

AKILLI KUMAŞLAR HAYATIMIZDA NANOTEKNOLOJİ TEKSTİLİN EMRİNDE

Tekstil endüstrisi nanoteknoloji devrimi ile yeni bir döneme giriyor. Nanomalzemeler kullanılarak daha önce hayal bile edemediğimiz çok çeşitli fonksiyonlara sahip kumaşlar elde ediliyor. Üzerine bir bardak meyve suyu dökülen pantolonumuzun sahip olduğu suyu itme özelliği, kirlenmesine engel oluyor. Yakın bir gelecekte, giydiğimiz tişört, üzerindeki nanosensörler sayesinde kalp atışlarımızı, vücut ısıımızı ve kan şekerimizi düzenli kontrol ederek, istenmeyen bir durum olduğunda bizleri ya da kablosuz bir hatla doktorumuzu haberdar edebilecek. MP3 çalarımız, elbisemizin güneşten elde ettiği enerjiyle çalışsa ya da cep telefonlarımızı elbisemiz şarj etseydi ne güzel olurdu değil mi? Son yıllarda her alanı etkilemeye başlayan nanoteknolojiden tekstil endüstrisi de nasibini alacak. Katma-değeri yüksek nanoteknoloji tabanlı akıllı tekstil ürünleri, en önemli ihracat kaynağımız olan tekstil endüstrisine soluk aldirabilir.

Nanoteknoloji ve Tekstil

Nanoteknoloji yeni bir teknoloji devrimi olarak algılanıyor ve bu teknolojinin 2025 yılına kadar gelişme sürecini tamamlayıp hayatın her alanına gireceği tahmin ediliyor. Önümüzdeki 10 yıl içinde 3 trilyon dolar pazar payına sahip olacağı düşünülen nanoteknoloji, bir çok ülke tarafından kritik ve öncelikli alan olarak desteklenmekte. Bu ülkelerden biri olan İsrail, bu teknolojinin önemini yıllar öncesinden kavramış gerekli altyapılarını ve insan gücünü hazırlamış bulunuyor. Bu yatırımlar sonucunda 45 nanoteknoloji şirketi kurulmuş ve katma değeri yüksek ürünlerle



Kendiliğın aydınlatma özelliğine sahip kumaşlar. Mavi ışık yayan masa örtüleri nostaljik ortamlar yaratacaklardır. Her ipliğinden farklı renkte ışık çıkan bir kumaşın çok alıcı bulması doğaldır.

nanoteknoloji pazarında yerlerini almış durumda.

19. uncu yüzyıl başlarında gelişmeye başlayan tekstil endüstrisi, nanoteknoloji sayesinde yeni bir döneme girmeye hazırlanıyor. Tekstilde kullanılan malzemelere nanometre boyutlarında farklı özellikler kazandırılması, çok önemli gelişmelere yol açacak. Örnek olarak, çorap ipliğinin gümüş nanoparçacıkları ile katkılanması, çorap içerisinde bakteri ve mikrop barınmasını engelleyeceğinden, kokması önlenmiş olacak. Suyu sevmeyen (iten) ku-

maşlardan üretilmiş tekstil ürünlerinde kirlenme engellenmiş, dolayısıyla yıkama ve tekrar ütüleme ihtiyacı azaltılmış olacak. Böylece su harcamasını azalacak, hatta belirli bir süre sonra çamaşır makinalarına bile gereksinim kalmayacak.

