

# Ulusal Yenilenme Sistemleri Çerçevesinde Türkiye’de Teknoloji Politikaları<sup>(\*)</sup>

Yrd. Doç. Dr. Erhan ASLANOĞLU<sup>(\*\*)</sup>

## Giriş

Kişi başına gelir artışı tüm sorunlarına rağmen bir ülkenin refah seviyesindeki gelişmeyi göstermektedir. Refah artışı sadece parasal gelirlere değil, yaşam standardına ilişkin göstergelerde de izlenmektedir. Örneğin, üretim ve gelir artışı yaşayan ülkelerde ortalama yaşam süresi, okuma yazma oranı, temiz çevre gibi birçok göstergede anlamlı iyileşmeler sağlanmaktadır. Sınırsız insan isteklerinin gerçekleşmesi yolunda üretim, dolayısıyla gelir artışının gerçekleşmesi toplumların temel ekonomik amaçlarından birisi olmuştur. Doğal olarak, iktisat biliminin cevap aradığı soruların başında üretim artışının belirleyenleri gelmektedir. Günümüz iktisadında tartışmasız kabul edilen gerçeklerden birisi, teknolojik gelişmenin hızlı üretim ve gelir artışının temel belirleyenlerinden birisi olduğudur (Daniels, 1996) Tartışma teknolojiye ilişkin kavramlar ve teknolojiye sahip olmanın yöntemi üzerinedir. (Pianta;1998), (Fagerberg:1994).

Teknoloji ve teknolojiye ilişkin her türlü konu özellikle 1990’lı yıllarda ekonomi literatüründe çok daha fazla ve detaylı olarak ele alınmaya başlanmıştır. Yine de görüş birliğinin görece az olduğu, tartışmalı ve araştırmaya açık alanların başında gelmektedir. Teknoloji ve bunun belirleyenleri konu-

---

(\*) V. ERC / ODTÜ Uluslararası Ekonomi Kongresine Sunulan Tebliğ. Ankara, Eylül 2001

(\*\*) Marmara Üniversitesi İngilizce İktisat Bölümü öğretim üyesi.

sundaki anladıklarımız hala sınırlıdır. 1980’li yıllara kadar, teknoloji esas olarak neo-klasik iktisat çerçevesinde üretkenliği arttıran dışsal bir faktör olarak ele alınmıyordu. Elde edilmesinde bir maliyet olmadığı düşünülen teknolojinin içeriği ve nasıl geliştirilebileceği tartışılmıyordu. Fakat hem pratikte yaşanan ülke deneyimleri (özellikle Japonya ve Güney-Doğu Asya’nın aralıksız hızlı büyüme dinamikleri) hem de buna bağlı olarak artan teorik ve ampirik çalışmalar teknoloji konusunu ekonomi literatürünün önemli bir parçası haline getirmiştir <sup>(1)</sup>.

Günümüzde teknolojinin ele alınmasında temel olarak iki farklı yöntem bulunmaktadır. Bunlardan birincisi yeni büyüme teorileri olarak da adlandırılan, fakat yöntem olarak neo-klasik iktisada daha fazla eklenmiş çalışmalardır. İkincisi ise neo-Schumpeterian diyebileceğimiz bir ekolü yansıtmaktadır. Fakat , bu genel bir tanımlamadır. Kurumsal (Institutional) iktisat, Evrimsel (Evolutionary) İktisat ya da Post–Keynezyen iktisat olarak adlandırabileceğimiz okulların teknolojiye yaklaşımı neo-Schumpeterian olarak genel bir isme indirgenmiştir (Archibugi & Michie:1997)

1986 yılında Paul Romer’in uzun dönem büyüme dinamiklerini inceleyen çalışmasıyla gelişen yeni büyüme teorileri teknoloji ve insan sermayesini büyümenin endojen bir girdisi olarak ele almaktadır. Geleneksel neo-klasik teoride tam rekabetçi piyasalarda homojen firmaların teknolojiyi dışsal olarak kolayca elde edebileceği varsayılıyordu. Yeni büyüme teorileri ise etkin işleyen rekabetçi bir piyasada teknoloji tercihi ve gelişiminin firmaların optimizasyon davranışı sonucu endojen olarak belirlenmesine dayanmaktadır. İnsan kaynağını geliştiren ve yüksek teknolojiye sahip olan ülkelerin üretkenlik ve gelir olarak birbirine yakınlaşacağı varsayılmaktadır. Geleneksel neo-klasik iktisat çerçevesinde hemen hiç tartışılmayan teknoloji konusunun yeni büyüme teorileri çerçevesinde ele alınması ve orthodox teoriye entegre edilmesi şüphesiz çok önemli bir gelişme ve katkıdır.

Neo-Schumpeterian yaklaşım ise hem kavramsal düzeyde hem de boyutları itibarıyla teknolojiyi daha farklı bir perspektiften incelemektedir. Orthodox yaklaşımın aksine teknolojinin kolay elde edilemeyen maliyetli bir girdi

---

(1) Günümüzde doğrudan teknoloji üzerine olan ya da ağırlıklı olarak bu konuya ilişkin makalelere yer veren bir çok periyodik ekonomi dergisi bulunmaktadır. Bunlar arasında Journal of Evolutionary Economics, Economics of Innovation and New Technology, Industrial and Corporate Change, Structural Change and Economic Dynamics önemlileri olarak belirtilebilir.

olduğu kabul edilmektedir. Sadece lisans anlaşması yapmak, makina ve cihazları ithal etmek teknolojiye sahip olmak anlamını taşımamaktadır. Teknoloji kümülatif olarak bir birikim sürecinin sonunda elde edilir. Kişiyeye, kuruma ya da ülkeye özeldir. Teknik olarak en gelişmiş cihazlar teknolojinin somut görünümüdür. Bunu kullanacak kişi ve kurumların sahip olması gereken özellikler ve organizasyon ancak zaman içinde birikimle elde edilen ve gözle görülemeyen niteliklerdir. Neo-Schumpeterian yaklaşımda teknoloji geniş anlamda bu somut teknikler ile bunu kullanmaya yönelik gözle görülemeyen niteliklerin toplamı şeklinde tanımlanır. Bu tanım teknolojinin kolay elde edilemediğini ve bunu elde etmenin bir maliyeti olduğunu göstermektedir. Bu konuyu daha açık hale getirmek için bir örnek verilebilir. Tecrübeli ve konusuna çok hakim bir öğretim üyesi ile genç bir akademisyeni düşünelim. Tecrübeli öğretim üyesinin yılların verdiği deneyim ve birikimle oldukça ilgi çeken ve güzel bir ders verdiğini varsayalım. Şimdi bu öğretim üyesinin ders notlarını ve kullandığı kitabı genç akademisyene verirsek normal koşullarda aynı düzeyde bir ders bekleyebiliriz mi? Hangi konuya ne ağırlık verileceği, örneklerin ne olması gerektiği, ses tonu ve buna benzer özellikler zaman içerisinde kazanılır ve bunun derecesi kişiyeye özeldir. Firmaların ya da ulusların sahip olduğu teknoloji de bu çerçevede değerlendirilebilir.

Teknolojinin tanımı ve içeriğine ilişkin olarak neo-Schumpeterian yaklaşımın ortaya koyduğu farklılık hem teknolojinin diğer boyutlarına ilişkin olarak bir farklılığı hem de buna ilişkin yeni konuları gündeme getirmektedir. Tüm yaklaşımlarda teknoloji esas olarak ekonomik büyüme sürecindeki rolü çerçevesinde incelenmektedir. Bunun yanında teknoloji ve çevre, teknoloji ve istihdam, teknoloji ve iş çevrimleri, askeri teknoloji ya da teknoloji politikası gibi yan konular da bulunmaktadır. Bizim bu çalışmada üzerinde durmak istediğimiz teknoloji politikasıdır.

