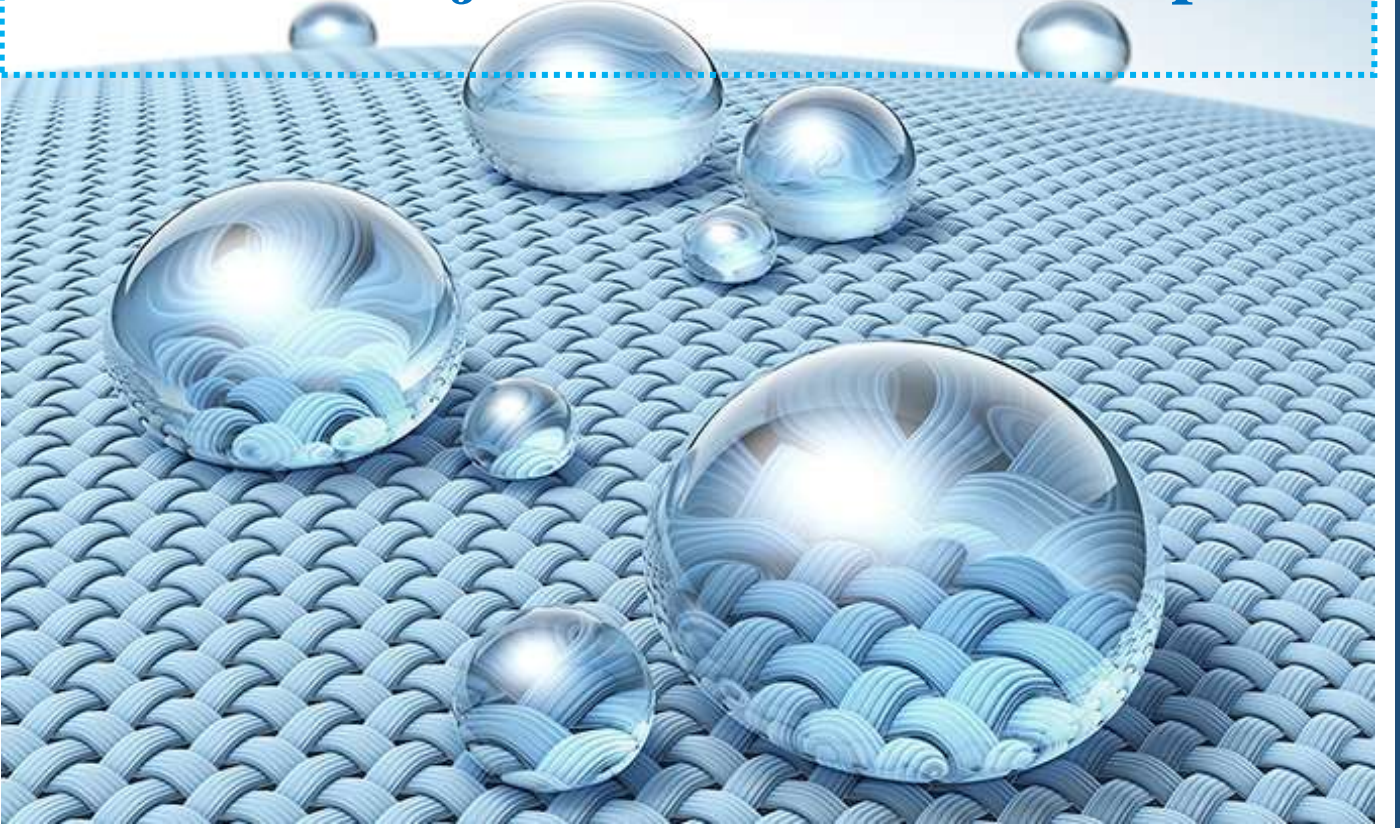


Nanoteknoloji ve Nanotekstiller Raporu



Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği

Ar-Ge Şubesi

2023

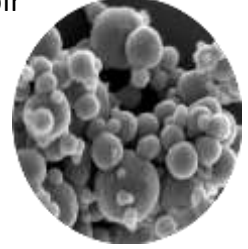


İçindekiler

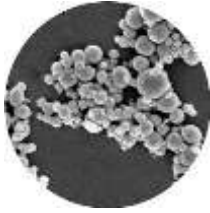
NANOTEKNOLOJİ	3
Nano Teknoloji Nedir Nerelerde Kullanılır?	5
Nanoteknoloji Ürünleri	5
Nanoteknoloji günlük hayatımızda nerelerde kullanılır?	7
Nanoteknoloji Hayatı Nasıl Değiştirecek?	8
Nanoteknolojinin Tekstil Sektöründe Kullanımı	9
Nanoteknolojinin Geleceği	14
Nanoteknoloji ve Sağlık	14
Hücre Yenileme	15
Nano Malzemeler	15
Kaynaklar:	16

