

Nanoteknoloji

Aykut Göker

Yarının dünyasında iddia sahibi ülkelerin üniversitelerinde ve farklı dallardaki ulusal araştırma laboratuvarlarında nanobilim / nanoteknoloji araştırmaları giderek ağırlık kazanıyor. Uluslararası pazarlardaki rekâbet üstünlüklerini gelecekte de sürdürebilme arayışındaki pek çok firmanın da nanoteknoloji araştırmalarına yöneldikleri biliniyor. Örneklerini G. Kore'den vereyim; önce, bu ülkedeki kamu araştırma enstitülerinden birkaçına ilişkin bazı örnekler:

- **Kore Bilim ve Teknoloji Enstitüsü** nano-şekillendirme ("*nano-forming*") ve spintronik [spin-bazlı elektronik: elektronun 'spin' olarak bilinen kuvantum özelliğine dayalı aygıtların geliştirilmesini esas alan bir disiplin] üzerinde çalışıyor.
- **Kore Makina ve Malzeme Enstitüsü** nanomekatronik, ileri derecede hassas işleme sistemleri (10 nanometre hassasiyetinde), yeni işlemlere yönelik nanomalzemeler ve akıllı malzemeler;
- **Kore Smaî Teknoloji Enstitüsü** de yine, nanoölçekte, ileri derecede hassas işleme teknolojisi, nano-şekillendirme teknolojisi, nano-yüzey işlemleri teknolojisi ve kristal yapıda olmayan nanomalzemeler için teknoloji geliştirme;
- **Kore Elektronik Teknolojisi Enstitüsü** ise, nanomekatronik, nanoölçekte kuvantum aygıtlar, nano-biyoteknoloji, nanoteknoloji tabanlı enformasyon ve enerji depolama üzerinde çalışıyor.

Firma düzeyine inildiğinde, örneğin, ünlü Samsung Grubu'nun da aynı alanlara yöneldiği görülüyor. Grubun merkezî araştırma enstitüsü olan **Samsung İleri Araştırma Enstitüsü** kuvantum fiziği, moleküler biyoloji, moleküler kimya, bilgisayar bilimi, kognitif bilim ve sistem mühendisliği temelinden hareketle, nanomalzemeler, nanoaygıtlar, nanoişlem ("*nanoprocessing*"), biyoçip, genomik, yakıt pili ve fotonik gibi alanlarda araştırmalar yapıyor.

Nedir bu '**nanoteknoloji**' ve ne işe yarar? Nanoteknoloji, maddenin nanometre ölçeğinde, yani atomal, moleküler ve supramoleküler yapılar düzeyinde denetlenmesi yoluyla yeni malzeme, cihaz ve sistemlerin tasarlanmasını ve üretilmesini konu alan bir teknoloji dalıdır. Yan yana dizilmiş 10 hidrojen atomunun bir nanometre uzunluğunda yer kaplayacağı ya da DNA moleküllerinin 2,5 nanometre genişliğinde olduğu düşünülürse bu teknolojinin hangi boyutlarda iş görmek üzere tasarlanıp geliştirildiği de anlaşılır.

Nanoteknoloji, temelde, malzemeyle; ama, moleküler ve atomal düzeyde malzemeyle uğraşmaktadır ve bu uğraş, özellikleri, istenen işlevleri yerine getirebilecek biçimde, insan eliyle tasarlanabilen ve moleküler/atomal düzeyde denetlenebilen, şimdiye kadar hiç bilmediğimiz yepyeni malzemeler, yapılar, organizmalar, sistemler, cihazlar yaratmak demektir.

Nanoteknoloji bugün, temel bilimler için de tam bir meydan okuma alanıdır. Çünkü, California Teknoloji Enstitüsü'nde nanoölçekli sistemler üzerinde çalışan bir grubun başkanı olan Prof. Michael Roukes'ın dediği gibi (Scientific American, Eylül 2001), "*makroskopik nesnelere daha küçük; ama, moleküllerden daha büyük olan nanoteknolojik aygıtlar mezoölçekte, bu ölçeğe özgü yasaların egemen olduğu bir alanda var olacak ve iş görecektir. Bu ölçekte maddenin özellikleri klâsik fizikle kuvantum mekaniğinin karmaşık bir bileşimi tarafından yönetilir. Bilim adamları alışılmadık, karmaşık atom sistemleri oluşturup bunların sıra dışı davranışlarını ölçerek mezoölçeğin yasalarını keşfediyorlar. Mühendisler de güvenilir, optimal nanoaygıtlar geliştirebilmek için mezoölçeğe hükmeden*

fizik yasalarını kavramak zorundadırlar. Nanoteknolojinin altında yatan bilimi bir gün tam anlamıyla anladığımızda, 'doğa, nanodünyada insanlığa yardımcı olabilecek pratik aygıtlar yaratmak için yeterince yer bırakmıştır', diyen Richard Feynman'ın bu sezgi ve öngörüsünü de bütünüyle hayata geçirmiş olacağız."

Nanoteknoloji - nanobilimde Türkiye ne yapıyor; ne yapabilir? TÜBA'nın Mart başında düzenlediği bir toplantıda konuyu ele alan, BİLKENT Üniversitesi'nden Prof. Dr. Salim Çıracı'nın dile getirdiği görüşleri iki hafta sonra sizlere aktarmaya çalışacağım.

<http://www.inovasyon.org>

CBTD.10 Nisan 2004