Aslında neo-klasik yaklaşımda teknoloji politikası temel bir tartışma konusu değildir. Etkin işleyen bir piyasada bunun kolayca elde edilebilmesi devlet politikasını gerektirmemekte ya da sınırlı tutmaktadır. Özellikle çok uluslu firmaların teknoloji üretimindeki katkıları göz önüne alınarak ticaret ve sermaye hareketlerinin serbest olmasının teknolojiye sahip olmayı zaten getireceği öne sürülmektedir (Ohmae, 1990). Neo-Schumpeterian yaklaşımda ise teknolojinin zor ve maliyetli elde edilebilmesi devletin teknoloji politikası uygulamasını gerekli kılmaktadır. Bu nedenle, teknoloji politikaları konusundaki çalışmalar esas olarak neo-Schumpeterian çerçevede yapılmaktadır. Bunlar arasında (Nelson, 1984), (Teubal, 1987), (Stoneman, 1987), (Edquist, 1989) önemli çalışmalardır. Son yıllarda neo-Schumpeterian teknoloji politikası yeni bir kavramsal çerçevede ele alınmaktadır. Bu kavram ulu-

sal yenilenme sistemleri (National Systems of Innovation) olarak adlandırılmaktadır. İlk olarak (Freeman, 1987) tarafından Japonya deneyimini anlatmak için ortaya atılan bu kavram daha sonra (Nelson and Rosenberg, 1993) ve (Lundwall,1992) tarafından geliştirilmiş ve farklı ülkeler için uygulanmıştır. Ulusal yenilenme sistemleri ülkelerin teknoloji geliştirme ve kullanma konusunda oluşturduğu kurumsal ve ekonomik yapı ile ekonomi-dışı faktörleri incelemektedir. Bu tür sistemler oluşturan ülkelerin büyüme ve rekabet konusunda daha başarılı bir performans izlediği sonucuna ulaşılmaktadır. (Tablo-1) teknolojiye yaklaşım açısından neo-klasik ve neo-Schumpeterian görüşlerin farklılıklarını ortaya koymaktadır.

**Tablo 1: Teknolojik Gelişmeye Neo-Klasik ve Neo-Schumpeterian Yaklaşımlar**

<i>Neo-Klasik</i>	<i>Neo-Schumpeterian</i>
Teknoloji kodlanabilir ve firmalar arasında kolayca transfer edilebilir	Teknoloji tamamen kodlanamaz. Teknolojinin fiziksel olarak gözlemlenemeyen unsurları bulunmaktadır. Bir teknolojiyi kullanabilmek için yeterli teknik ve organizasyon kapasitesine ihtiyaç vardır.
Uygun teknolojinin seçilmesi bilinen bir üretim fonksiyonunun optimizasyonunu içerir. Teknolojiye sahip olmak maliyetsizdir.	Teknolojiye sahip olmanın bir maliyeti vardır.
Öğrenme süreci otomatiktir ve tahmin edilebilir.	Öğrenme süreci otomatik değildir. Öğrenmenin öğrenilmesi gerekmektedir.
Yeni bir teknolojiyi kullanmak yenilik (innovation) yapmaktan tamamen farklıdır.	Teknolojik gelişme bir öğrenme sürecidir. Kumulatif olarak gelişir. Teknolojiyi kullanmayı öğrenmek, teknolojiyi geliştirmek ya da yeni bir teknoloji yaratmaktan her zaman farklı değildir.
Öğrenme sürecinde önemli dışsallıklar oluşmaz.	Etkin teknolojik gelişme faktör piyasalarında da bir gelişmeyi beraberinde getirir (özellikle işgücünün niteliği ve finans alanında)
Piyasanın etkin işlediği bir sistemde ekonomik olarak kullanılabilir tek bir teknoloji vardır ve bütün firmalar bunu eşit olarak kullanır.	Teknolojiler firmadan firmaya farklılaşır ve etkinlik açısından büyük farklar oluşabilir.
Teknolojiyi geliştirmenin en iyi yolu serbest ticaret, yatırım ve uygun eğitim politikalarıdır.	Uygun teknolojilerin ve teknolojik kapasitenin geliştirilmesi ticarete ve yatırımlara müdahaleyi gerektirebilir. Teknoloji politikası oluşturulmalıdır.
Serbest bir ekonomide mevcut teknolojilerin kullanımı ve içselleştirilmesinde belirsizlik ve risk düşüktür.	Serbest bir ekonomide öğrenme sürecinin ekonomik etkilerini tahmin etmenin riski ve belirsizliği yüksektir.

Kaynak: (Lall & Teubal, 1998;1372-1373)

Çalışmamızın amaçlarından birisi ulusal yenilenme sistemlerini ülke deneyimleriyle tanıtmaktır. Diğer amacımız ise diğer ülke deneyimlerinden çıkardığımız dersler çerçevesinde Türkiye'nin günümüzdeki teknoloji politikalarını incelemektir. Bu çerçevede Türkiye'nin teknolojik potansiyeli ve ulusal yenilenme sistemi olup olmadığı tartışılacak ve bazı politika önerilerinde bulunulacaktır.

#### **D) Ulusal Yenilenme Sistemi Nedir ?**

Ulusal yenilenme sistemleri (UYS) kavramının ilk ortaya çıkışı (Freeman, 1987) makalesidir. Freeman bu makalesinde 2. Dünya savaşı sonrası üstün bir ekonomik performans sergileyen Japon ekonomisini incelemektedir. Japon ekonomisinin yapısını ve özelliklerini tanıtmak için UYS kavramını kullanmıştır. Bu çalışma, Japonya'nın rekabet gücü kazanmasında temel unsurun teknolojik kapasitesini geliştirmesi olduğunu ve bunda da ulusal politikaların önemli bir yeri olduğunu vurgulamaktadır. Bu kavram, daha sonra (Nelson & Rosenberg, 1993) ve Lundwall (1992) gibi birçok benzer çalışmada kullanılarak teknoloji politikalarını daha geniş ve farklı bir boyuta taşımıştır.

UYS kavramının kökeni Alman Fredrich List'e uzanmaktadır. Alman tarih okulunun kurucularından olan List 1841 yılında yayınladığı "The National System of Political Economy" (Politik ekonominin ulusal sistemi) isimli çalışmasında yeni büyüme teorilerinin öncüllüğünü yapmıştır. List bu çalışmada insan sermayesi ve teknolojinin büyüme ve gelişmedeki önemini vurgulamaktadır. List'in kitabının ırkçı yönleri olmasına rağmen 20 yy'da uygulama alanı bulan birçok görüşü önceden ortaya koyduğu görülmektedir. List'e göre insan sermayesi ve teknolojik kapasiteyi geliştirebilmek için korumacılık mutlaka uygulanması gereken bir politikadır. Yeterince büyüklüğe ulaşmamış sanayilerin serbest ticaret altında gelişmesi mümkün değildir. List, burada Britanya örneğini vermektedir. Birçok Britanyalı iktisatçının serbest ticareti savunmasına rağmen pratikte İngiliz hükümetlerinin korumacı ve özellikle dışarıya teknoloji transferini engellemeye çalışan politikalar izlediğini belirtmektedir. Almanya gibi geri kalmış ülkelerin yapması gereken de aynen Britanya'da olduğu gibi korumacı politikalar izlemesidir. Korumacılık List'in görüşlerinin birinci ayağını oluşturmaktadır. Gelişmiş ülkelerin seviyesine gelebilmek için bu yeterli değildir, aynı zamanda bir desteğe de ihtiyaç vardır. Eğitime yapılacak yatırımlar, altyapının geliştirilmesi ve araştırma geliştirme faaliyetlerinin desteklenmesi, sanayinin organizasyon ve koordinasyonu List'in politika önerileri arasında yer almaktadır (Freeman, 1997). List'in bu önerileri Almanya'da pratikte de uygulama alanı bulmuştur. 19

yy. son çeyreğinde Almanya teknik eğitim sisteminin AR-GE faaliyetlerinin ve demiryollarının en çok geliştiği ülkelerden birisi olmuştur. Özellikle AR-GE faaliyetlerinin firmalar, üniversiteler ve araştırma kurumları arasındaki koordinasyonu çok yeni ve gelişmiş bir sistemi ifade ediyordu (Landes, 1969). Bir fizikçi bunu 20yy'ın en büyük icadı olarak adlandırıyordu. Bu icat, icat etmenin metodunun bulunmasıydı.

20. yy ilk yarısı AR-GE'nin öneminin gittikçe arttığı ve bu yönde harca- ma gerçekleştiren ülkelerin daha hızlı büyüdüğü bir dönem olmuştur. AR-GE'nin yoğun olarak kullanıldığı alanlardan biriside askeri araştırmalar ol- muştur. 20 yy. İlk yarısında gerçekleşen iki dünya savaşı AR-GE sonucu el- de edilen teknolojik açıdan gelişmiş silahların üstünlük sağlamada ne denli önemli olduğunu da ortaya koymuştur. Bunun en çarpıcı örneklerinden birisi atom bombasıdır. Özetle, söz konusu dönemde teknoloji politikasının temel hedefi AR-GE harcamalarının mümkün olduğunca arttırılmasıydı.

