

International Journal of Social, Political and Economic Research

IJOSPER

ISSN: 2667-8810 (Online)

ijosper.uk

OPEN ACCESS

Original Article

Received Date: 20-02-2021

Accepted Date: 02-04-2021

doi.org/10.46291/IJOSPERvol8iss1pp47-54

Nanoteknoloji ve Nanomimarlık

Cansu SARI TEKİN

Yüksek Mimar, Ankara, TÜRKİYE.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3210-9708>, cns.sri@gmail.com

Aysu SARI ÇETİN

Yüksek İç Mimar, Ankara, TÜRKİYE.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3616-785X>, aysusr@hotmail.com

ÖZET

Uygulama alanlarının çeşitliliğinden dolayı ülkeler için önemli bir yere sahip olan nanoteknoloji 21. Yüzyılın en önemli gelişmesi arasında yer almaktadır ve milyarlarca dolar yatırım yapılmaktadır. 1 ile 100 nanometre boyutundaki yapıların yüksek performanslı bir amaca hizmet etmesi için tasarlanması ve kullanılmasına nanoteknoloji denilmektedir. Malzeme bilimi alanında kullanılmasının yanı sıra gıda, tekstil, eczacılık, tıp, fizik, kimya, biyoloji, elektronik, gibi pek çok alanda uygulanmasıyla yenilikler getiren nanoteknoloji mimarlık alanında da yapı sektöründe birçok konuda gelişmeler göstermektedir. Nanomimarlık bağlamında mekanın dışında ve içerisinde kullanılan malzemelerde sağlam, kaliteli, uygun ve hafif yapıların ortaya çıkmasında nanoteknolojinin etkisi hızla devam etmektedir. Kullanım alanları arasında üretim tekniklerinde, yüzeylerin kendini temizleyebilme özelliği, ısı yalıtım malzemeleri, nanokompozit malzeme, aydınlatma, havalandırma ve hava kalitesini arttıran malzemeler, beton yüzeyler, yangın korunumu, lotus etkisi ile boya malzemeleri, kaplama uygulama yüzeyleri, fotovoltaik paneller, yansıma önleyici malzemeler ve enerji gibi alanlarda sürdürülebilir yapılarda kullanılmaktadır. Dünya üzerinde nanoteknolojinin kullanım alanının geniş olduğu görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Nanoteknoloji, nanomimarlık, nanoyapı, nanomalzeme,

Nanotechnology and Nanoarchitecture

ABSTRACT

Nanotechnology, which has an important place for countries due to the diversity of its application areas, is among the most important developments of the 21st century and billions of dollars are invested. The design and use of

structures with a size of 1 to 100 nanometers to serve a high performance purpose is called nanotechnology. In addition to being used in the field of material science, nanotechnology, which brings innovations in many fields such as food, textile, pharmacy, medicine, physics, chemistry, biology, electronics, shows developments in many areas in the field of architecture. In the context of nanomaterials, the effect of nanotechnology continues rapidly in the emergence of robust, high quality, suitable and light structures in materials used outside and inside the space. Areas of use include self-cleaning properties of surfaces, thermal insulation materials, nanocomposite materials, materials that increase lighting, ventilation and air quality, concrete surfaces, fire protection, paint materials with lotus effect, coating application surfaces, photovoltaic panels, anti-reflective materials and It is used in sustainable structures in areas such as energy. It is seen that the usage area of nanotechnology is wide in the world.

Keywords: Nanotechnology, nanomarchitecture, nanostructure, nanomaterials

GİRİŞ

Uygulama alanlarının çeşitliliğinden dolayı ülkeler için önemli bir yere sahip olan nanoteknoloji 21. Yüzyılın en önemli gelişmesi arasında yer almaktadır ve milyarlarca dolar yatırım yapılmaktadır. 1 ile 100 nanometre boyutundaki yapıların yüksek performanslı bir amaca hizmet etmesi için tasarlanması ve kullanılmasına nanoteknoloji denilmektedir.

