

Bilim ve Ütopya Dergisi, Sayı: 165, Mart 2008 Sayısında yayınlanmıştır

**“TEKNOEKONOMİ POLİTİKALARININ IŞIĞINDA”
ULUSAL YENİLİK SİSTEMİ VE İNSAN FAKTÖRÜ***

Prof. Dr. Alkan SOYAK

**Marmara Üniversitesi, İktisat Bölümü
Yenilik Ekonomisi ve Yönetimi Bilim Dalı
www.yenilikekonomisi.com**

Giriş

Bu çalışmanın amacı teknoekonomi politikaları ışığında, Türkiye’de ulusal yenilik sisteminin etkin çalışması adına “Ar-Ge etkinliği ve insan faktörü” açısından mevcut durumu tespit etmek ve bu yapının dönüştürülebilmesi için çözüm önerileri sunmaktır. Bu amaçla çalışmada; öncelikle yenilik (inovasyon) kavramı üzerinde durulacak, yenilik sürecinde sistem yaklaşımının gerekçesi verilecektir. Daha sonra ulusal yenilik sisteminin (UYS) özellikleri ve unsurları tanıtılacak, UYS’de devletin rolü ve teknoekonomi politikalarının bileşenlerinden söz edilerek, Türkiye’de 1990–2005 döneminde Ar-Ge etkinliği ve insan faktörü niteliklerinin nasıl bir yapılanma gösterdiği belirlenecektir. Sonuç bölümünde ise iktisadi bakış açısıyla durum saptaması ve çözüm önerileri ortaya konulacaktır.

1) Yenilik (İnovasyon) ve Teknoekonomi Politikaları

Dünya ile bütünleşme anlamında yaşanan küreselleşme sürecinin özellikle son dönemlerde dikkat çeken en temel dinamiğini, bilim ve teknolojiye yaşanan baş döndürücü gelişmeler oluşturmaktadır. Günümüzde bilim ve teknoloji politikalarının odağında ise “yenilik” (İnovasyon) kavramının yer aldığı görülmektedir. Yenilik aynı zamanda bilim ve teknoloji politikaları ile iktisat politikalarının (teknoekonomi politikaları) ortak bir paydasını oluşturmaktadır. Bilindiği gibi günümüzde iktisat politikası öncelikleri; ekonomik büyüme ve gelişmenin hızlandırılması, uluslararası rekabet gücünün artırılması ve insanların refahı ve yaşam kalitesinin yükseltilmesine odaklanmıştır. Bu bağlamda yenilik, hem ülkeler hem de firmalar için ulusal ve uluslararası platformda rekabet gücü kazanmanın, verimlilik artışı sağlamanın, ekonomik büyüme ve gelişmenin, dolayısıyla da refah ve yaşam kalitesi artışının en temel unsurlarındandır. OECD’nin saptamalarına göre son 25 yılda özellikle gelişmiş ülkelerin ekonomik büyümelerinde yeniliğin katkısı %50’den fazladır. Yeni bir ürün, üretim yöntemi ve organizasyon biçimini kapsayabileceği gibi yeni pazarların açılmasını da kapsayabilen “yenilik olgusu”, “fark yaratan yaratıcılık” sloganıyla günümüzde bir sistem yaklaşımı içinde ele alınmaktadır (1).

