

TEKNOLOJİLERİN GELİŞME YÖNÜ (II)

Jenerik teknolojiler ile ilgili tartışmaları ekonomik gündemin belki de gereğinden fazla öne çıkmış bir maddesi olarak düşünüyorsanız, şu sırada ABD kamuoyunu meşgul eden bir konuya dikkatinizi çekmek isterim. Japon firmalarının ABD'de yapılan temel araştırmaların sonuçlarından daha iyi yararlanabilmek için, önemli ABD araştırma merkezlerinin yakınlarında Japon araştırma merkezleri açmaya başlaması ve Amerikalı araştırmacıları yüksek ücretlerle kendi merkezlerine transfer etmesi Amerikalıları çok

rahatsız etmiş görünüyor. Temel ekonomik faaliyetlerden sayılan bilgi üretimi halen ABD üstünlüğünün en açık olduğu alanlardan birisi. ABD'nin bu araştırma potansiyelinden de yararlanarak tehlikeli bir rakip haline gelen Japon sanayisi karşısında ulusal araştırma pazarının korunması ve "bilgi hırsızlığının" önlenmesi için başlatılan kampanya, hiçbir yanlış anlamaya meydan vermeyecek şekilde "ABD'nin süper geleceği" için yürütülüyor. Bir zamanlar 3. dünya ülkelerinin ulusal bağımsızlığın önemli bir koşulu olarak ideolojik platformda sarıldığı ve sonradan iflas ettiği ileri sürülen ekonomik milliyetçiliğin, böylece çağdaş ve küresel bir zaaf olduğunu öğreniyoruz.

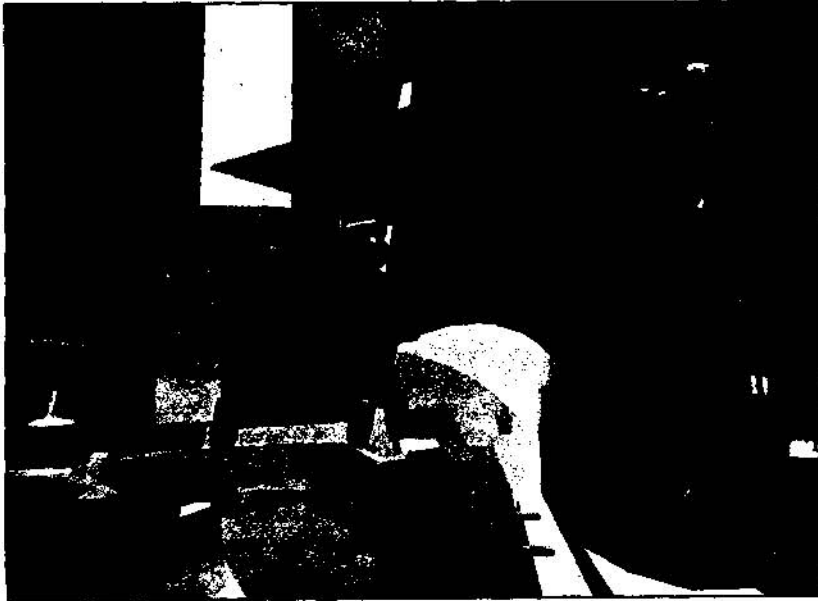
Jenerik teknolojiler maddesi, temel araştırmadan ürünlerin ve süreçlerin sosyal kabulüne kadar uzanan bir bütünlüğü temsil eder. Bu bütünlüğün ürün ve sosyal değişiklik alt maddeleri ile araştırma ve inovasyon arasındaki ilişkiler, bir

Metin DURGUT

tercihler ve öncelikler yelpazesi içinde ele alınmak istenirse, izlenecek politikaların üretilmesi için "stratejik araştırma" talebi ile karşı karşıya geliriz. Bizim tuhaf bir yerlilikle zeki insanlar topluluğu sandığımız beyin takımları ve onları barındıran "stratejik araştırmalar" merkezleri, gerçekte ilgi alanlarının ekonomi-politiği ile uğraşan ve siyasetçiye senaryolar değil stratejiler hazırlayan kurumlardır. Darısı başımıza.

