

**Doç. Dr. Mehmet Sankır** (TOBB ETÜ Nanoteknoloji ve Membran Bilimi Araştırma Laboratuvarı)

# “Nanoteknoloji Alanında İnovasyonların Ülkemiz Tarafından Yapılması Hayati Önemde”

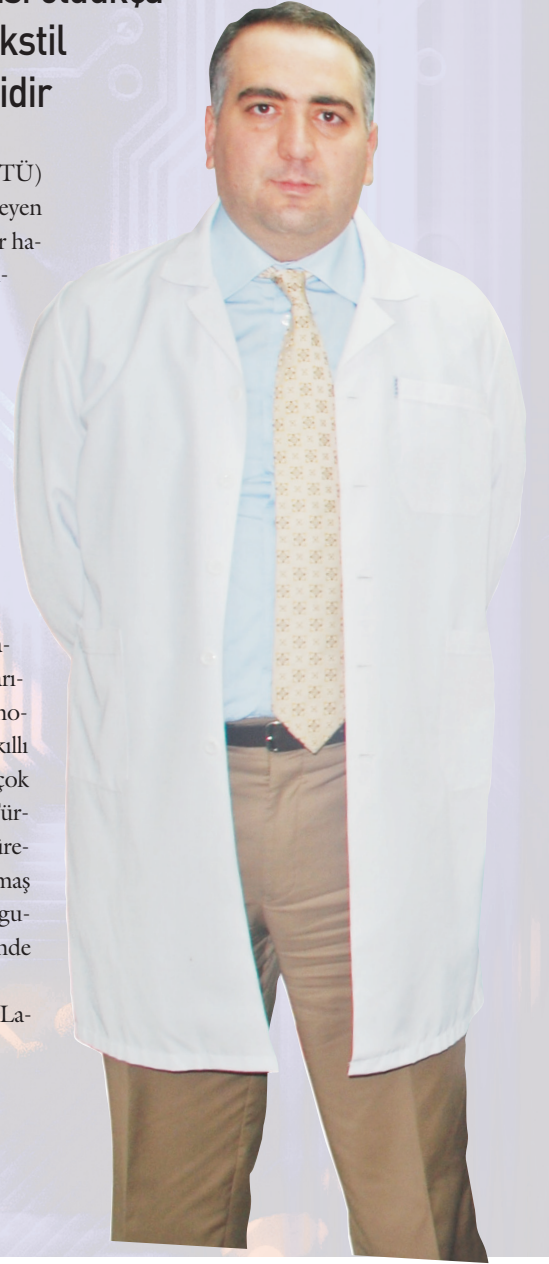
Kan basıncını, kalp atışını ve çevredeki tehlikeli kimyasalları tespit edebilen tekstil ürünleri nanoteknoloji sayesinde üretildiğinde, böyle bir inovasyonun sağladığı rekabet gücüne sıradan tekstil üreticilerinin karşı koyması oldukça güç olacaktır. Şimdiden tekstil üreten şirketlerin akıllı tekstil ürünleri alanlarında yatırımlar yapmaları oldukça önemlidir

**T**ürkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi'nin (ETÜ) Nanoteknoloji ve Membran Bilimi Araştırma Laboratuvarı, üç yüz dolara altı ay bitmeyen hidrojen yakıt pili üretti. Ekibin hedefi, pili yakında hidrojenin yanı sıra alkolle de çalışır hale getirmek. Ev, otomobil ve işyerlerinde enerjiye ihtiyaç duyan tüm aletlerde kullanılabilecek ürün üç-dört bin saat (yaklaşık altı ay) boyunca bitmeden enerji sağlayabilecek. Prototip ürünün geliştirilerek alkolle de kullanılabilmesi ve ticari ürün haline getirilerek tüketicilere sunulabilmesi için çalışmalar sürüyor. Türkiye'deki yakıt pili çalışmalarına Haziran 2007'de başlayan Dr. Mehmet Sankır, Dr. Nurdan Demirci Sankır ve Bengi Aran'dan oluşan TOBB ETÜ araştırma grubu, kilovat seviyesinde güç üreten pillerin seri üretimi için çalışmalar yürütüyor. Üzerinde çalışılan proje sayesinde Türkiye'de yakıt pili bileşenlerinin maliyetlerinin düşürülmesi ve ticarileştirilmesi de öngörülmüyor.