1.1.Sistem Yaklaşımını Öne Çıkaran Unsurlar ve Üstünlükleri

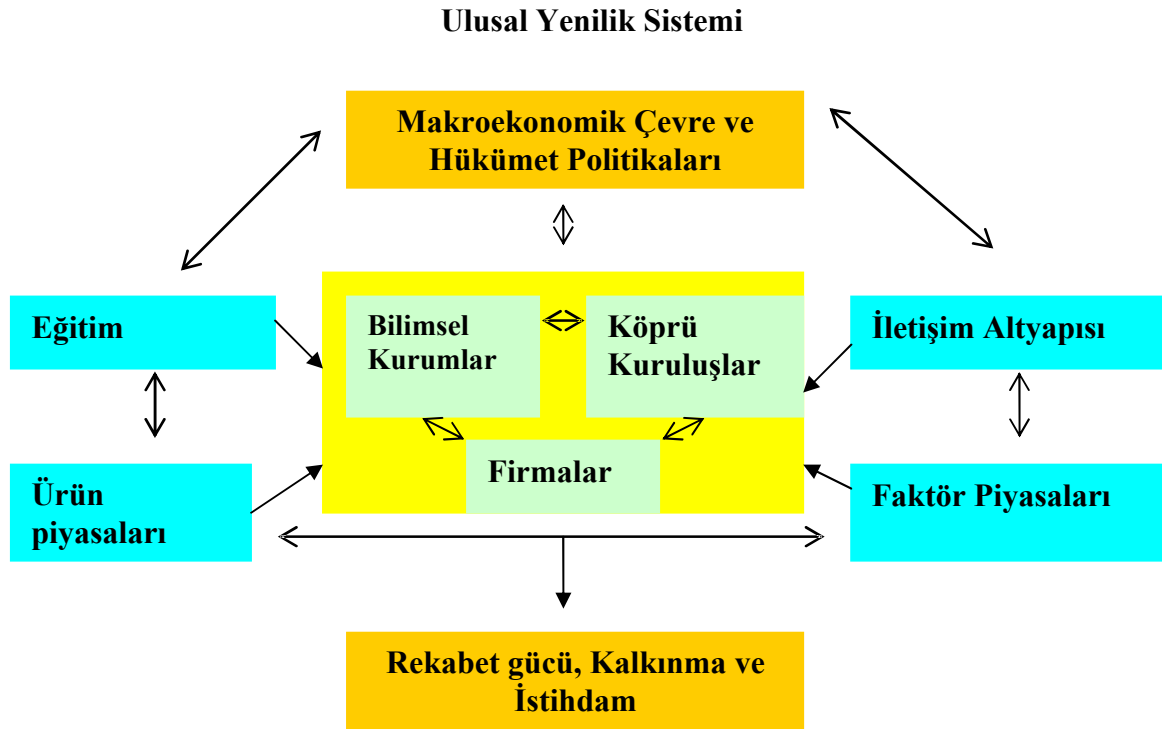
Teknoloji geliştirme faaliyetlerinin gittikçe karmaşıklaşan yapısından dolayı, teknolojik yenilik bireysel mucide dayalı bir süreç olmaktan çıkmakta, firmalar çoğu kez formel Ar-Ge

* Bu yazı, 11 Ocak 2008 tarihinde Kültür Üniversitesi Ataköy Yerleşkesi, Önder Öztunalı Konferans Salonu’nda gerçekleştirilen “**Teknoloji, Yenilik Yaratma, Gelişme Sempozyumu**”nda sunulmuş bildirinin tam metnidir. **Bilim ve Ütopya Dergisi**, Mart 2008 Sayısında yayınlanmıştır.

birimlerinde yeni teknolojileri geliştirmek ve takip etmek durumunda kalmaktadırlar (2). Teknolojik bilginin zımnı niteliğinden dolayı teknolojik gelişmeler, yalnızca firma Ar-Ge birimlerinin değil, öğrenme sürecini karşılıklı olarak güçlü bir şekilde etkileyen teknolojiyle ilişkili çeşitli kurumların bulunduğu bir sistemde, etkileşimli bir süreç olarak ortaya çıkmaktadır (3). Rekabetçi piyasalar, firmalar ve kişilerin teknolojik yeniliğe yönelmeleri ve bilgi birikiminden fayda sağlamaları için gerekli şart olmakla birlikte, yeterli değildir. Firmalar öğrenen organizasyonlardır ve etkinlikleri de, çoğu kez ülkeye-özgü farklı nitelikler gösteren, bilim-öğretim-iç sektörleri arasındaki ilişkilerin dayandığı kurumsal, altyapısal ve kültürel şartlara bağlıdır. Bölgesel düzeyde toplulaşmış ekonomiler, kurumlar arası şebekeleşmenin sağladığı dışsal ekonomiler, teknolojik olarak birbiriyle ilişkili firma kümelenmelerindeki dinamik ölçek ekonomileri, özel sektör ve kamu sektörünün Ar-Ge gibi teknolojik faaliyetlere yaptıkları yatırımların getirisindeki artışların önemli kaynaklarıdır (4).