NANOTEKNOLOJİ

Nano bir ölçek, nanoteknoloji de o ölçekte geliştirilen teknolojiler anlamına geliyor, bu yüzden nanobilim ve nanoteknoloji ile uğraşmak çok disiplinli bir durumdur; hedefi belirli bir konu değil; işbirliği gerektiren, birçok araştırmayı içine alan geniş bir kapsama alanını oluşturur. Nano milyarda 1 demek ve milyarda 1 ölçekle çalışmak demektir. Atomlarla ve onların dizilişleriyle; malzemede, üretim tekniklerinde, yenilik yapmak ve ihtiyaca uygun üstün özellikli yeni ürünler geliştirmek anlamına geliyor.

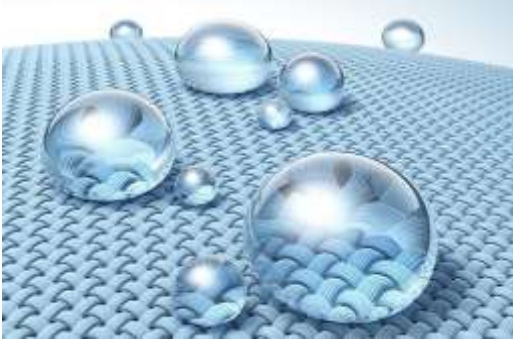


Nano sadece bir ölçü derecesi olduğu için nanoteknolojinin malzeme üretiminden başlayarak, elektronik, manyetik, optik, mekanik, ve biyomedikal amaçlı işlemler gibi birçok disiplini de kapsayan geniş bir uygulama alanı bulunmaktadır. Günümüzde kullanılan mühendislik malzemelerinin birçok özelliği mikrometreden büyük boyuttaki iç yapılarından



(tane, kristal) kaynaklanmaktadır. Nano malzemeler ise, üstün özelliklerini, mikrometreden 10 ile birkaç yüz kat daha küçük boyuttaki yapılara borçludurlar. Yakın zamanda bu alanda yapılan çalışmalar, nano boyutlu malzeme, aygıt ve sistemlerin üretimi, karakterizasyonu ve uygulamaları üzerinde yoğunlaşmıştır.

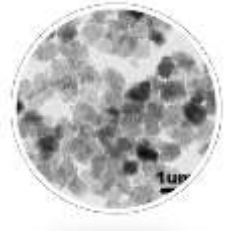
Artık nanoteknoloji sayesinde süper bilgisayarlara mikroskop altında bakılabilecek, bir milyon sinema filmi alabilen DVD'ler yapılabilecek, insan vücudunun içinde hastalıklı dokuyu bulup iyileştiren, ameliyat yapan nano robotlar kullanılabilir, insan beyninin kapasitesi ek nano hafızalarla güçlendirilebilecek, birim ağırlık başına şundakinden 50 kat daha hafif ve çok daha dayanıklı malzemeler üretilebilecek. Yine günlük yaşamda kullanılan tekstil ürünleri gibi ürünlerin değişebileceği gibi, uzay araştırmalarında ve havacılıkta da yeni roket ve uçak tasarımlarının ortaya çıkması mümkün olacaktır. Bütün bu gelişmeler dünyayı yeniden şekillendirebilecek bilimsel ve teknolojik devrim niteliğindedir. Yani yeni dönem, nanobilim ve nanoteknoloji dönemi olarak başlamıştır.



Nanoteknolojinin Tarihçesi Nano boyutta bir dünya olduğunu ilk defa ünlü Amerikalı fizikçi Richard Feynman (1918- 1988) ortaya atmıştır. Feynman 1959 yılında bir konferansta “There is plenty of room at the bottom” (Aşağıda daha çok yer var) başlıklı konuşmasında ilk defa nano boyutlardaki gizeme değinmiştir. Feynman eğer

atom ve molekül büyüklüklerde imalat yapılabilirse birçok yeni keşiflerin ortaya çıkacağını bildirmiştir.

Nanoteknolojinin başlangıcı olarak kabul edilen bu konuşmada nano boyutlarda uğraşların olabilmesi için, öncelikle nano ölçekte ölçme ve üretim yöntemlerinin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Feynman’ın konuşmasından bazı dikkat çeken hususlar;



24 ciltlik Britannica ansiklopedisi bir toplu iğne başına yazılabilir

Küçük ölçeklerde motorlar

Biyolojik yapılardakine benzer üstün özellikli yapı ve sistemler

Minyatür bilgisayarlar

Atomlara hükmetme, onları yeniden düzenleme gibi ilk defa duyulup daha sonra keşfedilecek birçok yeni görüşlerden bahsetmiştir.