Malzeme bilimi alanında kullanılmasının yanı sıra gıda, tekstil, eczacılık, tıp, fizik, kimya, biyoloji, elektronik, gibi pek çok alanda uygulanmasıyla yenilikler getiren nanoteknoloji mimarlık alanında da yapı sektöründe birçok konuda gelişmeler göstermektedir. Nanomimarlık bağlamında mekanın dışında ve içerisinde kullanılan malzemelerde sağlam, kaliteli, uygun ve hafif yapıların ortaya çıkmasında nanoteknolojinin etkisi hızla devam etmektedir. Kullanım alanları arasında üretim tekniklerinde yüzeylerin kendini temizleyebilme özelliği, ısı yalıtım malzemeleri, nanokompozit malzeme, aydınlatma, havalandırma ve hava kalitesini arttıran malzemeler, beton yüzeyler, yangın korunumu, lotus etkisi ile boya malzemeleri, kaplama uygulama yüzeyleri, fotovoltaiik paneller, yansıma önleyici malzemeler ve enerji gibi alanlarda sürdürülebilir yapılarda kullanılmaktadır. Dünya üzerinde nanoteknolojinin kullanım alanının geniş olduğu görülmektedir. Nano” kelime anlamı olarak fiziksel büyüklüğün milyarda 1’i olarak tanımlanmakta yani milyarda 1 ölçekle çalışmak anlamına gelmektedir. Var olan tüm maddeler özelliklerini atom dizilişlerinden almakta, elde edilmek istenilen ürün, atom ve moleküllerin tek tek alınıp hassas bir şekilde bir araya getirilmesi ile oluşmaktadır.

“Nanoteknoloji” kavramı, ilk defa 1974 yılında Norio Taniguchi tarafından kullanılmış bir terim olarak hayatımıza girmiştir. Bir malzemenin yapısında nanoteknolojik özellikler bulunması, malzeme üzerinde elde edilmek istenilen hafiflik, sağlamlık, ısı ve yangın direnci gibi bir çok

özelliğın ortaya çıkabilmesi adına, ürüne verim alınmak istenilen yönde katkı sağlanabilmesini sağlayan bir unsur olarak algılanmaktadır. Nanoteknolojinin malzeme ve ekipmanlar üzerinde elde edilmek istenilen performansına dönük üretim ve gelişiminin sağlanmasında birtakım tekniklerin kullanıldığı görülmektedir. Bu üretim ve gelişim birçok disiplini içerisine almakta ve gelişimini devam ettirmektedir. Bu bağlamda bazı disiplinler özelinde nanoteknoloji kullanımı ile ilgili bilgiler altta verilmektedir.

Tıp ve Sağlık Sektörü

Nano boyuttaki cihazlar sayesinde hastalıkların teşhis edilmesi hatta tedavi edilmesi için farklı metodlar geliştirilmekte ve onarılması gereken sinir hücrelerine nano ölçekte müdahale yapılabilmektedir. Bunlar bir nevi vücutta hasta hücreyi bulup yok eden robotlar olarak tanımlanabilmektedirler.

Biyoloji-Eczacılık-TarımveGıda

Tıbbi ve eczacılık kapsamındaki ekipman ve malzemelerin üretimi, tarım alanında ise bitkileri zararlı haşerelere karşı korumak amacıyla moleküler düzeyde kimyasal maddelerin geliştirilmesi; insan dışındaki diğer canlıların genlerinin, hayvanlar için ilaçların, DNA testleri için nano ölçekte kontrol yöntemlerinin geliştirilmesinin sağlanabildiği, gıda sentezleri yapabildiği görülmektedir.

Havacılık ve Uzay Araştırmaları

Bir malzemenin yapısında nanoteknolojik özellikler bulunması, malzeme üzerinde elde edilmek istenilen hafiflik, sağlamlık, ısı ve yangın direnci gibi bir çok özelliğın ortaya çıkabilmesi adına malzeme yapısının geliştirilmesine katkı sağlayan bir unsur olarak algılanmaktadır. Bu bağlamda nanoteknoloji kullanımının uzay istasyonları ve roket yapımında da önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Karbon nanotüpler ve çubuk biçiminde olan karbon moleküllerin, yapısı gereği sert ve fazla yoğunluk içermesi sebebiyle, NASA tarafında uzay araştırmaları için kullanılan malzemeler olduğu görülmektedir.