1.2 Ulusal Yenilik Sistemi (UYS): Tanımı, Özellikleri ve Unsurları

Kurumsal olarak UYS, “yeni teknolojilerin oluşumunu ve yayılmasını kapsayan; belirli bir kurumsal altyapı altında, iktisadi-sınâî ve bilim alanında birbirleriyle bağlantılı olan ajanlar şebekesi” olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda artık modern ekonomilerde “ulusal ve bölgesel yenilik sistemleri”, bir ülkenin ya da bölgenin yenilik sürecinde yetkinlik kazanmasına ve bu yetkinliği sürdürdürebilmesine yarayan en temel yapılar olarak kabul edilmektedir (5).



Kaynak: OECD

“Yenilik ve Teknoloji İktisadı”nın kurucularından Chris Freeman, ulusal yenilik sistemleri üzerine çok önemli tespitlerde bulunmaktadır. Freeman’a göre; bu sistemlerin içindeki çeşitli ürünlerin yaratılması için gereken bilgi, nitelik ve deneyim hem birbiriyle ilişkilidir, hem de birbirini destekler. Sonuç olarak bu sistemlerin etkin çalışmasıyla bir taraftan öğrenme ve yakalama zamanı kısalırken, diğer taraftan kalkınma ve büyümenin ufku açacak ürün ve üretim süreçleri gruplarının belirlenmesine yol açılır (6).

UYS kavramında anahtar unsur, “bilgi ve öğrenme”dir. Bu yaklaşımda öğrenme etkinliği uzun dönemli başarılı bir iktisadi gelişmenin temel açıklayıcı unsuru kabul edilir. Dolayısıyla UYS kavramı bir taraftan “öğrenme” üzerine odaklanırken, öte yandan bir sistem çerçevesinde “süreç” üzerine de odaklanmak durumundadır. UYS “ulusal”dır; çünkü ulusun ve içinde bulunduğu toplumun tanımlanabilir bir takım özgülüklerini içerir. “Sistemik”tir; çünkü yenilik yaratma ve öğrenme sürecinde kurumsal desteğin önemini açık bir şekilde öne çıkarır. Kısaca özetlemek gerekirse, UYS kavramı; öğrenme etkinliği ve öğrenmeyi destekleyen kurumsal yapının yeteneği ve etkin çalışması üzerine odaklaşmak durumundadır (7).

Bu sistemi oluşturan; üniversite, araştırma kurumu ve firma gibi aktörlerin birbirleriyle nasıl bir etkileşim içine girdikleri ne kadar önemliyse, bu sistemin etkin çalışması adına, finansman sisteminin etkinliği ve düzenleyici kuralların yanı sıra kurum ve firmaları “öğrenmeye teşvik eden şartlar” da büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla özellikle özel firmalar ve kamu işletmeleri için öğrenmeye dayalı “sürekli yenilikçilik” yeteneğinin kazanılması, bir yönüyle üniversiteler ve Ar-Ge kurumlarından beslenen bir yapı arz etmektedir (8).