2. Dünya savaşı sonrası dönem, dünya ekonomisinin görece bir istikrara kavuştuğu, yeniden inşanın ve uluslararası ticaretin büyümenin motoru oldu- ğu bir dönem olmuştur. Teknolojik gelişme piyasa sistemi içerisinde otoma- tikman oluşan bir unsur olarak ele alındığından, ulusların farklı teknoloji po- litikaları oluşturabilecekleri özellikle akademik düzeyde çok az tartışılmıştır. Fakat 1970'ler sonrasında dünya ekonomisindeki gelişmeler teknoloji ve tek- noloji politikası konularını tekrar gündemin üst sıralarına taşımıştır. Bunlar- dan birincisi Japon ve SSCB ekonomilerinin gelişme dinamikleri, diğeri ise Latin Amerika ve Güney-Doğu Asya ülkeleri arasındaki açılan gelişmişlik farkıdır.

Japonya ve SSCB ikinci dünya savaşı sonrası eğitim ve AR-GE harcamala- rına önemli miktarda kaynak ayırmışlardır. Fakat uluslararası mal ve servis üretimi açısından rekabet güçlerine baktığımızda Japonya'nın çok açık olan ve artan bir üstünlüğünü görüyoruz. Her iki ülke üzerine yapılan detaylı araş- tırmalar sadece yoğun bir AR-GE harcamasının ülkenin gelişmişlik ve reka- bet gücünü belirlemede yeterli olmadığını göstermektedir. AR-GE'nin nice- liği kadar, niteliği, kompozisyonu, üretim ve ithal edilen teknoloji ile enteg- rasyonu da önem taşımaktadır. Örneğin, her iki ülkede de AR-GE Harcaması / GSMH oranı % 3'ün üzerinde gerçekleşmiştir. SSCB'de bu harcamanın %80'i askeri ve uzay harcamalarına giderken Japonya'da aynı oran %20' nin altındadır. Japonya'da AR-GE harcamalarının büyük bölümü özel firmalar tarafından üretim ve ithal edilen teknoloji ile entegre bir biçimde yapılırken, SSCB'de bu anlamda güçlü bir entegrasyon'dan söz etmek mümkün değildir.

Benzer şekilde, 1960'ların başında gelişmişlik bakımından yakın seviyelerde bulunan Latin Amerika ve Güney-Doğu Asya ülkeleri arasındaki fark 1980'lere geldiğimizde açık bir şekilde artmıştı. Bu dönemde Asya ülkeleri yılda ortalama % 8 büyürken Latin Amerika ülkeleri zaman zaman %2'nin altında büyümüşür. Her iki gruptaki ülkeler incelendiğinde aradaki farkın esas olarak Asya ülkelerinin eğitim ve teknoloji sistemlerinin yarattığı üretkenlik üstünlüğünden kaynaklandığı ortaya çıkmaktadır. Güney-Doğu Asya ülkeleri eğitim ve teknolojiye hem daha fazla kaynak ayırmışlar hem de teknoloji ithalatı, üretim ve AR-GE faaliyetlerini entegre ve stratejik önceliklerini dikkate alarak sürdürmüşlerdir. (Tablo -2) her iki ülke grubunun ulusal yenilenme sistemleri arasındaki farklılıkları daha detaylandırılmış olarak or-

**Tablo 2: Ulusal Yenilenme Sistemleri Arasındaki Farklılıklar (1960 -1990)**

Güney-Doğu Asya	Latin Amerika
Evrensel eğitimin yaygınlaşması. İlköğretime yüksek devam oranı ve üniversitelerde mühendislik mezunlarında artış.	Bozulan eğitim sistemi ve mühendislik mezunlarında azalış.
Teknoloji ithalatı ve yoğun AR-GE yoluyla adaptasyon süreci.	Özellikle ABD'den teknoloji transferi. Az gelişmiş AR-GE faaliyeti ve teknoloji adaptasyonu.
Sanayi AR-GE faaliyeti toplam AR-GE faaliyeti'nin % 50' sinin üzerinde.	Sanayi AR-GE faaliyeti toplam AR-GE faaliyeti'nin % 25'nin altında.
Bilim-Teknoloji altyapısının gelişmesi ve daha sonraki aşamada sanayi AR-GE faaliyeti ile güçlü bağlantılar kurması.	Bilim-Teknoloji altyapısının gelişmemesi ve sanayi ile zayıf bir bağ içinde bulunması.
Yüksek seviyede iç yatırım ile doğrudan Japon yatırımları. Japon işletme ve organizasyon modellerinin güçlü etkisi	Düşük seviyede iç yatırım ve azalan doğrudan yatırımlar (özellikle ABD yatırımları). Düşük düzeyde uluslararası teknoloji bağlantısı.
Telekomünikasyon altyapısı üzerine yoğun yatırımlar.	Modern telekomünikasyonun yavaş gelişimi.
Güçlü ve hızla büyüyen elektronik endüstrileri. Bu sektörlerin artan ihracatı ve uluslararası pazarlardan yaygın kullanıcı feedback'i.	Güçsüz elektronik sanayileri ve bunların düşük miktarda ihracatı. Dolayısıyla uluslararası pazarlardan çok düşük bir feedback alma ya da öğrenme.

*Kaynak: (Freeman, 1997; 34)*

taya koymaktadır. (Tablo – 3) ise bölgelerinin güçlü ve büyük iki ülkesi olan Brezilya ve Güney Kore’yi uygulanan politikaların sayısal sonuçları açısından karşılaştırmaktadır. Teknolojik kapasiteyi izleyebileceğimiz birçok gösterge, uyguladığı politikalar sonucu 1960 –1990 döneminde Güney Kore’nin Brezilya’ya karşı açık bir üstünlüğü olduğunu ortaya koymaktadır.

**Tablo 3: Ulusal Yenilenme Sistemleri: Bazı Sayısal Karşılaştırmalar**

	Brezilya	Güney Kore
Mühendislik fakültelerinde okuyan öğrencilerin toplam nüfus içindeki yüzde payı	0.13 (1985)	0.54 (1985)
AR-GE / GSMH	0.7 (1987)	2.1 (1989)
Sanayi AR-GE / Toplam AR-GE	24 (1987)	62 (1987)
Her bir milyon istihdam içinde robot sayısı	52 (1987)	1060 (1987)
Elektronik sektörü büyüme oranı	8 (1983-7)	21 (1985-1990)
Her 100 Kişiye Düşen Telefon Hattı	6 (1989)	25 (1989)
Kişi başına iletişim araçları satışı	\$10 (1989)	\$77 (1989)
Patentler (US)	36 (1989)	159 (1989)

*Kaynak: (Freeman, 1997; 34)*

Verdiğimiz örnekler özellikle 1990'lara kadar farklı ülke gruplarının teknoloji politikası uygulamalarının sonuçlarını karşılaştırıyor. Uygulanan politikalar sonucu özellikle güney-doğu asya ülkelerinin kişi başına gelir ve refah düzeyi açısından sıçrama gösterdiğini ve gelişmiş batı ülkeleri ile arasındaki farkın önemli oranda kapandığını görüyoruz. Söz konusu ülkeler kümülatif olarak önemli boyutta teknolojik potansiyele sahiptir ve devam eden bu süreç ülkelerin rekabet gücüne de yansımaktadır. 1990'lı yıllarda da uyguladıkları teknoloji politikaları ve bunun sonuçları açısından dikkat çeken İsrail ve Finlandiya gibi yeni ülkelerde bulunmaktadır. Burada kısaca İsrail deneyimini de incelemek istiyoruz.