Nanoteknolojinin Kullanım Alanları

- Malzeme ve imalat sektörü
- Nano Elektrik ve Bilgisayar Teknolojileri
- Tıp ve Sağlık Sektörü
- Havacılık ve Uzay Araştırmaları
- Çevre ve Enerji
- Savunma Sektörü
- Biyoteknoloji, Tarım ve Gıda

Nano Teknoloji Nedir Nerelerde Kullanılır?

Nano teknoloji, yüksek performanslı aletler geliştirmek için kullanılan her türlü tekniği kapsar. Nano teknoloji araştırmaları sonucunda küçük ölçekte; nano materyaller, nano çipler ve nano makinelere ağırlık verildiği gözlemlenir.

Aslında bakıldığında nano teknolojinin kullanım alanı sınırsızdır. Akla gelebilecek her alanda kullanılabilen nano teknoloji; malzeme bilimi, fizik, matematik, kimya, eczacılık, tıp, biyoloji, bilgisayar ve elektrik alanlarında kullanılabilir.

Günümüzde bilim insanları, nano teknolojinin olası sonuçları üzerinde tartışmaktadır. Çünkü her yeni teknolojide olduğu gibi Nano teknolojinin de bazı sonuçları bulunur. Bunlar; zehirlilik, küresel ekonomiye olası etkisi, kıyamet günü senaryoları ve nano maddelerin çevreye etkileridir.

Nano teknoloji ürünleri, elektriksel anlamda büyük tasarruf sağlamaktadır. Bu teknoloji temelde bir ölçü birimi olmasına rağmen, pek çok alanda bir ölçü birimi olarak kullanılmamaktadır. Kullandığımız birçok eşya nano teknoloji ile üretilmiştir veya birçok hastalık nano teknolojisi sayesinde tedavi edilmiştir.



Nanoteknoloji Ürünleri

Yakın geçmişte ve günümüzde yapılan çalışmalar nanoteknoloji ile üretilen ürünlerin sayısını ve çeşitliliğini arttırmaktadır. Öyle ki bu ürünler artık marketlerde satılarak günlük hayatımızın bir parçası haline geldiler. Bu teknoloji ile malzemelerin temel yapılarında

değişiklikler yapılmakta ve maddeler atomik ve moleküler düzeyde kontrol edilerek yeni malzemeler oluşturulmaktadır. Bu yeni malzemeler ise yeni ürünlerin üretilmesinde kullanılarak günlük hayatımızda değişikliklere neden olmaktadır. Daha düşük maliyetle, uzun süreler kullanılabilen ürünler üretilmektedir.

Nanoteknoloji ürünlerinin 3. neslinin görüldüğü bir dönemde olduğumuz söylenmektedir. 2020 yılı içerisinde 4. nesil ürünlerin çıkmaya başlayacağı tahmin edilmektedir. Bu teknoloji kullanılarak üretilen bazı ürünlere örnek vermek gerekirse şu ürünler söylenebilir:

Güneş Kremeleri: Bu ürünlerin en önemli özelliği bir kez kullanıldığında gün boyunca vücudu koruyabilmesidir. Vücudu güneşin zararlı etkilerinden bu kadar uzun süre koruyabilmesinin nedeni, boyutu 100 nanometreden küçük metal oksitlerin kullanılabilmesidir. Bu maddeler cildin ölü tabakasının altına girerek uzun süreli koruma sağlamaktadır. 24 saatlik döngü sonrasında ise bu maddeler cildi terk etmektedir. Çalışmalar sürdürülerek 35 nanometreden daha küçük titanyum dioksit üretilmek istenmektedir. Böylece kana karışma riski olmayan daha güvenli bir güneş kremi üretilmeye çalışılmaktadır.

Kendini Temizleyebilen Cam: Nano parçacıklar kullanılarak foto katalitik etkiye sahip cam üretilmektedir. Ultraviyole radyasyon bu cama vurduğunda nano parçacıklara gelen enerji bozulmaya başlar ve cam üzerindeki organik molekülleri çözer. Hidrofilik etkisi oluşturarak cama temas eden suyun dengeli bir şekilde yayılarak camı temizlemesine neden olur.

Antibakteriyel Bandaj: Bu ürün gümüş nano parçacıkların kullanılması ile üretilmektedir. Kullanılan gümüş iyonlar mikrop hücrelerinin solunum yapmasını engelleyerek bakterileri ortadan kaldırır. Bu sayede zararlı hücrelerden arındırılmış, enfeksiyon riski taşımayan, güvenli bir bandaj elde edilmiş olur.