Ürünün ekonomik bir maliyetle tüketiciye ulaşması için devreye ar-ge çalışmaları giriyor. Bu tür ar-ge çalışmalarında önemli olan, bir şey üretmek kadar onu ticari hale getirmek ve sanayide kullanılabilir yapmak. TOBB ETÜ üniversite-sanayi işbirliğini temel alan bir üniversite olarak çalışmalarını bu hedef üzerine yoğunlaştırıyor. Yakın bir zamanda yakıt pili, hidrojenin yanı sıra alkolle de çalışabilir hale getirilecek. Böylece, ürünün erişilebilirliğinin ve kullanım alanlarının genişlemesinin sağlanacağını açıklayan TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Nanoteknoloji ve Membran Bilimi Araştırma Laboratuvarı'ndan Yrd. Doç. Dr. Mehmet Sankır, sırada akıllı tekstil ürünleri olduğunu belirtiyor: “Çalışma grubumuzca ayrıca tekstil sektöründe gelecekte çok önem kazanacak akıllı tekstil ürünleri için fiber iplik üzerinde çalışmalar yürütüyoruz. Henüz Türkiye'de üzerinde yoğunlaşılmayan teknik tekstil yapımında kullanılmak üzere metal kumaşlar üretiyoruz. Bu kumaş elektriği iletme özelliğine sahip. Laboratuvarımızda yakıt pili ve metal kumaş ürünlerinin yanı sıra akrilik tabanlı kopolimerler, tekstil plastikleri, nanoteknolojinin makro uygulamaları, sensörler, organik elektronik, bükülebilir elektronikler ve organik yarı iletkenler üzerinde de çalışıyoruz.”

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Nanoteknoloji ve Membran Bilimi Araştırma Laboratuvarı Yrd. Doç. Dr. Mehmet Sankır sorularımızı şöyle yanıtladı:

- Nano Teknoloji bir bilim dalı olarak tanımlanabilir mi?





Nanobilim ve nanoteknoloji tek bir bilim dalını kapsamaz. Fizik, kimya, matematik gibi temel bilimlerden, mühendisliğe ve hatta tıba kadar birçok bilim dalını içine alan disiplinler arası bir yapıdadır. Nanoteknoloji birbirinden bağımsız, birbiri ile doğrudan ilişkisi olmayan birçok teknolojiyi nanoboyutta çalışma ortak paydasında buluşturarak bir araya getirir. Bir nanometre bir milimetrenin bir milyonda biridir. Tek bir insan saçının kalınlığı yaklaşık olarak seksen bin nanometredir. Dolayısıyla, nanoteknolojinin yüz nanometre altına hitap ettiğini düşünürsek (mesela nanoteknoloji kullanarak üretilen bir cihazın bileşenlerinden en az birinin yüz nanometre altında boyutlara sahip olması) gerçekten çok çok küçük boyutlardan bahsetmiş oluruz. Bu kadar küçük boyutlarda nanoteknoloji kullanılarak üretilen nanomalzemeler normal boyutlarındaki hallerinden farklı davranışlar gösterebilirler. Örneğin, altın metali, altın, kırmızı ya da mavi renkte nanoparçacık haline getirilebilir. Renk değişimi örneğine ek olarak, nanoparçacıklar, normal boyutlarındaki hallerine göre farklı şekillerde ısı ya da elektriği iletilebilirler. Nanoboyutta gözlemlenen bu yeni özellikler daha hızlı, daha hafif ve çok daha verimli cihazların yapımında kullanılabilir. Bu yeni sistemler, sağlık, bilgi teknolojileri ve enerji sektörlerinde büyük potansiyeller göstermektedirler. Bilim adamları, nanoteknoloji ile yakın gelecekte daha küçük, hafif ve yüksek verimli bilgisayarların üretilmesi ya da vücudun önceden belirlenmiş bir bölgesine ilaç götüren nano taşıyıcıların üretilmesi ve bunların kanser gibi hastalıkların tedavisinde kullanılmasının mümkün olacağı inancındadır.