1.3. UYS ve Devletin Rolü: Teknoekonomi Politikaları

Gelişmekte olan ülkeler (GOÜ) için UYS’nin dayandığı en temel kurumsal ayak “ulus-devlet” ve uyguladığı “teknoekonomi politikaları”dır. Ulus-devletin sınaî ve teknolojik gelişmeyi sağlama-yönlendirme adına gerçekleştirdiği müdahaleler ve kurumsal düzenlemeler olarak “tasarlanan sanayi ve bilim-teknoloji politikalarının niteliği” (teknoekonomi politikaları) bu bağlamda büyük önem arz etmektedir. Türkiye gibi GOÜ’lerde sanayi politikasıyla bütünleştirilmiş bir teknoloji politikasının, dinamik bir süreç olan “teknolojik yetenek birikimine” özel önem vermesi gereği öne çıkmaktadır. Teknolojik üstünlük ve dinamizmin kazanılması süreci yeni bilgi, nitelik, organizasyonel biçimler ve kuruluşlar arası karşılıklı bağlantıların varlığını, kısaca “yeni teknolojik yetenekleri” gerektirir. Teknolojik yetenek, yalnızca yeni teknolojileri geliştirme becerisi kazanmak anlamına gelmemekte, en azından başlangıçta ithal edilen teknolojinin etkin kullanımı becerisini de içermektedir. Yeni teknolojiler geliştirmeye yönelik teknolojik yeteneğin kazanılması ise “makine anlamındaki teknolojiyi” satın almanın ötesinde yukarıda tanımlanan kurum, bilgi ve niteliklerin oluşturulmasını içeren bir süreçtir (9). Ulusal ve bölgesel yenilik sistemleri bu bağlamda teknolojik yeteneklerin

geliştirilmesini içeren teknoekonomi politikalarının bir parçası olmak durumundadır. Türkiye’de uygulanması gereken teknoekonomi politikası şu “üç bileşeni” içermelidir:

- “Seçici teşvik” politikalarıyla “stratejik sanayileri ve sınaî derinleşmeyi” hedeflemeli,
- —Kamu tedarik politikası,
—Fikrî ve sınaî mülkiyet haklarının korunması,
—Ar-Ge’ye devlet yardımı gibi araçlarla “piyasa yetersizliklerini” gidermeye yönelik önlemleri içermeli ve en önemlisi,
- Firmalarla piyasa ve piyasa dışı organizasyonlar arasında bilgi etkileşiminin sağlanabilmesi için gerekli kurumsal yapıyı (ulusal yenilik sistemi) kurma ve geliştirme sorumluluklarını yüklenmelidir.

Türkiye’de olması gereken “Teknoekonomi Politikası”nın “üç bileşenin” eşgüdüm içinde birlikteliği, uygulanacak politikanın başarısı için “olmazsa olmaz” bir nitelik taşımaktadır.

2. Teknoekonomi Politikasında Ar-Ge Etkinliği ve İnsan Faktörü

II. Dünya Savaşı’ndan hemen sonra, klasik ve neo-klasik teorilerin sermaye formasyonuna yüklediği hâkim rol nedeniyle, akademisyenler ve politika yapıcılar “fiziki sermaye formasyonunu” kalkınmada gerekli ve yeterli bir koşul olarak görmüşlerdi. Nitelikli işgücü, eğitilmiş bir nüfus ve uygun bir kurumsal çerçeveye sahip olmayan bir makinenin, düşük kalkınma üretebileceği gerçeği ihmal edilmişti. Ancak daha sonraki yıllarda yapılar araştırmalar kalkınma iktisatçıları, “kalkınmanın anahtarının insan olduğu; kalkınma sürecini hızlandırmak için insanın yetenekleri, davranışları ve değerlerinin değiştirilmesi gerektiği” gibi bir sonuca götürmüştür (10). Ulusal yenilik sisteminin etkinliği böylesi bir kalkınma anlayışı ve tanımlanan teknoekonomi politikasının bileşeni olarak ele alındığında, “Ar-Ge etkinliğinin gerçekleştirildiği kurumların niteliği ve insan faktörü” çok önemli hale gelmektedir.

Çoğu zaman dışarıdan elde edilmesinden daha yararlı olan, yerel teknoloji geliştirme faaliyetlerinde ileri düzeyde uzmanlaşmış nitelikli insan faktörüne gereksinim söz konusudur. Sınaî gelişme sürecinde daha fazla “bilim adamı, mühendis ve teknisyene” sahip ülkelerde teknolojik yeniliklerin artmasıyla bu niteliklerin daha fazla kullanılabilme olanağı ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda teknolojik yeteneklerin kazanılması ve gelişmesinde nitelikli insan faktörü ve özellikle de Ar-Ge’ye yönelik mühendislik yeteneğinin büyük önemi vardır. Doğu Asya ülkelerindeki başarılı sanayi ve teknolojik derinleşmenin temelinde, “mühendislik ve teknik uygulama alanları içeren lise ve daha yüksek eğitimdeki” gelişmeleri destekleyen yatırımların payının büyük olduğu tespit edilmiştir. Örneğin, G. Kore’de ‘devlet’ böylesi bir eğitim sistemi üzerine teknoloji üretimine yönelik uyguladığı “uzun dönemli kalkınma planlaması” ve “seçici sanayi - teknoloji politikalarıyla”, ekonomik başarının oluşmasında “orkestrasyon rolü” üstlenmiştir. Bu durumun aksine, teknolojik derinleşmesi düşük