Deterjanlar ve Dezenfektanlar: Nano ölçekli sıvı yağ damlasının bakterileri yok eden bakterisit maddesi ile karıştırılması ile üretilir. Yağ damlacıkları bakterilere bağlanarak bakterisit maddesinin etkisini arttırmaktadır. Böylece daha iyi bir dezenfektan etkisi elde edilmektedir.

Nanorobotlar: Nanometre boyutlarında üretilen nanorobotlar, DNA moleküllerinden daha küçük boyutludur ve DNA hücrelerinin içerisine girebilmektedir. Hüresel düzeydeki bozuklukların neden olduğu sorunların tedavi edilebilmesi için kullanılmaktadır. Gelecekte bu robotların şırınga ile taşıdıkları sıvıyı hücrelere aktarması hedeflenmektedir. Bu amaç gerçekleştirildiğinde ilaçların sağlıklı hücreler üzerindeki kötü etkileri engellenerek yan etkilerin azaltılabilmesi mümkün olacaktır.

Nanoteknoloji günlük hayatımızda nerelerde kullanılır?

Nanoteknoloji Kullanım Alanları

Biyomedik İçin Geliştirdiği Özellikler

Nanoteknoloji, biyomedikal alanında gitgide yaygınlaşarak hastalıkların teşhis ve tedavi süreçlerinde devrim yaratmıştır. İlaç salınım sistemi ve tıbbi protez uygulamalarında kullanılan biyoyumlu malzemeler, daha etkin ve güvenilir tedavi yöntemlerini açığa çıkarmaktadır.

Çevresel ve Enerji Çözümleri

Çevresel ve enerji sorunlarına yönelik olarak üretilen nano boyutlu yapılar sayesinde, su arıtma sistemleri başta olmak üzere birçok ekolojik sorunun çözümünde etkin rol oynar. Ayrıca, güneş pilleri ve süper kapasitörler gibi enerji verimliliğini artıran teknolojilerde nanoteknoloji önemli bir araştırma alanıdır.

Elektronik ve İletişim Hizmetleri

Elektronik ve iletişim çözümlerinde nanoteknoloji, yüksek performanslı bilgisayar çipleri ve hafıza kartları gibi ürünlere imkan sağlamaktadır. Bu alanlardaki hızlı gelişmeler yeni nesil telefon, tablet ve diğer bilgi işlem cihazlarına zemin hazırlamıştır.

Kendi Kendini Temizleyen Yüzey Leoştanımı

Nanoteknoloji sayesinde üretilen nano boyutlu parçacıklar, kendi kendini temizleyen yüzeylerin geliştirilmesine olanak sağlar. Bu sayede ev ve iş yerlerinde temizlik süreçleri kolaylaşmakta ve hijyen düzeyi artmaktadır.

Malzeme Bilimi ve Sanayi Uygulamaları

Nanoteknolojinin önemi malzeme bilimi ve endüstriyel üretim alanlarında da dikkate değerdir. Özellikle hafif ve dayanıklı yapı malzemelerinin üretimi ve metalik yapılara kazandırılması sayesinde, sürtünmenin azaltılması ve enerji tasarrufu sağlanır.

Görüldüğü gibi nanoteknoloji, günlük hayatta pek çok alanda başarıyla kullanılmaktadır. Özellikle sağlık, elektronik ve çevre konularındaki başarılarına paralel olarak, gelecekte gündelik yaşamımızı daha da kolaylaştıran uygulama alanları ve hizmetlerle karşılaşma ihtimalimiz oldukça yüksektir.

Nanoteknoloji Hayatı Nasıl Değiştirecek?

Arabanız değişik ihtiyaçlarınız için şekil değiştirebilecek. Görünmez bir el buzdolabından meşrubat şişenizi size getirecek. Tıpkı faks cihazının bu gün bir belgeyi basması gibi her çeşit tüketim maddesini üreten "Madde faksı" cihazınız olacak. Mikrodalga fırınınız leziz yemekler yapabilecek. Tabağınız, elbiseleriniz ve eviniz kendi kendini temizleyebilecek.

Medikal nanoteknoloji alanında sanal olarak hastalıkların önüne geçilecek, moleküler seviyede hücreleriniz tamir edilecek ve yaşlanma yavaşlatılacak. 50 yaşındayken kendinizi 25 yaşında hissedeceksiniz. Bir süper bilgisayar tarafından kontrol edilen ve vücudumuzun yapay bağışıklık sistemini oluşturacak nanorobot ordularının üretilmesi ile nüfuz edilemez bir bağışıklık sisteminiz olacak ve AIDS, EBOLA hatta nezle virüsleri size etki edemeyecek.