#### ● Türkiye nanoteknoloji uygulamaya hazır bir ülke mi?

Nanoteknolojideki bu büyük potansiyeli gören ülkeler (ABD, Çin, İsrail ve bazı Avrupa Birliği ülkeleri) nanoteknoloji alanında özgün bilimsel çalışmalar yapmak üzere milyar dolarlara kadar ulaşan büyük bütçeler ayırarak, araştırma merkezleri, enstitüler ve millî laboratuvarlar kurmuşlardır. Dolayısıyla, ülkemizde de Ulusal Nanoteknoloji Merkezi'nin (UNAM) kuruluyor olması çok önemli bir gelişmedir. Benzeri çalışmaların desteklenmesi de önemlidir. Türkiye, tüm dünya üzerinde önemli araştırma grupları tarafından çalışılan ve henüz bölgesel olarak tekelleştirilmemiş ve gelecek için büyük umut vaat eden böylesine önemli bir teknolojiye uzak kalmamalıdır.

#### ● Küresel rekabetçilik için inovasyon gerek-







Yrd. Doç. Dr. Mehmet Sankır, Yrd. Doç. Dr. Nurdan Demirci Sankır ve ekibi.

### **liliği üzerinde çok durulmakta, nanoteknoloji inovasyon boyutunda ele alınabilir mi?**

İleri teknoloji üreten ülkelerin çok hızlı ve sürekli inovasyon ürettikleri gerçeği herkes tarafından bilinmektedir. Mesela, cep telefonu, bilgisayar, internet ve kablosuz internet teknolojilerinin küresel ekonomiye etkilerini sıralamaya gerek yoktur. Nanoteknoloji gelecekte küresel ekonomiye büyük etkisi olacağı düşünülen önemli bir ekonomik değerdir. Şirketlerin, endüstrilerin ve hatta ülkelerin ekonomilerini sürdürülebilir hale getirmelerini sağlayan gerekli rekabet gücünü nanoteknoloji yaparak elde etmelerinin mümkün olabileceği öngörülmektedir. Nanoteknoloji temelinde yapılan çalışmalar sonucu üretilen inovasyonların ürüne dönüştürüldüğü noktada var olacak küresel boyuttaki ekonomi nanoekonomiyi oluşturur. Ancak nanoteknolojinin yarattığı bu ekonomik düzene geçişte küresel rekabetin sağlanabilmesi için bazı önlemler alınmalıdır. Örneğin, hidrojen enerjisi ile çalışan arabalar için gerekli hidrojen depolama problemi nanoteknoloji kullanılarak çözüldüğü vakit, nanoteknoloji alanında gerekli yatırımlar yapmayan mevcut otomobil endüstrisine etkisi tartışılmaz çok ağır olacaktır. Dolayısıyla, otomobil endüstrinin önceden böyle bir açılıma şüphesiz hazırlıklı olmalıdır. Başka bir örnek de tekstil endüstrisinden verilebilir. Kan basıncını, kalp atışını ve çevredeki tehlikeli kimyasalları tespit edebilen tekstil ürünleri nanoteknoloji sayesinde üretildiğinde, böyle bir inovasyonun sağladığı rekabet gücüne sıradan tekstil üreticilerinin karşı koyması oldukça güç olacaktır. Şimdiden tekstil üreten şirketlerin akıllı tekstil ürünleri alanlarında yatırım yapmaları oldukça önemlidir. Bu bağlamda, küresel rekabetçi bir ekonomiye sahip olabilmek için nanoteknoloji alanında inovasyonların ülkemiz tarafından yapılması hayati önem taşımaktadır.