düzye kalmış Afrika ve Latin Amerika ülkelerinin bir bölümünde mühendislik ve teknik bilimlerden çok “sosyal ve beşeri bilimlere” yoğunlaşan bir yüksek öğrenim sistemi dikkat çekmekte, devletlerin planlı bir teknoekonomi politikası izlemediği görülmektedir (11). Türkiye’de bu konuya yönelik tespitler yapabilmek için 1990–2005 döneminde bahsi geçen insan faktörü niteliklerinin kompozisyonu nasıl bir yapılanma gösterdiğini belirlemek gerekir.

2.1 Türkiye’de Ar-Ge Etkinliği ve İnsan Faktörü (12) (13)

GSMH içinde Ar-Ge harcamalarının payına baktığımızda Türkiye’de bu oran 1990 yılında %03 iken 2005 yılında %06 seviyelerine ancak ulaşmıştır. G. Kore gibi Doğu Asya ülkelerinde bu oran %1-%3 arasında değişmektedir. Toplam bilim adamı-mühendis içinde Ar-Ge’ye yönelik birimlerde çalışanların oranı açısından 1990 yılından 2005 yılına %3’den %7’e bir artış yaşanmıştır. Bu oran her ne kadar bir yükselme göstermişse de, yeterli değildir. 2000 yılı verileriyle milyon kişi içinde Ar-Ge faaliyetlerinde çalışan bilim adamı ve mühendis sayısı Türkiye’de 306 iken G. Kore’de 2.320’dir (Bkz; Tablo–1)

GSMH içinde Ar-Ge harcamalarının payı düşük olmakla birlikte, bu düşük oranın yapısı nasıl bir gelişme seyri izlemiştir? “Ar-Ge İnsan Gücünün Meslek Grupları ve Kesimlere Dağılımına” bakıldığında 1990 yılında yüksek öğrenimde istihdam edilenlerin payı %75 iken 2005 yılında %69’a gerilemiş, kamu kesiminde bu pay %16’dan %12’ye düşmüş, aynı dönemde özel sektörün payı ise %9’dan %19’a yükselmiştir (Bkz; Tablo 2). “Sektörlere Göre Yurtiçi Ar-Ge Harcamalarının Dağılımına” baktığımızda da benzer bir eğilimle karşılaşırız. Yüksek öğrenim sektörünün toplam yurtiçi Ar-Ge harcamalarından aldığı pay 1990 yılında %69 iken 2005’de %55’e gerilemiştir. Kamu sektöründe gerileme ise %12,4’den %11,4’e şeklinde olmuştur. Bunlara koşut özel sektörün yurtiçi Ar-Ge harcamalarındaki payı %18,1’den %34’e yükselmiştir (Bkz; Tablo–3). “Yurtiçi Ar-Ge Harcamalarının Finanse Edildiği Sektörlere Göre Dağılımı”nda da aynı eğilim söz konusudur. 1990 yılında toplam Ar-Ge harcamalarının %71’i kamu+üniversiteler tarafından finanse edilirken, bu oran 2005 yılında %50’ye gerilemiş; özel sektörün oranı ise %27’den %43’e yükselmiştir (Tablo–4).