Ana arterlerinizde ve daha küçük damarlarınızda gezinen mini robotları düşünün. Vücudunuza bir defa zerk edildikten sonra çalışmaya programlanan nanorobot sürüleri kan dolaşımı ile (damarları otoyol, kanı taşıt olarak kullanarak) istenilen bölgelere gidip hep beraber hasar görmüş bir organı veya dokuyu tamir edebilecek, tıkanan damarları açabilecek veya hastalıklı hücreleri tahrip edebilecekler. Artık kalp krizi riskinden, enfeksiyona bağlı hastalıklara kadar birçok rahatsızlıktan kurtulacaksınız.

Vücuda zerk edilecek programlanabilir makinelerin kullanımları sonsuz olabilir. Hatta vücuda ek bir bağışıklık sistemi de kazandırabilirler. Hedef hücrelerin özellikleri

programlandığında, mesela grip virüslerine saldırabilir ve bünye hastalanmadan virüs istilasını durdurabilirler.

Nanoteknolojinin Tekstil Sektöründe Kullanımı

Günümüzde kullanıcılara örtünme, süsleme ve kendini ifade etmenin yanında, başta sağlık, güvenlik ve enformasyon alanlarında olmak üzere ek çeşitli hizmetler de sunabilen çok fonksiyonlu akıllı tekstil ürünleri elde etme çalışmaları yoğun olarak sürdürülmektedir. Çalışmaların bazıları prototip aşamasında olup, bazılarının da üretimi sınırlı olarak yapılmaktadır. Akıllı tekstil ürünlerinin insan hayatını büyük oranda kolaylaştıracağı aynı zamanda insan hayatını koruma altına alacağı gelişmelere bakılarak öngörülmektedir.

Tekstilde kullanılan malzemelere nanometre boyutlarında farklı özellikler kazandırılması çok önemli gelişmelere yol açacaktır. Örneğin; çorap ipliğinin gümüş nano parçacıklarla katkılandırılması, mikrop barınmasını ve kokuyu engelleyecek, suyu iten kumaşlardan elde edilmiş giysiler kirlenmeyeceğinden ütü ve yıkamaya ihtiyaç duyulmayacak. Esnek ve yıkanabilen sensörlerin kumaşa aktarılması ile elbiselerimiz; görececek, duyacak, hissedecek, komut alacak ve enerji üretecek. Kumaş ipliğine, elektronik ve optik özelliklerin kazandırılması ile aydınlatma özelliğine sahip giysiler ve renk değiştiren giysiler elde edilebilecek. Tekstillerde liflere uygulanan çeşitli yüzey işlemleri ile tekstilin özelliği değişebilmekte ve ürüne yeni özellikler kazandırılmaktadır. Akıllı tekstiller olarak adlandırılan bu teknoloji ile ıslanmayan yüzeyler, kir tutmayan kumaşlar, ısı yalıtımı vb. özellikler kazandırılmaktadır. Bunun dışında renk değiştirebilen veya ısıya, neme duyarlı olan kıyafetlerin geliştirilmesi konusunda çok ciddi çalışmalar sürdürülmektedir.

Günümüzde geliştirilen çok işlevli elyaflar, askeri giysiler, koruyucu hastane elbiseleri, yüksek performanslı spor giysiler gibi bir çok alanda uygulanmaktadır. Çevresel değişimleri algılayarak renk, gözenek ve kalınlık özelliklerini bunlara göre değiştirebilen, mikropları öldüren, cildi besleyip masaj yapabilen, bazı ilaçların deriden vücuda verilmesini sağlayan akıllı tekstiller gibi günümüzde örnekleri görülmeye başlayan; çok boyutlu ve çok yönlü akıllı tekstillerin üretiminde önemli gelişmeler yaşanması beklenmektedir. Bu tür akıllı ve çok fonksiyonlu tekstillerin üretiminde "nonwoven" üretim teknolojileri de daha fazla kullanılmaya başlayacak; fiziksel özellikleri, kullanım özellikleri ve görünüm açısından dokuma ve örme kumaşlara eşdeğer olan "nonwoven" kumaşların üretimi mümkün

olacaktır. Teknolojik ilerlemeler sonucunda maliyetlerin düşmesiyle yakın bir gelecekte akıllı tekstil ürünlerinin günlük hayatta kullanımın yaygınlaşması beklenmektedir.

Orta vadede akıllı tekstil ürünlerinin pazar değerinin milyarlarca dolar seviyesine ulaşacağı tahmin edilmektedir. Akıllı tekstiller alanındaki gelişmelerle birlikte ortaya çıkacak çok yönlü ürünler için dünyada çok önemli pazarlar elde edilebilecek tekstil ve hazır giyim alanındaki talep yapısı değişebilecektir.

Nanoteknoloji ile üretilecek bazı hazır giyim ürünlerinin gelecekteki kullanım alanları ile ilgili tahminler şunlardır.