İsrail'deki teknoloji politikası önemli oranda AR-GE'ye verilen desteğe dayanmaktadır <sup>(2)</sup>. Bu destek, 1968 yılında Sanayi ve Ticaret Bakanlığı bünyesinde kurulan Office of the Chief Scientist (OCS) olarak adlandırılan birim ile başlamıştır. Bu birimin de verdiği destek sayesinde 1969-1987 yılları arasında AR-GE harcamaları yılda % 14 büyüme göstermiştir. Bu birimin verdiği destek 1985 yılından sonra çok daha çarpıcı artışlar göstermiştir. Bugün İsrail'de AR-GE'ye 3 farklı yolla destekte bulunmaktadır. Birincisi, OCS'nin ihracata hedefli yeni ürün projelerinin AR-GE harcamalarının % 66'sına kadar verdiği kredi desteğidir. AR-GE projelerinin gelişmesi teşvik edilen bölgelerde gerçekleştirilmesi durumunda verilen destek % 10 daha arttırılmaktadır. OCS'nin verdiği ikinci destek "Magnet" programı çerçevesindedir. Bu programdaki destek aynı alanda faaliyet gösteren firmalar ile akademik kurumların oluşturduğu konsorsyumlara verilmektedir. Bu konsorsyumlarda kendi alanlarıyla ilgili spesifik olmayan genel teknolojilerin geliştirilmesini amaçlamaktadır. Bu konsorsyumların geliştirdiği projelerin AR-GE harcamalarının % 66'sına kadar bir destek OCS tarafından sağlanmaktadır. 1999 yılı sonu itibarıyla İsrail'de yüksek teknoloji ürünlerin geliştirilmesinde faaliyet gösteren 18 konsorsyum bulunmaktadır.

İsrail'de teknolojik gelişmeye verilen diğer bir destek "Incubators" (Kuluçka) Programlarıdır. "Incubators" kar amacı gütmeyen organizasyonlardır. İhracat potansiyeli olan yeni ürün geliştirme projesi olanlar bu organizasyonlara başvurabilmektedir. "Incubators", bu tür projelerin pazarlanabilme potansiyelini değerlendirmekte, AR-GE planı ve ekibi oluşturulmasını, her türlü sekreterlik ve idari servisi sağlamakta, muhasebe ve hukuk konularında danışmanlık yapmaktadır. Kabul edilen projeler 150 bin USD'a kadar ve en fazla iki yıl süreyle desteklenebilmektedir. Bu kuluçka dönemi sonunda projenin ticari olarak hazır olması beklenmektedir. Bu program, yaklaşık 10 yıl önce İsrail'e özellikle Sovyetler Birliğinden gelen bilim adamı ve kalifiye eleman göçünden sonra başlamıştır. Bugün İsrail'de 27 incubator's bulunmaktadır ve bunlar yaklaşık 700 projeyi desteklemiştir.

İsrail teknoloji politikasının önemli ayaklarından birisi girişimci sermaye piyasasının oluşturulmasıdır. Bu amaçla 1992 yılında "Yozma" (İbranice Gi-

---

(2) İsrail teknoloji politikasına ilişkin kullandığımız temel kaynak (Trajtenberg, 2001) çalışmasıdır.

rişimci) programı uygulamaya konmuştur. “Yozma” ilk aşamada 10 tane girişimci sermaye fonu kurmuştur. Daha sonra bu fonların hisselerini belli avantajlar sağlayarak bu alanda faaliyet gösteren dünya çapındaki yabancı yatırımcılara (Advent of Boston, GAN of France, Daimler Benz of Germany gibi ...) satmıştır. Bu yatırımcılar sermayeleri ile beraber deneyimlerini de getirmiştir. Girişimci sermaye piyasası oluşturma misyonunu tamamlayan “Yozma” 1997 yılında faaliyetlerini bitirmiştir. “Yozma”nın başlattığı girişimci sermaye piyasası hızla gelişmiştir. Bugün İsrail’de 80 kadar girişimci sermaye fonu bulunmaktadır ve bunlar yüzlerce girişimciye 5 milyar USD üzerinde sermaye sağlamıştır. “Yozma” piyasa oluşturulmasında devletin nasıl bir katalizör rolü oynayabileceğine ilişkin çok iyi bir örnektir.

Genel hatlarıyla özetlemeye çalıştığımız İsrail teknoloji politikasının olumlu sonuçları teknolojiye ilişkin istatistiklere de yansımaktadır. İsrail AR-GE Harcamaları / GSMH oranı % 3.5 civarındadır (Trajtenberg, 2001). Bu oran % 2.7 olan OECD lkeleri ortalamasının çok üzerindedir. ABD’de alınan İsrail kaynaklı patentlere baktığımızda son 10 yılda önemli bir artış olduğunu izliyoruz. ABD’de alınan her 100.000 nüfus için patent sayısına baktığımızda İsrail’in ABD ve Japonya’dan sonra Tayvan ile beraber üçüncü sıradada geldiğini görüyoruz. Mutlak patent sayısı ya da teknolojik kapasite olarak birçok gelişmiş ülke ve asya lkesi İsrail’in önünde olabilir. Fakat İsrail’in gelişme hızı diğer ülkelerin nindedir ve mevcut trend İsrail’in bu ülkeleri yakalama eğiliminde olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede son olarak vermek istediğimiz bir istatistik, yüksek teknolojiли ürünlerin toplam ihracat içindeki payıdır. İsrail’de 1990’ların başında % 14 olan bu oran 2000 yılında % 34’e çıkmıştır.

Kısaca incelediğimiz Japonya, Güney-Doğu Asya ya da İsrail gibi ülkelerin teknoloji politikalarının neo-schumpeterian iktisadın önermeleri çerçevesinde oluşturulduğunu ve uygulandığını söyleyebiliriz. Bugünün gelişmiş ülkeleri olan İngiltere, Fransa, Almanya gibi Batı Avrupa lkeleri de gelişme süreçlerinde kendilerine özgü teknoloji politikalarını uygulamışlardır ( Stern, Porter and Furman, 2000). Tek ve standart bir ulusal yenilenme sisteminden elbette söz edilemez. Ortak noktaları olmakla beraber, ulusal yenilenme sistemleri ülkelere özgü olarak farklılaşabilmektedir.

## II) Türkiye’de Teknoloji Politikası

Çalışmanın bu bölümünde ilk önce Türkiye’de teknoloji politikası ve buna ilişkin nasıl kurumlar oluşturulduğu tartışılacak, daha sonra ise bu yapı sonucu elde edilen teknolojik kapasite bazı gelişmekte olan ülkeler ile karşılaştırılarak incelenecektir. Sonuç bölümünde, Türkiye’nin bu konudaki eksikleri ve bundan sonra neler yapılması gerektiği tartışılacaktır.

Ekonomik kalkınma için bilim ve teknolojinin geliştirilmesi Cumhuriyet sonrası her dönemde gündemde olmuştur. 1930’lu yıllarda bilim ve teknolojinin geliştirilebilmesi için en önemli unsur olan insan kaynağının yetiştirilebilmesi yönünde önemli adımlar atılmıştır. Okuma-yazma oranının artırılması, köy enstitülerinin kurulması, Nazi-Almanya’sından kaçan bilim adamlarının Türkiye’de çalışabilme ortamı bulmaları bu çerçevede gerçekleştirilen uygulamalardır. 1940-1960 dönemi, hem ikinci dünya savaşı hem de ilk liberal ekonomi politikası deneyimi sonucu bilimsel ve teknolojik gelişmenin temenniden fazla ileri gidemediği bir dönem olmuştur. 1960-1980 yılları, ithal ikameci sanayileşme politikalarının planlı olarak uygulandığı bir dönemdir. Özellikle 1963-67 yılları arasındaki 1. Plan dönemi bilim ve teknoloji ile insan kaynaklarının geliştirilmesi yönünde somut adımların atıldığı bir dönem olmuştur. Bu yıllarda üniversiteler büyük bir atılım içerisine girmiş, öğretim üyesi yetiştirilmek üzere çok sayıda öğrenci yurt dışına yollanmıştır. Bu dönemde atılan diğer somut bir adım, 1963 yılında Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)’ın kurulmasıdır. Bu kurum hem bilimsel araştırmalar yapmak hem de teknoloji konusunda politikalar üretebilmek ve hükümete yardımcı olmak amacıyla kurulmuştur. Bu dönemde iki plan daha uygulanabilmiş ve ithal ikameci sanayileşme konusunda tüketim ve kısmi olarak ara malı üretim aşamaları tamamlanmıştır. Büyük oranda korunan ve iç pazara dayanan sanayi, teknoloji geliştirme konusunda destek ve içsel dinamik bulamamıştır. Bu duruma istisna olan bir örnek elektronik sanayinde ASELSAN A.Ş.’nin kurulmasıdır. Kıbrıs Barış Harekatı sonrası uygulanan ambargolar özellikle savunma sanayine ilişkin stratejileri gündeme getirmiştir. Türkiye’nin savunma ve güvenliğine ilişkin teknolojileri bağımsız olarak geliştirebilme ve uygulayabilme ihtiyacı doğmuştur. ASELSAN böyle bir ihtiyacın sonucudur. Kendi alanında başarılı olan bu kurum, organize olunabilmesi durumunda Türkiye’nin teknolojik potansiyeli için iyi bir örnektir (Çakmakçı, 1999).