Bu sıralananlar, olumlu eğilimlere işaret etmekle birlikte oranların mevcut değeri; literatürde “kamu ve üniversite kökenli araştırma faaliyetlerinin oldukça akademik düzeyde kaldığı ve bu nedenle verimli (özel) sektörle bağlantıların kurulamadığı” saptamasının ülkemizde halen geçerliliğini koruduğu sonucuna bizi götürmektedir. Türkiye’de Ar-Ge insan gücünün ve Ar-Ge harcamalarının akademik ve kamusal niteliğinin ağırlığının süreç içinde azalmakla birlikte mutlak olarak büyüklüğünü koruduğunu tespit ettiğimizde, bu resmi tamamlayan bir başka portreyi de ele almak gerekecektir; “Akademik Araştırmaların Bilim Dallarına Göre Kompozisyonu”. Bunun için iki alt göstergeye bakmak yerinde olacaktır; Bilim Dallarına Göre Yüksek Öğrenimdeki Araştırmacı İnsan Gücü ve Yüksek Öğrenim Ar-Ge Harcamalarının Bilim Dallarına Göre Dağılımı.

Birinci gösterge için 1990 yılı değerleri bulunmakla birlikte 2005 değerleri TÜİK istatistiklerinde yayınlanmamıştır. Bu nedenle bu gösterge devre dışı bırakılmıştır. İkinci göstergeyi yorumlamadan önce şu tespiti yapmak gerekir: Literatüre göre başarılı Doğu Asya ülkelerinin deneyimleri bu tür çalışmalarda ağırlığın “mühendislik bilimlerinden” yana olmasını gerektirmektedir. Sosyal ve beşeri bilimlerde yoğunlaşan bazı Afrika ve Latin Amerika ülkelerinde teknolojik derinleşme ve gelişme sağlanamamıştır. Türkiye’de mühendislik bilimlerinin yüksek öğrenim Ar-Ge harcamaları içindeki payı 1990 yılında %16 iken, 2005 yılında %14,2’ye gerilemiş, doğal bilimlerde bu oran %5,5’den %8’e yükselmiş, sosyal bilimler ve beşer bilimlerde ise yükselme çok daha güçlü yaşanmıştır. (Sosyal bilimlerde %12’den %18’e, beşeri bilimlerde %4,6’dan %10’a). Yüksek öğrenim Ar-Ge harcamalarının bilim dallarına dağılımından büyük payı alan sağlık bilimleri ise %54’den %42’ye gerilemiştir (Bkz; Tablo-5). Mevcut bu kompozisyon özelde “firmaları” genelde “ulusal teknolojik sistemi” büyük ölçüde etkileyen “mühendislik yeteneğinin” gelişimine, orijini olan akademik alanda dahi çok fazla önem verilmediğinin bir yansıması niteliğini taşımaktadır.

Buraya kadar anlatılanları özetlersek:

- Türkiye’de mevcut ulusal yenilik sisteminin bir parçası olarak Ar-Ge’ye “yeterli önemin” verilmediği,
- Yapılan Ar-Ge faaliyetlerinin büyük ölçüde “akademik ve kamusal” nitelikte kaldığı,
- Özel sektörün bu konuda bir gelişme eğilimi içine girmekle birlikte Ar-Ge’ye hala yeteri kadar kaynak ayrılmadığı;
- Ar-Ge’ye parasal destekler artırılsa bile bu alandaki insan faktörünün kompozisyonu nedeniyle (sosyal, beşeri ve sağlık bilimleri ağırlıklı) etkin kullanılamayacağı açıktır. Bu kompozisyonun uzun vadede “mühendislik nitelikleri ve teknik eleman” lehine değiştirilmesi sistemin etkinliği açısından şarttır.

2.2. İktisadi Bakış Açısıyla Durum Saptaması ve Çözüm Önerileri (14)

- Türkiye’de 1980 sonrası süreçte uygulanan neo-liberal içerikli ve IMF-WB-EU dayatmalı “yapısal uyum politikaları” neticesinde “sanayileşme” amacı ve hedefinden kopulmuştur.
- “Kısa vadeli sermaye” hareketlerine bel bağlayan politikalar ve “özelleştirme ideolojisiyle” birlikte devlet sanayiden çekildikçe, yerini özel sektör doldur(a)mamıştır.
- Uygulanan iktisat politikalarıyla iç-dış borcun en azından faizinin ödenmesini garanti edecek “yükselen bir finans pazarı” ve “rant ekonomisi” oluşturulmak istenilmektedir.
- Enflasyonla mücadele örtüsü altında, finansal kesimi palazlandırmaya yönelik; yüksek faizi kutsayan politikalarla, devlet ve özel sektör el ele “borç ve rant ekonomisine” yelken açılmakta; “yatırım, üretim ve sanayileşme” olgularından uzaklaşmaktadır.