- Güneşten aldığı enerjiyi depolayan sensörler eklenen giysiler,
- Bilgi elde edebilen ve iletebilen sensörlerin eklendiği giysiler,
- Yaraların iyileşmesine yardımcı olan giysiler,
- Kendi kendini onaran giysiler,
- Yer çekimine karşı koyabilme özelliği olan giysiler.

Nano Teknoloji ile Sağlık Alanında Kullanılmak Üzere Geliştirilmiş Giysiler

- Açık yaraların tedavisine yardımcı olan giysi,
- Alev almayan giysi,
- Mantar gibi cilt hastalıklarından koruyan giysi,
- Giyildiğinde vücuda masaj yapan giysi,
- Anti alerjik ve antibakteriyel giysi,
- Güneşin zararlı ışınlarından koruyan UV filtreli giysi.
- Vücudun elektrik dengesini düzenleyen giysi,
- Vücudun doğal nem dengesini koruyan giysi,
- Isıyı emerek depolayan ve ihtiyaç anında serbest bırakan sıcaklık düzenleme teknolojisi,
- Serinletici ve stres azaltıcı giysi,
- Baş ağrıları için ağrı kesici etki yapan bereler,

-Vücutun otuz hayati fonksiyonunu 24 saat boyunca ölçen ve beklenmeyen bir değişiklik olduğunda gerekli kişileri haberdar eden giysi,

-Aloe-vera kapsülleriyle bezenmiş her yıkamada koku yayan giysi,

-Ani bebek ölüm sendromuna karşı bebeğin soluk alışını durduğunda haber veren giysi.

Nanoteknoloji ile Elde Edilen ve Kullanım Kolaylığı Sağlamak Üzere Geliştirilmiş Giysiler

-Çelikten beş kat daha sağlam, darbeleri emme özelliğine sahip giysi,

-Kirlendiğinde kendi kendine temizleyen giysi,

-Yüksek esneme halinde dahi formunu koruyan giysi,

-Kolay yırtılmayan ve buruşmayan giysi,

-Su geçirmeyen giysi,

-Leke ve koku tutmayan giysi,

-Eskimeyen ve renkleri solmayan giysi,

-Çabuk kuruyan giysi.

Nanoteknoloji ile Estetik Özellikler Kazandırılmış Olan Giysiler

-Hava sıcaklığına göre kolları kısalan giysi,

-Şekil ve renk değiştiren giysi,

-Renk, koku ve görüntüleriyle farklı imajlar veren giysi,

-Selülit önleyici bakım yapan giysi,

-Vücuda tam uyum sağlayan giysi.

Nanoteknoloji ile Askeri Alanda Kullanılmak Üzere Geliştirilen Giysiler

-Kamuflej,

-Dışarıdan bir tehlike algıladığı anda sertleşerek zırha dönüşen giysi,

-Kimyasal tehlikeleri algılayan ve bu tehlikelere karşı uyarı ve koruma duvarı oluşturan giysi,

-Görünmezlik sağlayan giysi

Nanoteknoloji ile Giysilere Eklenen Elektronik Özellikler

- Mp3 çalar,
- Cep telefonu şarj edebilme,
- Vücut aktiviteleriniz hakkında bilgi verme,
- Bluetooth ve kablosuz iletişim ağı,
- Oda sıcaklığına göre renk değiştirme özelliği.

En genelde tekstil malzemelerinde nanoteknoloji uygulamaları temelde iki başlıkta incelenebilir:

-Farklı fonksiyonlara sahip nanoboyutlarda yeni tekstil malzemeleri üretmek: Bu ürünler; nanolifler, nanotüpler ve nanokompozitlerdir.

-Tekstil materyalinin var olan fonksiyonları ile performanslarını nanoteknoloji yardımı ile geliştirmek: Bu iki şekilde gerçekleştirilebilir:

- Lif, iplik veya kumaş yüzeyine farklı özellikler kazandıran nanopartiküller, nanokompozitler vb. eklemek,

- Atom ve moleküllerin yerleri ile oynayarak, ileri teknolojilerle (plazma, sol-jel vb.) ile kaplama yaparak yeni/fonksiyonel yüzey tabakaları elde etmek.

Tutum, mukavemet, hava geçirgenliği, ıslanma gibi fiziksel ve mekanik özellik kaybının az olması, düşük kimyasal kullanımı ve düşük enerji maliyetleri nanoteknolojinin tekstil ve giysi uygulamalarında kullanılmasının sebepleridirler.

Isı, ışık, basınç, kimyasal gibi çeşitli dış etkilerdeki değişmelerle renk değiştiren ürünler geliştirilmiştir. Bu ürünler dekoratif amaçlı kullanılabilirler. Ayrıca bu ürünler nabız, sıcaklık, tansiyon gibi vücut fonksiyonlarındaki değişmeleri belirleyip kullanıcıyı uyarmak amacıyla da kullanılabilirler.

