı küçültülen fiberlerin, ardından 15 santimetrelik parçalar halinde kesilip yanyana getirildiğini, sonra etraflarına fiber sarılıp tekrar ısıtılmasına tabi tutulduğunu belirten Bayındır, bu

prosedürün birkaç kez tekrar ettirildiğinde, makroskopik fiberin, milyonlarca sayıda gömülü ve düzenli nanotele dönüştüğünü bildirdi.

Doç. Dr. Bayındır, geliştirdikleri yapıların dünyada bir ilk olduğuna işaret etti ve Guinness Rekorlar Kitabına girmek için başvuru hazırlığı içinde olduklarını söyledi. Bayındır, "Guinness Rekorlar Kitabına girecek dünyanın en uzun ve en ince yarı iletken natollerini artık elimizde tutuyoruz" dedi.

Patent alma çalışmalarının devam ettiğini belirten Dr. Bayındır, tamamen yerli bir çalışmanın tarihte ilk kez etki faktörü 29.5 olan dünyaca ünlü bilim dergisi Nature Materials kapak olmasının gururunu yaşadıklarını ifade etti.

"UNAM gibi son teknoloji ile donatılmış bir merkez olmasaydı bir bu çalışmalarını yapamazdık" diyen Dr. Bayındır, UNAM'ın kurulmasına emeği geçen herkese minnettar olduklarını söyledi.

Çalışmanın TÜBİTAK, TÜBA ve DPT'den alınan kaynaklarla gerçekleştirildiğini ifade eden Dr. Bayındır, "Dünyadaki global ekonomik krize rağmen gelişmiş ülkelerdeki bilimadamlarından daha yüksek miktarlarda proje alabilmenin keyfini çıkarıyoruz" dedi.