Esnek ve yıkanabilen nanosensörlerin ve aygıtların kumaş içerisine aktarılmasıyla, kullandığımız elbiselerimiz yeni boyutlar kazanacak; elbise artık görecek, duyacak, hissedecek, komut verecek, ve enerji üretecek hale gelecek. Burada vurgulanması gere-

ken önemli bir nokta şudur ki: Nanoaygıtların boyutları o kadar küçük olacak ki, elbiseyi giyene herhangi bir zorluk getirmeyecek. Son zamanlarda yapılan çalışmalarla akıllı elbise üretilmesinde ümit verici sonuçlar elde edilmiş bulunuyor. ABD'nin Boston şehrinde 2000 yılında hayata geçirilen MIT Askeri Nanoteknoloji Enstitüsü, 15 yıl içerisinde askeri üniformaları nanoteknoloji sayesinde akıllı hale getir-



Akıllı askeri üniforma. Her türlü tehlikeyi önceden hisseden ve askeri yönlendiren üniformalar, hem rahatlıkları hem de sahip oldukları fonksiyonlarla tam bir teknoloji harikasıdır.

meyi planlamakta. Kimyasal ve biyolojik ajanları tesbit edebilecek bu akıllı elbise, aynı zamanda kalbi duran askeri masaj yaparak hayata geri döndürebilecek. Savaş meydanında yaralanan askere ait bütün bilgileri kablosuz hatla merkeze bildirebilecek, gerektiğinde kısa süre içerisinde gerekli müdahalenin yapılmasına olanak sağlayacak. Üniforma, gerektiğinde çok sert bir zırha dönüşebileceği gibi, askerin gereksinim duyacağı enerjiyi güneşten sağlayacak. Bazılarını hayal bile edemediğimiz bu araştırmalar, nanoteknoloji sayesinde gerçek olmuş ve savaş meydanlarında askerin hayatını kolaylaştırmaya başlamış bulunuyor.

Kumaş ipliklerine elektronik ve optik özelliklerin kazandırılması, tekstil endüstrisinde yeni ufuklar açacak ve farklı uygulama alanlarının ortaya çıkmasına yol açacak. Örneğin, kendiliğinden aydınlatma özelliğine sahip bir masa örtüsü, farklı mekanların yaratılmasında bizlere yardımcı olacak. Renk-garenk ve devamlı renk değiştiren kostümler, özellikle gençler arasında moda olacak, eğlence merkezlerine farklı bir canlılık kazandıracak.

Işığın Gören ve Isıyı Hisseden Akıllı Kumaşlar

Kumaş içerisindeki iplikler, ısıyı hissedebilseler ve üzerine düşen ışığı algılayabilseler ne güzel olurdu değil mi? Sokağa oynamaya giden çocuğu-

Akıllı üniforma tarafından toplanan bilgiler, komuta merkezine kablosuz hatla gönderiliyor: "...üç bölgede yaralanma tesbit edildi: üst mide bölgesindeki kanama ciddi..."



Akıllı üniforma. Yaralanan askerin vücut bilgileri komuta merkezine gönderiliyor.