Gerektiğinde ilaç veren, mikroorganizmalardan ve zehirli gazlardan koruyan, güzel koku veren, yaraları tedavi etmeye yarayan, aromaterapik ürünlerle insanların kendilerini daha iyi hissetmelerini sağlayan tekstil ürünleri şimdiden piyasaya sürülmeye başlanmıştır.

Özel polimerler sayesinde terin emilip vücudun kuru kalmasını sağlayan giysiler şimdiden geliştirilmiştir.

Greenyarn LLC isimli şirketin geliştirmiş olduğu Ecofabric, bambukarbon nanoparçacıklardan üretilmektedir. Bu dokuma malzemesi bakteri ve mantar tutmama gibi özelliklerinin yanı sıra, deodorant salgılamaktadır, kızılötesi radyasyonu emmektedir ve yaymaktadır, ısıyı düzenlemektedir ve statik elektrik birikimini engellemektedir. Ayrıca kan dolaşımını düzenlemektedir ve metabolizmanın doğru çalışmasını sağlamaktadır. Ecofabric' ten üretilen ürünler vücut ile temasta havlu hissi uyandırmaktadırlar ve teri çok hızlı bir şekilde dağıtmaktadırlar. Bu malzemeden üretilen dirsek koruyucu, tenisçi dirseği gibi kemik hastalıklarında dirseği koruyucu ve tedavi edici bir özelliğe sahiptir.

Goodweave Textiles Co. Ltd tarafından üretilen nanogümüş antibakteriyel ve deodorantlı ayakkabı tabanları, ayakları terleyen, aşırı koku çıkartan, mantar oluşumuna yatkın ayaklar için pratik bir çözüm getirmektedir. Gümüş parçacıkların bakteri ve mantar tutmama özelliklerinden yararlanılarak üretilen bu ayakkabı tabanlıkları, ayaktaki kan dolaşımını da düzenleyerek kaşıntı ve mantar oluşumu riskini de ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca içermiş olduğu deodorant, ayakkabı çıkartıldığında ayaktan hoş bir koku yayılmasını sağlamaktadır.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) 21. yy'ın askerleri için nanoteknolojiyi kullanarak "süper üniformalar" geliştirmeye çalışmaktadır. Bu üniformalar, kamuflajı desteklemek üzere renk değiştirme, faz değiştiren malzemeler ile kırık durumda destek vazifesi göreceк biçimde sıkılaşma hatta yapay kas geliştirme ve enerji depolayabilme gibi spesifik özelliklere sahip kumaşlardan (morph fabrics) oluşacaklardır. Bu kumaştaki lifler, ortam sıcaklığı veya hava sirkülasyonuna bağlı olarak daralacaklardır veya genişleyeceklerdir. Nanosensör iliştirilmiş kumaşlar, askerin vücut sinyallerini tıp merkezine ileteceklerdir, kumaştaki entegre iletişim ve dolaşım ekipmanları ile yaralı bir askerin sağlık bilgilerini ve konumunu merkeze bildirerek müdahale hızını arttıracaklardır. Nanoteknoloji ile üretilmiş üniformalar günümüzde kullanılanlardan %80 daha hafif olacaklardır (kağıt ağırlığında ancak hafif ve esnek), ortamdaki biyolojik veya kimyasal tehlike durumuna moleküler düzeyde adapte olarak geçirgenliklerini kaybedeceklerdir. Bu üniformalar, ortamın sıcaklık, ışık, hava kalitesi vb. değişikliklerini kolayca fark edeceklerdir, nanokaplamayla geliştirilmiş özel lifler karanlıkta dahi ayırt edilebilir olacaklardır, böylece askerler birbirlerini kilometrelerce uzaktan seçebileceklerdir, karanlık ortamlarda düşmanı ayırt edebileceklerdir.

Nanoteknolojinin Geleceği

Nanoteknoloji atomik, moleküler ve supramoleküler (çok moleküllü) ölçekte maddenin düzenlenmesidir. Boyutuna göre tanımlanan Nanoteknoloji yüzey bilimi, organik kimya, moleküler biyoloji, yarı iletken fiziği, mikro-imalat gibi farklı bilim alanlarına hitap etmesi sebebiyle doğal olarak kullanım alanı çok geniştir. Nanoteknoloji tıp, elektronik, biomateriyaller, enerji üretimi ve tüketici ürünleri gibi uygulamaları barındıran geniş bir yelpazesi ile birçok yeni malzeme ve cihaz yapımı mümkün olacaktır. Nanoteknoloji giysilerden tıp teknolojilerine kadar pek çok alanda yakın gelecekte hayatımızda büyük bir rol oynayacaktır.

