

## Nanoteknoloji ve tekstil sektöründeki yeri

Onaylayan Tuba ILGAZ, Araştırma Görevlisi  
Pazartesi, 14 Ağustos 2006

Yunanca'da cüce anlamına gelen "nano", metrenin milyarda birine denk gelen bir ölçü birimidir. Nanoteknoloji bu anlamda, "çok küçük maddelerin teknolojisi" anlamına gelmektedir. Bir malzemenin sahip olduğu özellikler bir ya da daha fazla doğrudaki bir nanometre düzeyinde küçültüldüğünde değişmektedir. Örneğin normalde kıvrılgan bir malzeme olan seramik, tanecik büyüklüğü düzeyine indirildiğinde kolaylıkla deforme olup şekillendirilebilmektedir. 1 nanometre büyüklüğündeki altın tanesi, kırmızı renk göstermektedir. Ayrıca, nano büyüklükteki tozlarla takviyelendirilen kompozit malzemeler çok daha yüksek performans değerlerine ulaşmaktadır.

Nano büyüklüğün tanımı açısından genel olarak kullanılan örnek futbol topudur. Dünyanın büyüklüğü düğünüldüğünde futbol topu futbol topuyla nanopartikül arasındaki büyüklük de bu oranla anlaşılabilir.

Nanoteknoloji, her geçen yıl daha fazla uygulama sahası bulmakta ve dünya çapında ilgi görmektedir. Nanobilime bu nedenle yatay bilim denmektedir, çünkü tüm teknoloji sektörlerinde fiilen uygulanabilmektedir. Medikal alanlarda hastalıkların tedavisi konusunda yardımcı olan nanobilim, nanoteknoloji temelli kaplamalar implantların vücuda uyumunu artırılmaktadır. Ayrıca tümörlere zerkedilen nanopartiküller, ısıtarak tümörü yok etmek için kullanılabilir veya nanopartiküller organ naklinde uzun süreli sonuçlar alınmasına yardımcı olmaktadır.

Nanoteknoloji, bilgi teknolojileri alanında da veri saklamak için kullanılmaktadır ve bilgisayar uygulamalarının kısa vadede vazgeçilmez haline gelmiştir. Enerji üretimi ve depolanması alanında etkin hidrojen depolama için nanoteknolojiler ayrıca yalıtım, nakil ve aydınlatma alanlarında ciddi enerji kazanımı sağlamaktadır. Güvenlik alanında ise biyolojik ve kimyasal etkenlere karşı ön uyan amaçlı kullanılabilir. Günlük hayatımızda kullandığımız pek çok ürün şimdiden nanoteknoloji üretilmektedir ve güneş yağı da bunlardan biridir.

Daha az hammadde ile üretim yapılmasına olanak veren bu teknoloji sayesinde üretim kaynaklı çevre kirliliğinin azaltılması da hedeflenmektedir.

Analistler nanoteknoloji ürünlere ait pazarın bu anda 2.5 milyar euro olduğunu tahmin etmekte ve 2010 yılında pazarın büyüklüğü milyardın üzerine çıkacağı öngörüsünü dile getirmektedirler. Avrupa, Amerika ve Japonya ile kıyaslandığında nanoteknoloji konusunda yaygın anlamında önde görülmektedir. Bilginin her zaman sermaye yaratıldığından hareketle, patent başvurularına bakıldığında Avrupa'nın payının yüzde 36, Amerika'nın ise yüzde 42 olduğu görülmektedir.

Nano boyutta üretim yapmak için araştırma ve fabrikasyon alanında yeni disiplinler arası bir yaklaşım gerekmektedir. Kavramsal anlamda bu üretim 2 şekilde yapılabilir: ilki mikro sistemlerden başlayıp bunları küçülterek ilerlemek (yukarıdan-aşağıya) ikinci olarak moleküler düzeyden yapıtaşlarına ulaşmak (aşağıdan yukarıya) beklindedir. İlk yöntem montajla ilişkilendirilebilir. İkinci yöntem, senteze dayanmaktadır ve halihazırda yeni gelişim aşamasında olmakla birlikte, geniş çaplı etkileri varolan üretim süreçlerine yıkıcı etkisi olması beklenmektedir.

### Tekstilde nanoteknoloji

Tekstilde nanoteknoloji uygulamaları, nanotekstiller olarak adlandırılabilir. Nano-tekstil tanımı, nanoteknoloji uygulamaları sonucu elde edilen tüm tekstil yüzeylerini ifade etmektedir. Doğal ve sentetik bütün tekstil ürünlerinin yapıtaşları moleküllerdir. Bütün moleküller lif oluşturacak şekilde dizilirler, lifler de iplik eldesi için kullanılır. Bir kumaşın kullanım performansını geliştirmenin bir yolu kumaş meydana getiren liflerin, moleküler düzeyde takviyelendirilmesiyle mümkündür.