Enerji

Nanoteknolojinin, daha verimli bir şekilde kullanılması kapsamında, üretim ve depolanma uygulamalarının da bulunduğu görülmektedir. Nanoteknolojik tasarım şeklinde üretilen otomobillerin, yakıt bakımından az enerji harcayacağı dolayısıyla çevreyi daha az oranda kirleteceği ve daha ekonomik bir kullanıma olanak sağlayacağı anlaşılmaktadır. Su problemlerinin çözümü için nano filtreler aracılığıyla su temin edilmesi kolaylaşacağı görülmektedir.

Savunma Sektörü

Savunma sektöründeki nanoteknoloji kullanımı kapsamında; askerlerin üzerlerine giydiği akıllı giysiler sayesinde tehlikenin önceden algılanabilmesi ve kullanıcıya haber verilmesi ile güvenliğin sağlanabilmesi mümkün olmakta, kurşun geçirmez kıyafetlerin ağırlığı azaltılabilmektedir.

Kıyafet/Tekstil

Tekstilde kullanılan kumaşlara nanometrik boyutta farklı özellikler kazandırılarak örneğin çorap ipliğine gümüş parçacıklar eklenilerek hem bakteri hem de istenmeyen kokuların önüne geçilmesi sağlanabilmektedir. Nano kumaşların üzerinde su tutmayan özelliğin bulunması da kir tutmayan yüzeylerin elde edilmesi ile kullanım kolaylığı ve konforu sağlayabilmektedir.

Nano Elektrik ve Bilgisayar Teknolojileri

Elektrik ve bilgisayar teknolojileri kapsamında nanoteknoloji kullanımı ile lap top veya tablet gibi elektronik cihazların daha küçük ebatta olmasına karşın kapasite ve hızları bakımından daha hızlı ve büyük olmalarının sağlandığı görülmektedir. Nano ölçekli filmler sayesinde yansıma önleme, mor ötesi ve kızıl altı ışınları önleme ve anti-mikrobik ve çizik önlemede kullanıldığı anlaşılmaktadır. Nano ölçeği boyutunda malzemenin yapısına etki eden üretiminin oluşmasıyla mimari tasarıma etki eden değişimlerin de ortaya çıktığı görülmektedir.

NANOMİMARLIK

Nanoteknolojinin, yapı malzemeleri içeriğine etkisi kapsamında, yapının iç ve dış mekanda, mekansal özelliğine de katkı sağlayacak malzemeler tasarlanmasının, geliştirilmesinin ve

uygulanmasının nanomimarlığı ortaya çıkaran ve besleyen uygulamalar olduğu anlaşılmaktadır. Nanoteknoloji aynı zamanda nanostrüktürel malzemelerin tasarımını, üretimini ve uygulanmasını da konu almaktadır. Yapı da nanoteknolojik özellikteki malzeme kullanımı ile, yapının bütününde elde edilmek istenilen hafiflik, dayanım, ısı yalıtımı, yangın dayanımı gibi unsurlar üzerinde de verimlilik sağlandığı gözlemlenmektedir. Nanoteknoloji ile bir maddeye atom veya molekül boyutunda etki edilebilmesi ile tasarlanan malzemeye istenilen fonksiyonun daha kolay yüklenebilmesi, bu sayede elde edilecek performansla da mimari yapının verimliliğinin arttırılacağı anlaşılmaktadır. Nanoteknoloji kapsamında tasarlanan yapı elemanları veya malzemelerin çeşitli çalışma prensipleri bulunmaktadır. Örneğin malzemenin kendi kendisini temizlemesinde lotus etkisi özelliğinin öne çıkması ile sağlanabilen verim; suyun pürüzlü yüzey ile karşılaştığında malzemeye etki edememesi ile kendini temizleyen özellikte olması yönünde aktarılabilir. Bu tanı 1970'lerde ilk Wilhelm Barthlott tarafından ortaya konulmuştur. Buna göre nanoteknolojik özellikte üretilen hem tekstil hem de diğer kaplama malzemelerinin, nanomimarlık kapsamında kullanılmasının yapı verimliliğine katkı sağlayacak özellikte unsurlar olduğu anlaşılmaktadır. Bu kapsamda yapıda kullanılan nanoteknolojik malzemelerden;