Nanoteknoloji ve Sağlık

Nanoteknoloji her şeyden daha fazla sağlık sektörünü daha büyük ölçüde etkileyecektir. Nanoteknoloji için insanların çoğunu ilgilendiren ana konu kanser tedavisinin yapılabilme yeteneğinin ne ölçüde başarılacağıdır. Evet, aslında tam anlamıyla gelecekte kanser tedavisinin büyük çoğunluğunun nanoteknoloji ile halledileceği sanılıyor.

Nanoteknolojik robotlar veya kısa adıyla Nanitler, x-ışınlarına parlayarak ve sadece kanser hücrelerini hedef alarak çevresindekilere çok zarar vermeden onları yok edebileceği keşfedildi. Bu teknoloji ile (x-ışınları hariç) hiçbir radyasyon ve hiçbir kemoterapiyi görmeden hastanın ağrısız bir şekilde tedavi edilmesini sağlayacak. Nanoteknoloji yıllar içinde her derde deva olacak ilaç gibi ünlenecek...

Moleküler gen mühendisliğinin gelişmesi ile “yaşlanma” kavramı ortadan kalkacak, daha uzun ömür ve sağlıklı yaşam olanağı verecek. Vücuda yerleştireilmiş nano algılayıcılar sayesinde hastalıklar önceden tespit edilebilecek, erken tedavi şansı yakalanacaktır. Daha da önemlisi vücudun sadece hasta olan bölgesine inecek olan nano veya mikroskobik boyutlu cihazlar sayesinde diğer dokulara hasar vermeden tedavi etme olanağı sağlanacak.

Nanoteknoloji “güvenlik” kelimesine yepyeni bir anlam getirecek. Güvenlik kameralarının herşeyi kaydettiğini sanıyorsunuz ama bir bakmışsınız saldırganlar gelip üzerine spreyci boya tutuyor... Bu serserilerin bile orada olduğunu bilmeyecekleri kadar küçük boyutlu nano-kameralar olsaydı ne olurdu? İşte gelecekte olması beklenen Nano-kameralar

özellikle insan hareketlerini takip ederek durumu polise iletme ve hatta şüpheli durumları önceden uyararak için programlanmış bile olabilecek.

Nanoteknoloji bize bir tük hafifliğinde ancak çelikten yüz kat daha güçlü olacak zırh teknolojilerini yapmaya izin verecektir. Yani bunlar sizi korumak için tehlikeyi göze alan asker veya polislerin görevlerini yerine getirirken daha güvenli olacağı anlamına geliyor.

Hücre Yenileme

Nanobotlar DNA'dan 2,5 kat daha küçüktür. Yani nanobotlar tek tek hücrelerin içine girerek onları tamir edebileceği anlamına geliyor. Bu konsept ile nanoteknoloji hücrelerimizdeki hemen hemen her şeyi tedavi etmesi de mümkün olacak. Nanoteknoloji sadece bedensel hataları düzeltmekle kalmayacak, aynı zamanda insan ömrünü uzatması da mümkün olacaktır.

Nano Malzemeler

Çok hafif olmasına karşın mukavemetli (dayanıklı) olacak materyaller sayesinde araba, uçak, gemi, helikopter veya uzay teknolojisinde daha düşük maliyette ve daha kaliteli ürünler olarak karşımıza çıkacaklar. Hafif ve sürtünme katsayıları düşük kompozit materyallerin kullanımı ile araçların tasarımsal dirençleri düşecek, çok az enerji tüketimiyle daha uzun ve güvenli yolculuklar yapılabilecektir.

Ayrıca lotus çiçeğinin yaprağının hiç ıslanmaması ve kirlenmemesi gibi özellikler nano teknoloji ile taklit edilerek tekstil gibi alanlarda yararlanılması hedefleniyor. Kirlenmeyen elbiseler, ıslanmayan tabaklar, hafif ve esnek kurşun geçirmez yelekler, görünmezlik elbiseleri üretilebilecektir.

Kaynaklar:

- <https://nanoteknoloji.org/nanoteknoloji-genel-tanitim/>
- https://www.tamindir.com/blog/nano-teknoloji-nedir_74052/
- <https://www.iienstitu.com/blog/nanoteknoloji-nedir-nerede-kullanilir>
- http://nanotechnology.over-blog.com/pages/NANOTEKNOLOJNN_GELECE-1428468.html
- <http://www.tekstildershanesi.com.tr/makaleler/nano-teknoloji-ve-tekstil-sektorunde-ki-uygulama-alanlari-3762.html>
- <https://www.muendisbeyinler.net/nanoteknolojinin-gelecegi/>