1980'li yıllarda dışa açılan ekonomide bilimsel ve teknolojik gelişme her zaman arzulanmış ve bu yıllık programlara yansımıştır. Fakat, özellikle 1980-90 döneminde somut gelişmeler çok sınırlı kalmıştır. Örneğin bu çerçevede oluşturulan "Küçük Sanayi Siteleri Yapı Kooperatifleri" genel olarak alt yapıyı sağlamada başarılı olmuş fakat teknoloji geliştirme ve bilgi alışverişini gerçekleştirme konusunda çok başarılı olamamıştır. 1983 yılında Türk Bilim Politikasını uzun dönem perspektifinde oluşturmak ve izlemek üzere Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu oluşturulmuştur. Ne yazık ki bu kurul ikinci toplantısını ancak 1993 yılında yapabirmiştir.

1990'lı yıllar ise Türkiye'nin teknoloji politikası oluşturma ve uygulaması yönünde daha aktif olduğu bir dönem olmuştur. 1990 yılında küçük ve orta boy sanayinin özellikle AR-GE faaliyetlerine destek olmak amacıyla KOSGEB kurulmuştur. Bu kuruluş üniversiteler bünyesinde kurulan teknoparkların geliştirilmesine önemli katkılarda bulunmuştur. Teknoparklar sanayi ve üniversiteler arasındaki teknoloji üretimine yönelik ilişkiyi geliştirmeye ve sonuç almaya yönelik platformlardır. Türkiye'de ODTÜ, İTÜ, TÜBİTAK-MAM, Dokuz Eylül ve Yıldız Üniversitelerinde teknopark kurulması çalışmaları sürdürülmektedir.

Kurumsal anlamda ikinci önemli girişim 1994 yılında Türk Patent Enstitüsü'nün kurulmasıdır. Bu tarihe kadar Türkiye'de sınayi mülkiyete ilişkin uygulanan yasa aslında 1879 tarihlidir. O dönemde Fransız patent kanundan aynen tercüme edilerek çıkarılan "Osmanlı İhtira Beratı Kanunu" hiçbir değişikliğe uğramadan 1994 yılına kadar yürürlükte kalmıştır (Çakmakçı, 1999). Fransa ve diğer gelişmiş ülkelerde ihtiyaçlara uygun olarak birçok değişikliğe uğrayan bu yasanın Türkiye'de 1994 yılında değiştirilmesi, Türkiye'nin teknolojiye olan yaklaşımını yoruma yer bırakmaksızın ifade etmektedir.

1990'lar AR-GE faaliyetlerinin daha sistematik desteklenmeye başladığı yıllar olmuştur. Bu amaç doğrultusunda 1991 yılında kurulan Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV)'nin desteklediği özel sektör AR-GE projelerinin önemli bir finansman kaynağı Dünya Bankası'dır. TTGV Dünya Bankası ile kredi bazında proje anlaşması yapmaktadır. AR-GE desteğine yönelik daha büyük bir oluşum 1995 yılında TÜBİTAK bünyesinde gerçekleştirilmiştir. TÜBİTAK Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı (TİDEB) tarafından yürütülen AR-GE yardımı devlet tarafından Destekleme ve Fiyat İstikrar Fonu aracılığıyla yapılmaktadır. Bu tür fonların bütçe dışında olması

nedeniyle kaynak sağlama konusunda daha esnek olunabilmiştir. TİDEB'e başvurusu yapılan ve uygun görülen projelerin maliyetlerinin % 60'ına varan oranlarda karşılıksız olarak 3 yıl süreye kadar desteklenebilmesi mümkündür. Gerçek anlamda AR-GE faaliyeti düşünen sanayi ve yazılım geliştiren kuruluşlara böyle bir imkanın olması Türkiye için büyük bir aşamadır. Kuruluşundan Nisan 2001 dönemine kadar 651 firma 1467 proje ile başvuruda bulunmuştur. Bunlardan desteklenen 1030 proje için 55.5 milyon USD yardımda bulunulmuştur. Ortalama gerçekleşen destekleme oranı proje gerçekleştirme maliyetinin % 27'si kadardır. Desteklenen proje sayısı yıllık ortalama 200, bunlara sağlanan yardım ise 10 milyon USD kadardır (TİDEB,2001). Bu rakam Türkiye'deki AR-GE harcamalarının % 1'i kadardır. Toplam AR-GE harcamalarının GSMH içerisindeki payı ise % 0.6'dır. TÜBİTAK'ın bu desteğinin varlığı son derece önemli olmakla birlikte, bugüne kadar gerçekleştirilen destek görece düşüktür.

### ***Türk Bilim ve Teknoloji Politikası: 1993 – 2003***

1990'lı yıllardaki en önemli gelişmelerden birisi Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunun 1993 yılı ile beraber tekrar toplanmaya başlaması ve 1997 yılından itibaren bu toplantıların yıllık olarak düzenli yapılmaya başlamasıdır. Kurulun 1993 yılı toplantısında aldığı kararlar "Türk Bilim ve Teknoloji Politikası:1993 – 2003" isimli döküman haline dönüşmüştür. Bu dökümanda belirtilen hedeflere ulaşmak için somut olarak yapılması gerekenler Bilim ve Teknoloji Atılım Projesi ile ortaya konmuştur <sup>(3)</sup>. Bu proje VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda Bilim ve Teknolojiye ilişkin politikaların temelini oluşturmaktadır. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu yıllık toplantılarında "Türk Bilim ve Teknoloji Politikası:1993 – 2003" isimli dökümanda oluşturulan hedeflere ulaşmak için yeni kararlar almakta ve bunları izlemeye çalışmaktadır. Alınan kararlar hükümetin yıllık ekonomi programlarına yansımaktadır.

1993 yılında oluşturulan bu dökümanda bilim ve teknoloji göstergeleri açısından öngörülen başlıca hedefler;

---

(3) Bu proje TÜBİTAK başkanlığında bir çalışma komitesi tarafından hazırlanmıştır. Kurulda Üniversite öğretim üyeleri, özel sektör temsilcileri ile DİE ve DPT'den uzmanlar bulunmaktadır.

\* İktisaden faal onbin nüfus başına 7 olan araştırmacı sayısının 15'e çıkarılması

\* AR-GE harcamalarının GSYİH içerisinde % 0.33 olan payının %1'e çıkarılması.

\* Özel sektörün toplam AR-GE harcamaları içinde % 18 olan payının % 30'a çıkarılması

\* Fen Bilimlerine katkı açısından dünya sıralamasında 40. olan yerimizin 30.'luğa yükseltilmesi şeklindedir.

Bilim ve Teknoloji Atılım projesi Türkiye için 7 atılım alanı önermiştir. Bunlar;

\* Ulusal Enformasyon Şebekesi ve Telematik Hizmetler Ağının Kurulması

\* Ülke Sanayinin Esnek Üretim ve Esnek Otomasyon Teknolojilerine Uyarlanması

\* Demiryolu Sisteminin Hızlı Tren Teknolojileri Bazında Yenilenmesi ve Şehir içi Ulaşımında Raylı Sistemlerin Geliştirilmesi

\* Uzay ve Havacılık Sanayilerinin Geliştirilmesi

\* Gen Mühendisliği ve Biyoteknolojide AR-GE Üzerinde Odaklanma

\* Çevre Dostu Teknolojilerin Geliştirilmesi

\* İleri Malzeme Teknolojilerinin Geliştirilmesidir.