Enformasyon Teknolojisi

Mikroelektronik, bilgisayar, iletişim ve malzeme teknolojilerinin birlikteliği olarak ortaya çıkan enformasyon teknolojisi, klasik sanayi toplumunun yerini alacağı varsayılan bilgi toplumunun mimarıdır. Bilgi üretiminin ve iletişiminin (aslında iletişim olanağı bilginin üretimini hızlandırmaktadır) yarattığı yeni toplumsal örgütlenme ve sistemleşme, elektronikteki gelişmelerle başladı. (1950 ve 60'larda ağır sanayi ve demokrasi ile yoğun olarak meşgul olan Türkiye'nin şimdi geriye baktığımızda kabul edilemez biçimde elektroniği ihmal ettiğini görüyoruz.) Mikroelektronik ve bilgisayarlardaki teknolojik ilerleme sayesinde, bilgi-işlemin maliyeti son otuz yıl boyunca yıl başına % 30 azalmıştır. Aynı oran, birinci sanayi devriminin en önemli ürünlerinden olan pamuklu dokuma için ancak % 3-4 olmuştur.



İşte, bilgi hizmetinin bu denli ucuzlaması, araştırma, tasarım, kontrol ve yönetim açısından enformasyon teknolojisine bağımlı bir sanayi yaratmıştır. Çıkışında etkili olduğu yeni teknolojiler yanında, mevcut teknolojileri de onlarla kaynaşarak iyileştiren bu teknoloji, işçilik, malzeme, sermaye ve enerjiden tasarrufu sağlamakta, ayrıca yeni üretim, işletme ve yönetim sistemlerinin gelişmesine neden olmaktadır.

Çok yüksek bir AR-GE ağırlığı bulunan enformasyon teknolojilerinin AR-GE payı, gelişmiş sanayilerde toplam AR-GE harcamalarının % 20-30'unu bulmaktadır.

Malzeme Teknolojisi

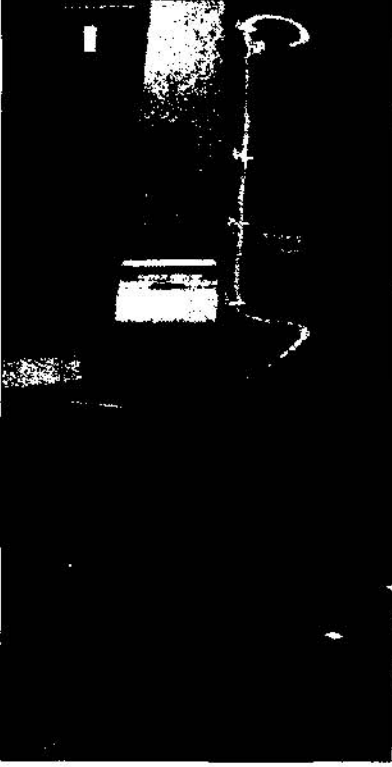
Diğer teknolojilerle çok içiçe olan malzeme teknolojisindeki başlıca atılım, yepyeni özelliklere sahip malzemelerin sentetik olarak imal edilebilmesidir. Maddenin mikro-işlem sınırı bugün için 10^7 metre mertebesi olup yakın gelecekte 10^{10} metreye (nanometre) inmesi beklenmektedir. Atomik ve moleküler yapıların kontrolünü ve tasarımını gündeme sokan bu gelişme sayesinde organik malzemelerden yararlanma bugüne kıyasla çok daha fazla olacaktır. Nanoteknolojiler yanında, uzay gibi çok temiz ve değişik ortamlarda yeni malzemeler üretilmesi, bilgisayar yardımı ile hatasız üretim süreçleri, sanayi tasarımcılarına yeni olanaklar getirmektedir.