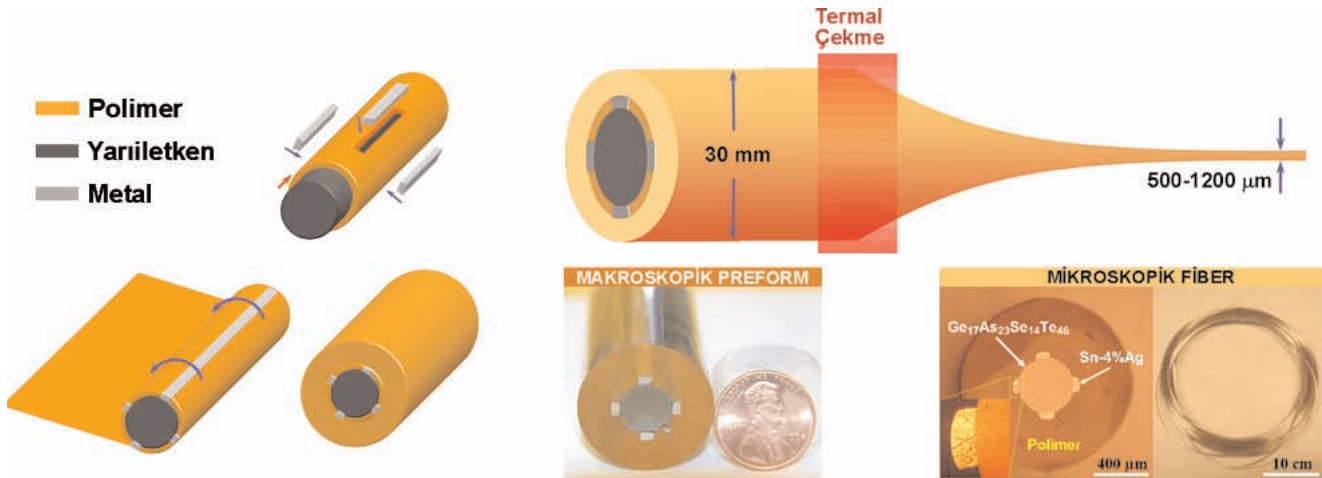
mu hakkında endişeye kapılmadık; çünkü çocuğun elbisesi, kablosuz hatla havanın soğuduğunu ve çocuğun üşümeye başladığını evimizdeki ekrana yansıtarak bizi haberdar ederdi. Düşman askeri tarafından lazer silahıyla hedeflenmiş bir askere, üniformasının gelmekte olan merminin yönünü haber vermesi, onun hayatını kurtarmasını sağlayabilirdi. Artık bu fiberler, iplikler, hayal olmaktan çıkmış durumda. Kısa süre önce geliştirdiğimiz yeni bir yöntemle kilometrelerce uzunlukta ve kumaş gibi dokunabilen ısı ve ışık sensörleri üretilmeye başlanmış bulunuyor. Yeni bir nanoüretim teknolojisi olarak görülen bu yöntem, makroskopik boyutlardaki aygıtın termal çekme yöntemiyle daha küçük boyutlara indirilmesi prensibine dayanıyor. Ayrıca çok ucuza mal edilmesi ve esnek olması, kumaşlarda kullanılmasına olanak sağlamakta. Kısa bir süre önce, ısıyı hissedilen fiberler, akıllı askeri üniformaların tasarımında kullanılmaya başlandı bile. Bu teknolojinin tekstil endüstri-

sinde yeni ufuklar açabilecek potansiyele sahip olduğu düşünülüyor.

Belirli dalgaboyuna sahip ışığı, geliş yönünden bağımsız olarak tümüyle yansıtabilen iplikler, bu yeni yöntemle üretilmektedir. Bu ipliklerle dokunan kumaşlar, zararlı ışıklardan korunmak amacıyla kullanılabilir. Örnek olarak, ipliklerin yansıtma spektrumu 200 nanometre civarında seçilirse, morötesi ışığı yansıtan şapkalar üretmek mümkün. Ayrıca, fiberlerin yansıtma katsayısı altından daha yüksek olduğundan, boya katkı maddesi olarak kullanılabilir.

Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi'nde halen devam eden altyapı tamamlandıktan sonra, ülkemizde katma değeri yüksek tekstil iplikleri üretilmeye başlanacak. Askeri uygulamalarının yanısıra sağlık endüstrisinde de çok önemli kullanım alanlarının doğacağı beklenmektedir.

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Bayındır
Bilkent Üniversitesi Fizik Bölümü ve
Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi



Yeni bir aygıt fabrikasyon tekniği. Aygıt fabrikasyonlarında kullanılan litografi ya da kendiliğinden oluşma yöntemlerini kullanmadan nanometre boyutlarındaki yapıları kilometrelerce uzunlukta elde etmek mümkün hale gelmiştir. Termal-çekme olarak adlandırılan bu yeni yöntem, aygıtın önce makroskopik boyutta üretilip daha sonra fiber gibi çekerek aygıt boyutlarının mikro- ya da nano-metre seviyesine indirilmesi üzerine kurulmuştur (Detaylı bilgi için bakınız: M. Bayındır ve diğerleri, Nature, cilt 431, sayfa 826, yıl 2004).