Cam

Nanoteknolojinin nanomimarlığa etki eden yapı malzemelerinin oluşumu kapsamında, Fotokataliz tekniği ile kendisini temizleme özelliğine sahip olmaktadır. Fotokatalizin ışıkla etkileşimi sonucunda cam eleman yüzeylerindeki oluşum, havadaki oksijen ve nemle beraber malzeme üzerindeki organik kirliliklerin ve gazların yanarak parçalanmasını sağlayarak, temizlenmeyi gerçekleştirmiş olur.

Işık ve ışınlar karşı koruyucu kaplamalar

Ultraviyole gibi zararlı ışınlar karşı geliştirilen nanomalzemeler sayesinde ortaya çıkan koruyucu kaplamaların, UV ışınlarını kendi bünyesinde absorbe ederek malzemenin zarar görmesini engellediği, bu sayede oluşabilecek renk değişikliklerinin ortadan kaldırılmasını sağladığı görülmektedir. Güneşten korunmak ve enerji tasarrufunu ön planda tutmak için otomatik renk değiştiren fotokromik camların da nanoteknolojik malzemeler kapsamında kullanıldığı görülmektedir.

Beton / Concrete ;

Nano ölçekte tasarlanan betonların içerisinde nanopartikül gibi ek maddeler ilave edilmesiyle betona ek dayanım özellikleri kazandırılıp performansına etki sağlandığı görülmektedir. Bu değişim sonrasında kendini onaran betonlar ortaya çıkmaktadır.

Isı yalıtımı

Nanoteknoloji ile üretilen vakumlu ısı yalıtım panelleri de yapının ısı performansının artmasına sağladığı katkı ile bu teknolojinin yapı malzemeleri üzerindeki kullanımına sağladığı faydalardan biri olarak ortaya çıkmaktadır. Konvansiyonel yalıtım sistemine oranla çok daha iyi bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Hava Temizleme Sistemi

Olumsuz çevre koşullarının veya yapının içerisinde bulunduğu alandaki kirli havanın, mekan içerisinde oluşturabileceği olumsuz etkileri ortadan kaldırmak amacıyla kendisini ve havayı temizleyen nanomalzemelerin kaplama, boya ve aydınlatma elemanları gibi ürünler içerisinde kullanıldığı görülmektedir.

Buharı Yok etme sistemi

Nanomalzemelerin, ıslak hacimlerde hem kaplama üzerinde hem de ayna ve çeşitli yüzeylerde oluşabilecek buharın yok edilmesi amacıyla, titanyum dioksit malzemeden yapılmış film tabakası ile üretilmesi sayesinde malzeme yüzeyinde oluşabilecek buharın engellediği görülmektedir.

Duvar yazısı ve Parmak izi tutmayan yüzeyler

Nanoteknolojinin beton, tuğla, kum taşı gibi yapı malzemelerine uygulanan hidrofobik kaplaması sayesinde, yüzeyde herhangi bir yazının ve izin kalmadığı görülmektedir. Bununla beraber yapıda çelik ve cam malzemenin üzerine uygulanan transparan kaplamalar ile de (ışığın geliş açısını farklılaştırarak) oluşabilecek parmak izi veya çizik görüntülerinin önüne geçildiği görülmektedir.

Boya / Paint;

İç mekanda ve dış cephede uygulanan akıllı boyalar ile boyanan yüzeyi koruyan, nem oluşmasını engelleyen, yüzeyinde iz tutmayan, fotokatalitik temizleme niteliğine sahip olması sebebiyle de ışıkla kendi kendini temizleyen ve mekanda bulunan havayı temizleyen mikrop karşıtı ve ısıya dayanıklı özellikte yüzeyler elde edildiği görülmektedir.