### **● Türkiye'de sanayinin nano teknoloji boyuta geçmesi mümkün mü ve nasıl gerçekleşebilir?**

Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı (TÜBİTAK) Türkiye'nin bilim ve teknolojiye öncelikli araştırma ve geliştirme alanlarının belirlenmesinde ve bu konuda politikalar oluşturulmasında çalışmalar yapmaktadır. Ancak bu çalışmaların hayata geçirilmesi için hızlı adımlar atılması gerekmektedir. Ayrıca, nanoteknoloji strateji grubu üyeleri tarafından hazırlanan TÜBİTAK Vizyon 2023 projesi kapsamındaki rapor

da etkin stratejiler önerilmektedir ([www.nano.org.tr/docs/nanoteknoloji\\_stratejimiz.pdf](http://www.nano.org.tr/docs/nanoteknoloji_stratejimiz.pdf)). Bu stratejiler, yetmiş eleman açığının giderilmesi, üniversitelerin sanayinin ar-ge'si olması, teknoparkların yaygınlaştırılması ve küçük şirketlerin kurulmasının özendirilmesi olarak özetlenebilir. Ayrıca, bahsedilen raporda Türkiye'de sanayinin ve araştırma gruplarının Nanofotonik, Nanoelektronik, Nanomanyetizma, Nanomalzeme, Nanokarakterizasyon, Nanofabrikasyon, Yakıt Hücreleri ve Enerji, Nano Ölçekte Kuantum Bilgi İşleme, Nano-Biyoteknoloji gibi alanlarda çalışmalar yapabilmesi için yol haritaları öngörülmüştür.

TÜBİTAK, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) ve Sanayi Bakanlığı'nın ar-ge ve bilimsel proje desteklerinde nanoteknolojiyi yüksek katma değerli, öncelikli konular arasına almış olması önemli bir gelişmedir. Ancak, herkes tarafından bilindiği üzere Türkiye'de ar-ae'ye ayrılan payın Amerika ve birçok Avrupa Birliği ülkesine göre az olmasından dolayı nanoteknoloji gibi önemli bir konuya da yeterli kaynak aktırılamamaktadır. Yukarıda verdiğimiz tekstil ve otomotiv sektörleriyle ilgili örnekleri tekrar düşünecek olursak, Türkiye'de sanayinin nanoteknoloji boyuta geçmesi için hazırlıkların yapılmasının önemini tekrar hatırlatmakta fayda var. Başka bir deyişle, gerekli yatırımların (inovasyon sağlayacak yetmiş eleman ve altyapı) şimdiden yapılmasıyla ülkemiz yakın gelecekte bilimsel ve ekonomik etkilerinin çok büyük olması beklenen nanoteknolojiyi, sanayi ile buluşturmayı başarabilir. Bu konuda üniversitelere büyük görevler düşmektedir. Üniversiteler, nanoteknoloji konusunda, ülkemiz ve bölgemizin öncelikli gereksinimlerini doğrudan sağlayacak, pazara rekabet gücü getirecek ar-ge faaliyetlerinin yapmalıdır. Böyle faaliyetler yeni ürünlerin doğmasına sebep olacaktır. Bu ürünlerin ticarileştirilmesi, yani günlük yaşama dahil edilmesi ve tüketici ile buluşturulması gereklidir. Şirketlerin büyümesi, yeni iş imkânlarının oluşması ve ekonomik gelişim işte bu ticarileştirmenin sonucu olacaktır. Ayrıca üniversitedeki akademisyenler tarafından nanoteknolojiyi sanayiye transfer eden küçük şirketlerin kurulması özendirilmelidir.

### **● Hangi sektörlerde nanoteknolojinin uygulanması Türkiye açısından bir fark yaratabilir?**

Yukarıda anlatılan konularda nanoteknolojinin askeri, sivil pek çok uygulama alanları vardır. Ülkemizde özellikle sağlık, elektronik ve tekstil sektörlerindeki nanoteknoloji çalışmaları ile küresel rekabet edebilir ürünler üretmek mümkün olabilir.