Bu atılımların gerçekleştirilebilmesi için çok sayıda yasal ve kurumsal düzenleme önerilmiştir. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu 3. Toplantısını 1997 yılında yapmış ve "Bilim ve Teknoloji Politikası 1993-2003" hedeflerine ulaşılabilmesi için 28 tane karar almıştır. Aslında aşağıda ana başlıkları ile verilen bu kararların nihai amacı Ulusal Yenilenme (Innovasyon) Sisteminin (UYS) Kurulmasıdır. Zaten söz konusu kararlardan bir tanesi açıkça bunu ifade etmektedir. Çalışmamızın konusunu oluşturan UYS kavramı Türk Bilim ve Teknoloji Politikasına 1997 yılında girmiştir. 1997 yılında alınan kararların ana başlıkları şu şekildedir;

- 1) Ulusal Enformasyon Altyapısı Ana Planının Hazırlanması
- 2) Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezinin Kurulması
- 3) Türkiye’de Elektronik Ticaret Ağı Kurulması
- 4) Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Yasası’nın Çıkarılması
- 5) Beyin Gücü Kaynaklarının Yönetimine İlişkin Mevzuat Düzenlemeleri
  - a) Yüksek Öğretimde ve Bilimsel Araştırmada Evrensel Kaliteyi Yakalamış Bir Üniversite
  - b) Araştırmacı Personel Mevzuatı Hazırlanması
  - c) Üniversitelere Öğretim Üyesi Sağlanması, Araştırmacılığın Özendirilmesi, Doktora ve Sonrası için Burs Sistemlerinin Geliştirilmesi
- 6) Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanındaki Araştırmaların Desteklenmesi ve Teşviki
- 7) Türkiye Akreditasyon Konseyi Yasasının Çıkarılması
- 8) Kamuya Bağlı Araştırma Kurumlarının Yeniden Yapılandırılmasına İlişkin Düzenlemeler
- 9) Ulusal AR-GE Bütçesi Oluşturulması
- 10) AR-GE’ye Devlet Yardımı ile İlgili Yeni Düzenlemeler
- 11) Risk Sermayesi Yatırım Ortaklıklarının Yaygınlaştırılması
- 12) KOS’lara verilecek Teknoloji ve İnovasyon Desteği
- 13) Üniversite – Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri Kurulması
- 14) Kamunun Orta ve Uzun Vadeli Satın Alma Politikasına İlişkin Düzenlemeler
- 15) Çok Amaçlı Operasyonel Uydu Yer İstasyonu Kurulması
- 16) Genelkurmay Başkanlığının Türk Savunma Sanayinin Geliştirilmesi, Desteklenmesi ve Önünün Açılması Yönündeki Görüş ve Önerileri

- 17) Ulusal Uzay ve Havacılık Konseyinin Kurulması
- 18) Uluslararası Araştırma Projelerinde Türkiye'nin Yer Alabilmesi için Gerekli Fon Desteğinin Sağlanması ve Yol Gösterici Ek Mekanizmalar Geliştirilmesi
- 19) Türkiye'de Biyoteknoloji / Gen Mühendisliği Çalışmalarında Düzenleyici kuralların Belirlenmesi
- 20) Enerjinin Etkin Kullanıma İlişkin Ulusal Politikanın Belirlenmesi
- 21) Çevre Dostu Teknolojilere İlişkin Politikanın Belirlenmesi
- 22) Denizbilimleri ve Denizaltı Zenginliklerinden Yararlanma Alanına Yönelik Politikanın Belirlenmesi
- 23) Ulusal Inovasyon Projesi (Inovasyon Kavramını Tanıtıcı Çalışmalar ve Inovasyon Teşviki)
- 24) Sanayi Sektöründe Teknoloji Geliştirilmesi
- 25) Patent, Faydalı Model Belgesi ve Endüstriyel Tasarım Tescili Harcamalarının Desteklenmesi
- 26) Ulusal Doğa Tarihi Müzesi Kurulması
- 27) Bilim ve Teknoloji Merkezleri Kurulması
- 28) Kamuya Açık İnternete Teşvik Mekanlarının Kurulması

Aslında, Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikasını oluşturan yukarıdaki kararlar çalışmamızın 1. bölümünde tartıştığımız başarılı ulusal yenilenme sistemlerinin birçok özelliğini içermektedir. Kavramsal olarak da bu politikaların nihai amacı olarak yerini almıştır. Alınan kararları daha somut hale getirmek ve izlemek üzere çalışma grupları oluşturulmuştur. 1998 yılı Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu toplantısına gelindiğinde bazılarında ilerleme kaydedilmesine rağmen bu kararların hiç birisi sonuçlandırılmamıştı. Kurul 1998 yılında aynı kararları bazı revizyonlar yaparak ve ivediliğini belirterek tekrar aldı. 1999 yılı kurul toplantısı öncesi 1997 yılına ilişkin alınan kararlardan sadece 5 tanesi sonuçlandırılmıştı. Bu kararlar;



- 97 /01 Ulusal Enformasyon Altyapısı Ana Planı'nın Hazırlanması
- 97 /02 Ulusal Akademik Ağ ve Cahit Arf Bilgi Merkezinin Kurulması
- 97/07 Türkiye Akreditasyon Konseyi Yasasının Çıkarılması
- 97/10 AR-GE'ye Devlet Yardımı Kararı ile İlgili Yeni Düzenlemeler
- 97/24 Sanayi Sektörü'nde Teknoloji Geliştirilmesi: Dünya Bankasından Sağlanan 155 milyon USD kredinin ilgili kuruluşlara ulaşması üzerinedir.

Bunlar dışında ilerleme kaydedilen 4 tane karar bulunmaktadır <sup>(4)</sup>. Yavaş olmakla birlikte bu gelişmelerin olması olumludur. Fakat bunun dışında kalan ve çok daha önemli olduğunu düşündüğümüz bazı politika ve düzenlemelerinde olduğu 20 civarında karar hakkında fazla ilerleme sağlanamamıştır. Örneğin, beyin gücü kaynaklarının yönetimine ilişkin mevzuat düzenlemeleri, ulusal AR-GE bütçesi oluşturulması, risk sermayesi yatırım ortaklıklarının yaygınlaştırılması, KOS'lara verilecek Inovasyon desteği, biyoteknoloji ve gen mühendisliği çalışmalarında düzenleyici kuralların belirlenmesi ve hepsinden önemlisi ulusal yenilenme sistemleri projesi henüz gerçekleştirilememiştir. 1997 yılında alınan bu kararlar 1999 yılında tekrar gözden geçirilmiş ve bazı eklemelerle ve temenniler ile yeniden karara bağlanmıştır. 1999 yılında alınan 6 yeni karar daha bulunmaktadır. Bunlar;

- 99/01 AR-GE Yardımı Kapsamının Genişletilmesi
- 99/02 Türkiye için Kritik Teknolojilerin Belirlenmesi
- 99/03 Beyin Göçünde Tersine Akımı Güçlendirici Önlemlerin Tespiti
- 99/04 Moloküler Biyoloji, Gen Mühendisliği ve Biyoteknolojide Ulusal Politikanın belirlenmesi
- 99/05 Deprem Konuları ve Afet Yönetimi İle İlgili Araştırmalar Yapılması ve Desteklenmesine İlişkin Yapılanma
- 99/06 a) Türkiye Sismolojik Veri Bankasının Oluşturulması

---

(4) Bu kararlar 1997 yılında alınan 13,15, 27 ve 28 No'lu kararlardır.

b) Varolan Yapıların Deprem Dayanımı Bakımından Değerlendirilmesi ve İyileştirilmesi

c) Marmara Denizinde Bulunan Fayların İncelenmesi ve Bölge Depremeselliğinin Araştırılmasıdır.

2000 yılı Aralık ayında kurul altıncı toplantısını yapmıştır. Bu toplantıda 7 tane daha yeni karar önerisi ve proje kararı alınmıştır;

2000 /1 Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Stratejisi Hazırlanması

2000/2 Avrupa Birliği Programlarına Katılım

2000/3 Tarımda Ulusal Biyoteknoloji Araştırmaları Programı Hazırlanması

2000/4 Ulusal Akademik Ağın Çağdaş Düzeye Çıkarılması

2000/5 Ulusal Enerji Teknolojileri Araştırmaları Programı Hazırlanması

2000/6 Deprem Araştırmalarının Koordinasyonu

2000/7 Devlet İhale Kanununda AR-GE faaliyetlerinde kullanılacak pay ayrılması

Bu kararlardan birincisi 5 ayrı projeden oluşan geniş kapsamlı bir karardır. Bunlar içinde özellikle iki projenin son derece önemli olduğunu düşünüyoruz. Projelerden birisi “Türkiye Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Stratejisi 2003-2023” dökümanının hazırlanmasıdır. Bu strateji, 1993-2003 stratejisinin devamıdır. Bu strateji ile beraber cumhuriyetin 100. yılında Türkiye’nin teknolojik açıdan olması arzulanan yer belirlenmektedir. Diğer proje, stratejik hedefler tespiti için uzun vadeli teknoloji öngörüsüdür. 1999 yılında alınan Türkiye için kritik teknolojilerin belirlenmesi kararı ile bağlantılı olan bu proje, amaç ve hedefleri açısından şu ana kadar yapılanlardan farklı bir özelliğe sahiptir. 2000 yılı kurul kararında da belirtildiği gibi şu ana kadar yapılanlar esas olarak bazı büyük ülkelerin hedeflerini Türkiye’ye adapte eden bir karakterdedir. Stratejik teknolojilerin belirlenmesi ve teknoloji öngörüsü Türkiye’ye özgü ve geleceğe ilişkin bir projedir. Şu anda gelişmiş ve teknolojiye ileri ülkelerin de yaptığı budur. Amacına uygun oluşturulması ve uygulanması durumunda Türkiye’nin teknoloji politikasının en önemli unsuru olacağı rahatlıkla öne sürülebilir.