Mikroelektronik, bilgisayar, iletişim ve malzeme teknolojilerinin birlikteliği olarak ortaya çıkan enformasyon teknolojisi, klasik sanayi toplumunun yerini alacağı varsayılan bilgi toplumunun mimarıdır.

Enformasyon teknolojisinin de etkisi ile kısa vadede büyük atılımların beklendiği yeni malzemeler alanında, henüz ciddi bir öğrenim programımız bulunmamaktadır.

Nükleer Teknoloji

Geleceği politik tartışmalardan çok etkilenmiş olan nükleer teknolojinin yayılması, ABD ve bazı Avrupa ülkelerinde oldukça yavaşlamış bulunmaktadır. Buna karşın, yeni sanayileşmiş olan Pasifik ülkeleri (Japonya ve Kore başta) ile sanayileşme potansiyeli yüksek olan Hindistan, Çin, Brezilya, Arjantin gibi ülkelerde nükleer teknoloji ve nükleer enerji ile ilgili çalışmalar eskisi gibi sürmektedir. Sosyal ve çevresel nedenler yanında ekonomik nedenlerin de bu teknolojiden yararlanılmasını engelleyebilmesine karşın nükleer enerji, 2000'ler için (en azından ilk çeyreğinde) başlıca alternatif kaynak konumunu sürdürmektedir. 1970'lerden sonraki ilerlemeler sayesinde nükleer teknoloji çok daha iyi anlaşılabilir olup tüm kullanıcı ülkelerde parlak bir bilimsel ve teknik geleceğe sahip bulunmaktadır. Ekonomik gelecek, ABD ile batı Avrupa'da sınırlı, güvenilir olmayan reaktörleri yoğun olarak kullanan eski doğu bloku ülkelerinde karışık, Japonya, Kore, Tayvan, Çin gibi ülkelerde ise parlaktır. Politik gelecek ise, ABD, Almanya, Avusturya ve İtalya'da karanlık, Fransa'da uygun, yeni



sanayileşen ülkelerde parlak görünmektedir.

Ülkemizde nükleer enerji konusunu enine boyuna tartışmadan önce, sanayileşme stratejimizin ihtiyacı doğrultusunda mevcut termo ve hidro-elektrik kapasitemizin doğru olarak saptanması gerekmektedir. Teknik hazırlığımızı gelince çok küçük bir nükleer fizikçi ve mühendis kadrosuna sahip bulunmaktayız.

Biyoteknoloji

DNA teknolojisinin 1970'lerin başında keşfinden bu yana moleküler yapı, genetik yapı ve organik sistemler alanlarında yaşanan olağanüstü gelişmeler, biyoteknolojiyi 21. yüzyılın ilk çeyreğinde enformatiğin yerine tahta çıkarabilir. Malzemedeki gelişmelere paralel olarak akıllı-öğrenebilen sistemlerin simülasyonunda ve çalışma prensiplerinin anlaşılmasında da çok önemli sıçramalar gerçekleşti. Karmaşık sistemler, başlıbaşına bir bilim dalı haline geldi. Şu anda üzerinde çalışılan en önemli problemlerden biri kendi kendine organize olabilen sistemler; bu ise yaşayan madde ile bugüne dek en yakın temasımız olacak. Karmaşık

sistemlerin çözümlenmesinde, stokastik ve kaotik davranışların, lineer olmayan sistemlerin daha iyi anlaşılması büyük rol oynadı. Büyük moleküller gibi karmaşık sistemleri, daha temel unsurlarından başlayarak modellediği için, olay bir anlamda mühendislik olayına dönüşmektedir (molekül mühendisliği, nanoteknoloji, gen teknolojisi vs.). Bu yeni ürünlerin arzı elbette zaman alacak ama biyoteknoloji daha şimdiden tarım, ormancılık, gıda, ilaç, kimya, su ıslahı, çevre koruması ve madencilikte geniş uygulamaya sahip bulunuyor.