- Gümrük Birliği sürecinde “emek-yoğun ve katma değeri düşük” sanayi ürünleri ihracat edip, “yüksek teknoloji ürünleri” ithal ederek uluslararası işbölümüne eklenilen bir Türkiye ile bu yapı perçinlenmektedir.
- Dış ticaret hadlerinin aleyhe döndüğü bu süreçte; dış ticaret açığının “yapısal nedeninin” üzeri örtülmekte ve cari açığın kapatılmasında kısa vadeli sermayeye bel bağlanılmaktadır.
- “Yüksek teknoloji ve katma değerli ürünler” üreten ve ihraç eden sanayilere yönelme adına devletin bir sanayi stratejisi ve seçici bir teşvik sistemi ol(a)mayınca, “Ar-Ge ve insan faktörüne yönelik ihtiyaın niteliği ve niceliği” mevcut sanayi yapısının çekmesiyle biçimlenmektedir.
- “Gıda ve tekstil gibi emek ve kaynak-yoğun sanayilerin” hkimiyetindeki bir Türk sanayisinin gereksinimi olan Ar-Ge ve insan faktörü ise “Ulusal Yenilik Sistemi”nin şu anki mevcut niteliğini biçimlendirmektedir.

Sonuç olarak; ulusal yenilik sisteminin etkin çalışabilmesi adına Ar-Ge harcamalarının niceliği ve insan faktörünün hem niceliği, hem de niteliği anlamında bir gelişme kat edilmek isteniyorsa:

- Türkiye’de 1980 sonrasında vazgeçilen “ulusal kalkınma ve ”sanayileşme” hedefine yeniden geri dönülmesi; IMF-WB-WTO ve EU’nun bu konulardaki dayatmalarının izole edilmesi,
- “Yüksek katma değerli, bilim-teknoloji yoğun ve rekabet gücü yüksek sanayilere” yönelik seçici teşvikler ile “yapısal değişimi”amaçlayan bir sanayi stratejisinin yanı sıra,
- Diğer iki bileşeni de ihmal etmeyen ve kalkınma planlamasına dayalı bir “Ulusal Teknoekonomi Politikası”nın hayata geçirilmesi bir zorunluluktur.

Dipnot ve Kaynaklar

- (1) Soyak, A., “Yenilik Ekonomisi ve Yönetimi” **Güvercin Evi Web Sitesi**, http://www.guvercinevi.net/yazilar_Y.asp?ID=1518&h=1, 14.6.2007
- (2).Dosi, G "Source, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation", **Journal of Economic Literature**, Vol.26, 1988, ss.1125-1135.
- (3) Johnsson, B., “Institutional Learning”, **National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning** içinde, London: Francis Pinter, 1992.
- (4) TÜBİTAK, **İnovasyonun Değişen Ortam ve Şartları Hükümetlerin / Devletin Yeni Rolü**, TÜBİTAK- BTP, Nisan 1999.
- (5) Carlsson, B ve R. Stankiewicz, “On the Nature, Function and Composition of Technological Systems”, **Journal of Evolutionary Economics**, Vol.1, No.2, 1991, ss.93–119.
- (6) Freeman, C., L. Soete, **Yenilik İktisadı**, Çev: E. Türkcan, TÜBİTAK Yayınları, Ankara, 2003, s. 412
- (7) Shulin Gu, “Toward an Analytic Framework for National Innovation Systems”, **INTECH Discussion Paper Series**, April 1996, s.4
- (8) TÜBİTAK, **İnovasyonun Değişen Ortam ve Şartları Hükümetlerin / Devletin Yeni Rolü**, TÜBİTAK- BTP, Nisan 1999
- (9) Soyak, A., **Küreselleşme Sürecinde Ulusal Teknoloji Politikası ve Türkiye**, İstanbul: Bilim Teknik Yayınevi, 2000, ss.39-40
- (10) Kondonassis, J ve diğerleri, “Swings of The Pendulum: A review of Theory and Practice in Development Economics”, **American Economist**, Spring 2000, Vol. 44, Issue 1, ss. 17–24
- (11) Dahlman, C., "Technological Change in Industry in Developing Countries ", **Finance and Development**, Vol.26, No.2, 1989, ss.14–17.
- (12) Soyak A., “Teknolojik Gelişme ve İnsan Faktörü”, **Banka ve Ekonomik Yorumlar**, Mayıs, 1995, ss.49–58.
- (13) DİE - TÜİK, **Ar-Ge İstatistikleri**, 1990–2005
- (14) Soyak A., “The Main Objective Of Turkey’s Industrial Policy Towards EU Membership: Is It Realistic Or Not?” **International Scientific Conference, Technical University Of Gabrovo, UNITECH '04, Proceedings**, Vol III, Gabrovo- Bulgaria, 18–19 November 2004, ss.174-179