2000 yılında daha önce alınan 12 kararda ilerleme kaydedilmiştir <sup>(5)</sup>. Fakat ilerlemelerin çoğu somut gelişmelerden ziyade yasa tasarılarının hazırlanması ve ilgili kurulların konuyla ilgili bağlantılar kurması ve yeni raporlar hazırlanması şeklindedir. 2000 yılında daha önce alınan kararlardan sadece iki tanesi gerçekleştirilebilmiştir. Bunlar;

97/16 Savunma Sanayi'nin Geliştirilmesi ve AR-GE'ye Dayalı Tedarik Sisteminin Kurulması

97/23 Ulusal Yenilik Sistemini Tanımlamaya ve Teşvike Yönelik Bir Ön değerlendirme Projesidir.

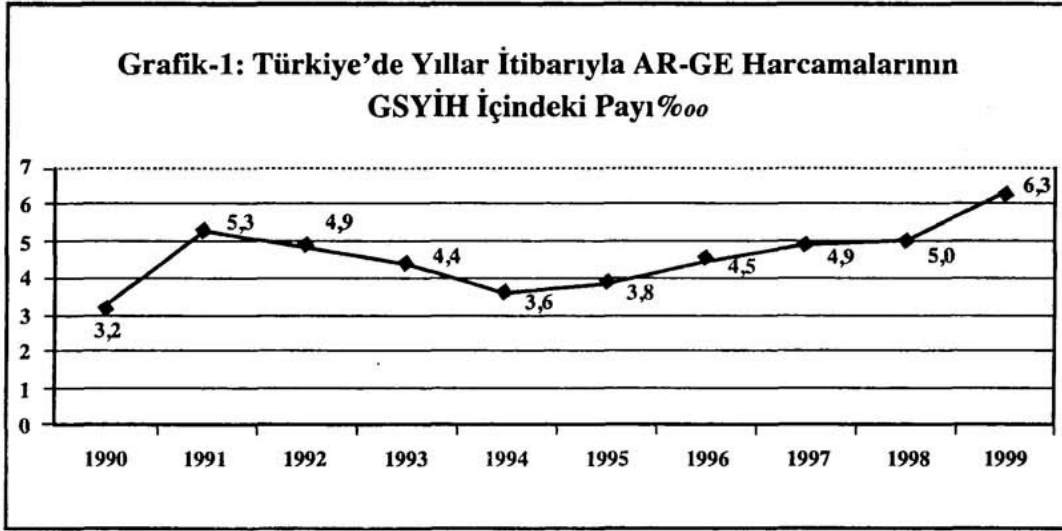
Sonuç olarak 2000 yılı sonuna kadar Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu toplam 41 tane karar almış bunlardan 7 tanesi gerçekleştirilmiş, 16 tanesinde ise ilerleme kaydedilmiştir. Daha önce de vurgulandığı gibi alınan kararlar bu alanda gelişmiş ülkelere benzer niteliktedir. Gerçekleştirilmesi durumunda Türkiye'nin teknolojik kapasitesinde büyük bir sıçrama yaratacağı da açıktır. Fakat izlendiği gibi bu kararların gerçekleştirilmesi çok yavaş ilerlemektedir. Şu ana kadar yapılan çalışmaların somut sonuçlarını görmek açısından Türkiye'nin bilim ve teknolojiye ilişkin göstergeleri ile bunların uluslararası karşılaştırmaları daha çok fikir verebilir.

### III. Bilim ve Teknolojiye İlişkin Göstergeler

Bu bölümde ilk olarak "Türk Bilim ve Teknoloji Politikası:1993 – 2003" isimli dökümanda öngörülen bazı temel hedeflere göre nerede olduğumuzu tartışacağız. 1993 yılında AR-GE harcamalarının GSYİH içerisinde % 0.40'lar civarında olan payının 2003 yılında %1'e çıkarılması hedeflenmişti. Bu anlamda hedefe fazla yaklaşamadığımızı izliyoruz. 1998 yılı verilerine göre % 0.50 seviyelerinde olan bu oran, 1999 yılında % 0.63 seviyesine çıkmıştır. (Grafik -1). Bir yıl içinde olan bu hızlı artışın bir nedeni reel GSMH % 6.1 daralmasıdır. İkinci neden ise, ekonominin daraldığı bir yılda yurtdışından finansmanı sağlanan özel sektör AR-GE harcamalarındaki kısmi artıştır.

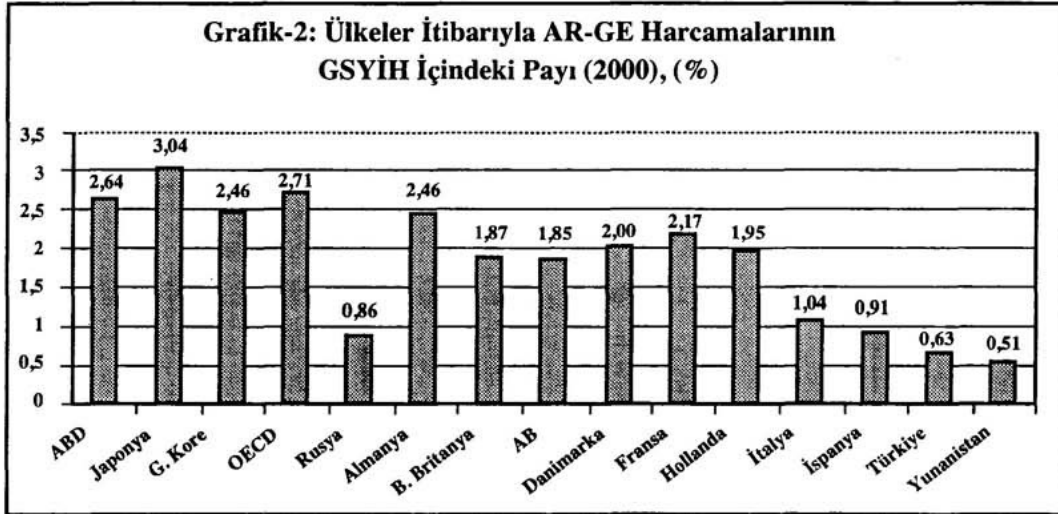
---

(5) Bu kararlar 1997 yılında alınan, 4,6,9,11,17,19,21,22 no'lu, 1998 yılında alınan 1 ve 3 no'lu kararlar, 1999 yılında alınan 1 ve 4 no'lu kararlardır.



Kaynak: DİE

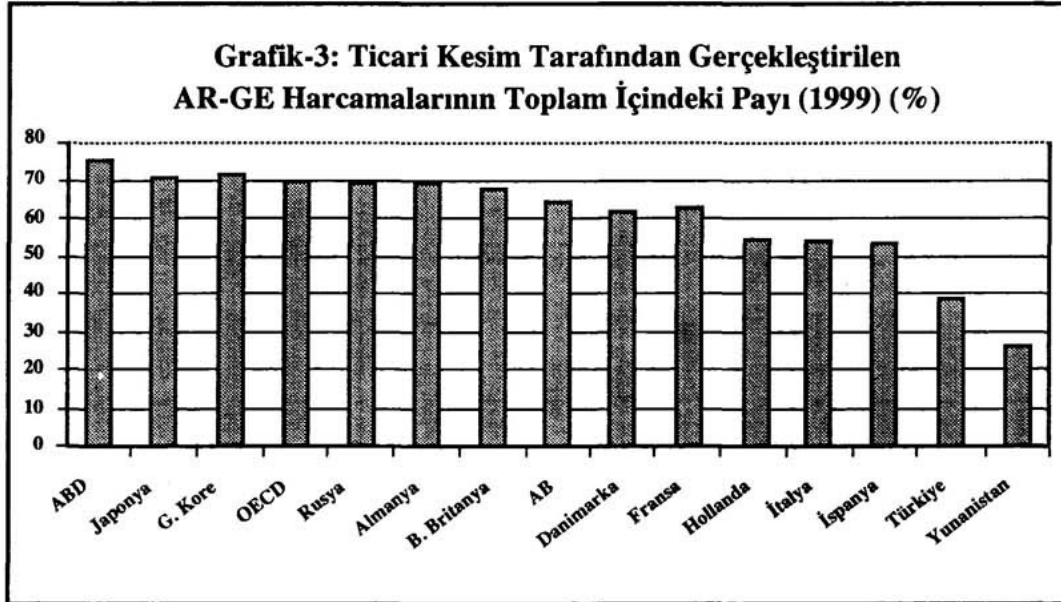
Ülkeler itibarıyla karşılaştırdığımızda Türkiye’nin Yunanistan ile beraber ortalaması % 2.71 olan OECD ülkeleri içinde en düşük paya sahip olduğunu görüyoruz (Grafik-2).