Nanokompozit ve Nanotüpler / Nanocomposite and Nanotubes;

Çelik ve beton gibi yapı malzemeleriyle nanotüplerin birleşmesi sonucunda ortaya çıkan nanokompozit malzemelerin, yapının dayanımını arttırdığı görülmektedir. Nanokompozit malzemelerin çelik malzemeye oranla 3 kat daha sağlam olduğu bilinmektedir. Yapı elemanı olan betonu daha güçlü bir taşıyıcı haline getirmek amacıyla kullanılan nanotüplerin, bina jeneratörü ve ışık kaynağı olarak da yapıya katkı sağladığı görülmektedir.

Fotovoltaik paneller / Photovoltaic Panels;

Yapıda güneş enerjisini sağlayan panel üstüne kaplanan nanomalzemeler ile ortaya çıkan fotovoltaik (PV) panellerden en etkin şekilde yararlanılmaktadır. Malzeme içeriğinde kullanılan silikon gibi çeşitli materyaller ile, sağlanan güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde edilebildiği de görülmektedir.

Yangın Korunma Sistemi / Fire Protection System;

Nanoteknolojinin nanomimarlığa etkisi kapsamında, hem çevrede hem de yapı içerisinde oluşabilecek yangın durumunda, yapının yüksek ısıya maruz kalmaması adına, cam malzeme arasına uygulanan jel şeklindeki aerosol dolgu malzemesi ile ortaya çıkan ısının opaklaştırıldığı, bu şekilde nanocamların 2 kat daha fazla dayanıklılık gösterir hale getirildiği görülmektedir. Ayrıca malzemenin hafif ve ince olması sayesinde de yapıya ek bir yük getirilmediği, şeffaf yapısı sayesinde bir çok yapı türünde kullanıma uygun olduğu, gelebilecek darbelere dayanıklı olmasının yanı sıra zararlı ışınlarla karşı koruma sağladığı için de tercih sebebi olduğu anlaşılmaktadır.

SONUÇ

Bu çalışmada birçok disiplin kapsamında malzeme ve ekipmanların kullanım verimliliğini arttırdığı gözlenen nanoteknolojinin, hem yapının performansını hem de kullanıcıların hayatını daha konforlu, pratik ve hızlı bir akış içerisine alacak şekilde yönlendirdiği görülmektedir. Tüm disiplinlerde olduğu gibi nanomimarlığın da oluşumuna ve gelişimine etki eden bu yeni çağ teknolojisi, günümüzde uygulanan ve ileride daha tasarlanıp, üretilip, uygulanacak olan bir çok malzeme ve ekipmanlar ile bu teknolojinin mimarlık alanında da kullanım alanlarını daha da genişleterek sürdüreceğini göstermektedir. Bu çalışmada birçok disiplin kapsamında malzeme ve ekipmanların kullanım verimliliğini arttırdığı gözlenen nanoteknolojinin, hem yapının performansını hem de kullanıcıların hayatını daha konforlu, pratik ve hızlı bir akış içerisine alacak şekilde yönlendirdiği görülmektedir. Tüm disiplinlerde olduğu gibi nanomimarlığın da oluşumuna ve gelişimine etki eden bu yeni çağ teknolojisi, günümüzde uygulanan ve ileride daha tasarlanıp, üretilip, uygulanacak olan bir çok malzeme ve ekipmanlar ile bu teknolojinin mimarlık alanında da kullanım alanlarını daha da genişleterek sürdüreceğini göstermektedir.

Kaynakça

- Gür, M. (2010) Nanomimarlık Bağlamında Nanomalzemler. Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 15, Sayı 2,
- Perker, Z.S. (2010) Nanoteknoloji ve Yapı Malzemesi Alanına Etkileri. Uludağ Üniversitesi, e-Journal of New World Sciences Academy Cilt 5, Sayı 4,
<https://nanoteknoloji.org/tag/nanoteknoloji-uygulama-alanlari/>
<https://www.milliyet.com.tr/teknoloji/nano-teknoloji-nedir-nano-teknoloji-ornekleri-nelerdir-nerelerde-kullanilir-6177705>
<https://magg4.com/nanoteknolojiye-giris/>