Tablo-1 Ar-Ge, Ar-Ge İnsan Gücü ve Bilim adamı-Mühendis Sayısı (Kişi ve %)

Yıllar	Milyon kişi içinde Ar-Ge faaliyetlerinde çalışan bilim adamı ve mühendis sayısı	Toplam bilim adamı-mühendis içinde Ar-Ge'ye yönelik birimlerde çalışanların oranı (%)	GSMH içinde Ar-Ge harcamalarının payı (%)
1990	680	3	03
2005	306	7	06

Kaynak: DİE - TÜİK, Ar-Ge İstatistikleri, 1990-2005

Tablo-2 AR-Ge İnsan gücünün Meslek Grupları ve Kesimlere Dağılımı (Kişi ve %)

Yıllar	Yüksek Öğrenim	Kamu	Ticari-Özel	Toplam
1990	28.555 (%75)	6.119 (%16)	3.203 (%9)	37.877
2005	657.504 (%69)	11.372 (%12)	18.479 (%19)	97.355

Kaynak: DİE - TÜİK, Ar-Ge İstatistikleri, 1990-2005

Tablo-3 Yurtiçi Ar-Ge Harcamalarının Sektörlere Dağılımı (YTL ve %)

Yıllar	Yüksek Öğrenim	Kamu	Ticari-Özel	Toplam
1990	912.057 (%69.3)	165.100 (%14.4)	238.700 (%18.1)	1.315.858
2005	2.092.177 (%55)	443.161 (%11.4)	1.297.591 (%34)	3.805.251

Kaynak: DİE - TÜİK, Ar-Ge İstatistikleri, 1990-2005

Tablo-4 Yurtiçi Ar-Ge Harcamalarının Finanse Edildiği Sektörlere Dağılımı (YTL ve %)

Yıllar	Kamu+ Yüksek Öğrenim	Özel-ticari	Toplam
1990	939.057 (%71)	364.020 (%27)	1.315.858
2005	1.922.935 (%50)	1.660.965 (%43)	3.805.251
Kaynak: DİE - TÜİK, Ar-Ge İstatistikleri, 1990–2005			

Tablo-5 Yüksek Öğrenim Ar-Ge Harcamalarının Bilim Dallarına Göre Dağılımı (YTL ve %)

Bilim Dalları	1990	%	2005	%
Doğal Bilimler	50.440.801	5.5	166.458.080	8
Mühendislik Bilimleri	149.135.010	16	297.767.849	14.2
Sağlık Bilimleri	474.448.11	52	929.439.584	44
Tarım Bilimleri	79.422.006	8	117.834.903	5.6
Sosyal Bilimler	115.872.256	12	377.520.996	18
Beşeri Bilimler	42.739.209	4.5	210.667.045	10
Toplam	912.057.395	100	2.094.688.456	100
Kaynak: DİE - TÜİK, Ar-Ge İstatistikleri, 1990–2005				