Biyoteknoloji araştırmaları, öncü virüs araştırmalarının yarattığı ahlaki ve çevresel endişeler doğrultusunda tıpkı nükleer teknoloji gibi bizleri sadece ürün değil insanlık değerleri bazında da yeniden düşünmeye iteceğe benziyor. İster yaşayan organizmalar kullanılarak yeni ürünlerin imal edilmesi, hayvan ve bitki türlerinin ıslahı ve yararlı mikroorganizmaların yaratılması olsun, ister DNA'ların sanayide kullanılması, hücre füzyonu ve yeni biyo-süreçler olsun, biyoteknoloji artık küresel ekonomilerin ve küresel değerlerin doğrudan ilgi alanıdır.

Buğdaygiller başta olmak üzere; çok zengin bir bitki örtüsüne sahip ülkemizi, yeşil genetik açısından biyoteknolojiyi hedef teknolojileri arasına alabilir. Güney Doğu Anadolu Projesi için harcanan milyarlarca doların ana hedefinin bölgeyi büyük bir tarım potansiyeline kavuşturmak olduğunu anımsarsak, sulama yanında genetik konusunda da ciddi olarak hazırlık yapmamız gerektiğini görürüz (ne yazık ki, bugüne kadar bu husus da ihmal edilmiş bulunuyor).

Biyoteknoloji, ABD, Avrupa ve Asya arasında yoğun işbirliğine dayalı olarak çok uluslu faaliyetlerle gelişip yayılacağına benziyor. Araştırma faaliyetleri daha şimdiden çok değişik kurumlar ve bölgeler arasında paylaşılmış görünüyor. Örneğin her ABD firmasına ortalama 3.5 yabancı ortak düşünüyor; 2.1 firma Avrupalı, 1.4 firma ise Asya'lı. Bu işbirliği daha çok piyasa anlaşmaları ve ortak girişimler (joint venture) olarak gerçekleşiyor. (Tabii, bu stratejik işbirliği aynı zamanda

şirketlerin ülkelerinde mevcut bazı sıkı denetim yasalarından kurtulmalarına yardımcı oluyor).

Havacılık ve Uzak Teknolojisi

Uzak yolculuğu için geliştirilen teknolojiler, savunma ve iletişim teknolojileri yanında uzayda malzeme imalatı, yeni deneylerin yapılması, fabrikalar kurulması, küresel ekolojinin denetlenmesi gibi pek çok kısa vadeli kazanım söz konusudur. Uzun vadede ise, uzayın yeryüzü gibi mekan olarak kullanılması gündeme geldiğinde bu teknoloji yaşamımızı, radikal olarak değiştirebilir.

Bu şunuştan sonra doğal olarak ülkemizdeki ihtiyacın ve mevcudun, bir dünya bakışı içinde saptanıp değerlendirilmesi beklenir. Ne var ki, teknolojilerin ulusal olarak kazanılması sorunu, dünyaya bakmasını öğrenmekle cevaplanıvermiyor. Siyasi irade içinde ifadesini bulmayan öneriler, pekçok örnekte olduğu gibi bir tartışma bazı olarak bile etkileyici" olamıyorlar ve bu nedenle kişisel gayretin ötesine geçemiyorlar. (Konu ile ilgili olarak Sayın Aykut Göker'in "Serbest Pazar Ekonomisi Ülkelerinde Sanayileşme - Teknolojiye Yetişme Politikaları ve Devletin Rolü" adlı araştırmasını - Makina Mühendisleri Odası Yayını - özellikle dikkatinize sunarım).

Tartışmamızı bilim ve teknoloji yarışında ülkeleri karşılaştıran bir özet ile başka bir sayımızda sürdüreceğiz.

Kaynaklar

1. Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, "Toplum - Bilim - Teknoloji" Raporu, 1992.
2. TMMOB - Makina Mühendisleri Odası 1991 Sanayi Kongresi, Savunma Sanayii ve Elektronik Sanayii Sektör Raporları.
3. "Bilgi Toplumunu ve Yarının Teknolojileri Karşısında Türkiye", Elektronik Sanayicileri Derneği yayını, 1992.