Nanoteknoloji, tekstil ürünlerinin performanslarını geliştirmek için kullanılmaktadır. Tekstil ürünleri, onlara değişik özellikler kazandıran nanoteknoloji sayesinde çok fonksiyonlu hale gelmektedir; örnek olarak nanoteknoloji ile tekstil ürünleri su itici, antibakteriyel ve antifungisit olabilir. Bu alanda gelişmelerin öncüsü askeri giysiler olacaktır. Yeni üniformaların sahip olması arzu edilen özellikleri arasında kamuflajı desteklemek üzere renk değiştirme, faz değiştiren malzemeler ile kırılgan durumda destek vazifesini göreceği biçimde sıkılaşma ve hatta yapay kas geliştirme ve enerji depolayabilirle yer almaktadır. Nanosensör ile geliştirilmiş kumaşın askerin vücut sinyallerini tüm merkezine ileticeği, kumaştaki entegre iletişim ve dolayısıyla ekipmanları ile yaralı askerin sağlık bilgilerini ve konumunu merkeze bildirerek müdahale hızını arttıracaktır. Nanoteknoloji ile üretilmiş üniformalar günümüzde kullanılanlara göre yüzde 80 daha hafif olacak, ortamdaki biyolojik ve kimyasal tehlike durumuna moleküler düzeyde adapte olarak geçirgenliğini kaybedecek şekilde tasarlanmaktadır.

Aynı şekilde tıp alanında anti-mikrobiyal kaplamalı kıyafetler vücudun dermatolojik konforunun teminini mümkün kılar. Yaralıların hızlı tedavisi, kontrollü ilaç alımı veya yaralı bölgenin rahat nefes alabilirliğinin sağlanması gibi konularda nanoteknoloji kullanılarak faydalanması amaçlanmaktadır.

#### Avrupa Birliği'nde nanoteknoloji

Avrupa Komisyonu, nanoteknoloji alanında 12 Mayıs 2004 tarihinde "Nanoteknoloji için Avrupa Stratejisine Doğru" tebliği ile temel çerçeveyi çizmiştir. Avrupa Birliği bu ilk adıyla nanoteknoloji konusunda çevre, sağlık, güvenlik ve sosyal kaygıları da dikkate alan bir Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) planı öngörmüştür. Rekabet edebilirlik açısından nanoteknolojiyi öne çıkaran Komisyon ve Ar-Ge kurumlarının uyumlu çalışmasını hedefleyen ve bu amaçla yenilik geliştirecek personelin de sanayinin ihtiyaçlarının farkında edilmesine önem veren bir strateji benimsemiştir. Komisyon, 7 Haziran 2005 tarihinde "Nanobilimler ve Nanoteknolojiler: Avrupa İçin Aksiyon Planı 2005-2009" isimli tebliği ile bu alandaki çalışmalara yeni ve düzenleyici bir yaklaşım getirmeyi amaçlamıştır. Bunu müteakiben Komisyon'un sağlık ve tüketicinin korunmasından sorumlu bölümü, nanoteknolojilerin potansiyel zararlarını ve risklerini ele alan raporunu 28 Eylül 2005'de sunmuştur. Raporunda 3 yaklaşıma yer verilmektedir. Bunlardan ilki etik prensipleri dikkate alan ve sosyal anlamda sorumlu Ar-Ge süreçleri başlatmak; ikincisi, nanoteknoloji temelli ürünlerin sağlık, çevre, güvenlik gibi alanlarda tüketici risklerini dikkate almak ve son olarak uluslararası alanda gerekli işbirliğinin teşvik edilmesi beklindedir. Doğada varolan halleriyle veya insan yapımı olarak nanopartiküllerin vücutta birikmeleri veya çevreye yayılarak sebep olabilecekleri riskler de bu kapsamda değerlendirilmektedir. Bu konuda Avrupa Kimyasal Üreticileri Konseyi'nin üstünde durduğu bir husus da mevcut mevzuatın nanopartikülleri de kapsadığı ve bu nedenle mevzuat hazırlanmasının yersiz olduğu yönündedir. Avrupa Birliği, nanoteknoloji alanında 6. Çerçeve Projesi'ne destek vermektedir ve 7. Çerçeve Programı'nda da nanoteknolojiler konusunda araştırmalar desteklenmektedir. NanoRoadSME ([www.nanoroad.net](http://www.nanoroad.net)) isimli bu projeye KOBİ'lerin çeşitli sektörlerde nanoteknoloji uygulamalarının baparı faktörleri analiz edilmektedir. Tekstil özel olarak hedeflenmemiş olmakla birlikte nanoteknolojinin potansiyelinin anlaşılması açısından ilgili raporlar faydalı görülmektedir.

#### Kaynaklar

- 1- Yrd. Doç. Dr. Dilek Kut, Tekstil Yüksek Müh. Cem Günepoğlu, "Nanoteknoloji ve Tekstil Sektöründeki Uygulamalar", Tekstil Teknik Dergisi, Pubat2005.
- 2- Avrupa Komisyonu Tebliği, "Nanosciences and nanotechnologies: An Action plan for Europe 2005-09" 7.06.2005, Brüksel.
- 3- Avrupa Komisyonu Tebliği, "Towards a European Strategy for Nanotechnology" 12.5.2004, Brüksel.