Kaynak: OECD, 2001

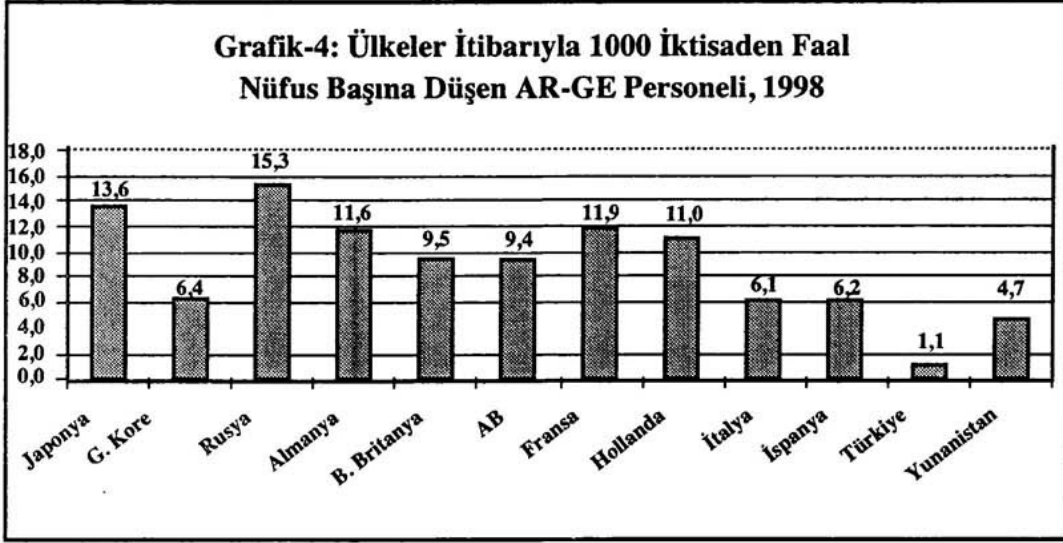
Bir ülkede AR-GE harcamalarının büyük oranda özel sektör tarafından yapılması beklenir. OECD ülkelerinde özel sektörün AR-GE harcamalarındaki payı % 70’dir. Türkiye’de ise AR-GE harcamalarının önemli bir bölümü devlet tarafından (üniversiteler dahil) yapılan harcamalardan oluşur. Bu ne-

denle OECD ortalamasının tam tersine toplam AR-GE içinde kamunun payı % 62'dir. (Grafik -3). Bu oran çok yüksek olmakla birlikte 1993 yılında %82 olan orana göre bir gerilemeyi ifade etmektedir. Bir başka ifade ile % 18 olan özel sektörün payı % 38'e çıkmıştır ve bu oran % 30 olan 2003 yılı hedefinin aşıldığını göstermektedir. Burada yine vurgulanması gereken bir nokta, özel sektörün payındaki sıçramanın yukarıda bahsettiğimiz nedenlerden dolayı 1999 yılında gerçekleşmesidir. Bu gelişmeden emin olmak için bir-kaç yıllık verinin izlenmesi gerektiğini düşünüyoruz.



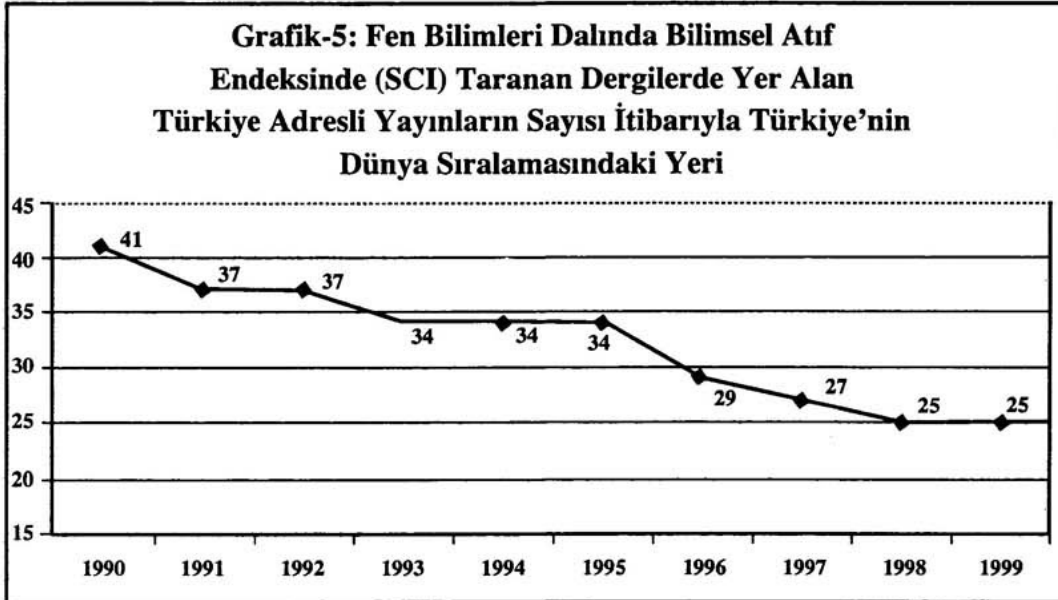
Kaynak: OECD, 2001

2003 yılında 1000 iktisaden faal nüfus başına düşen AR-GE personeli hedefi 1.5 olarak belirlenmişti. Son verilere göre bu oran 1'dir ve 9.4 olan Avrupa Birliği ortalamasının oldukça altındadır (Grafik-4).



Kaynak: OECD, 2001

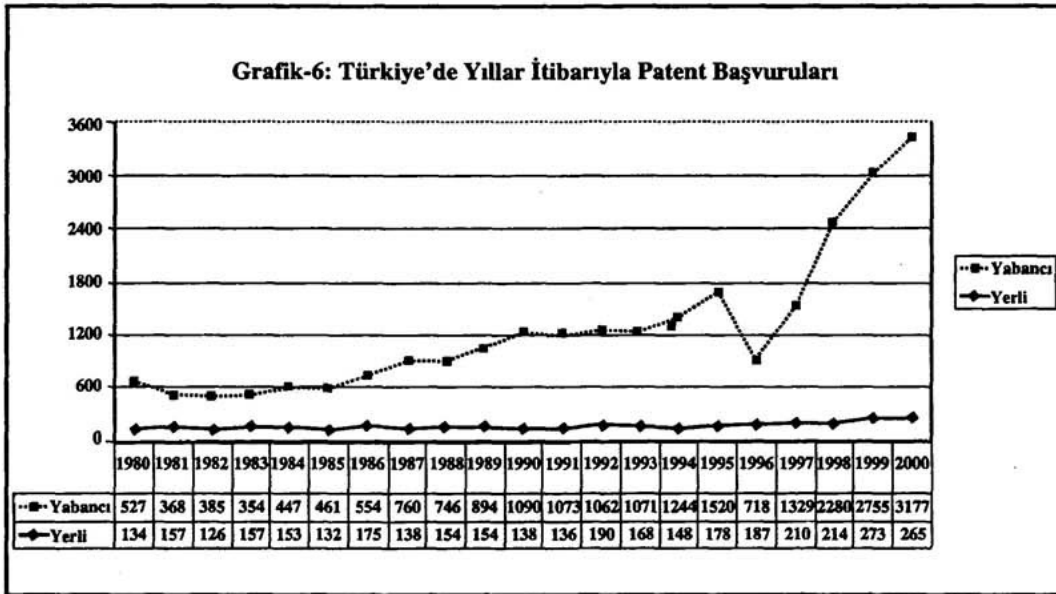
2003 yılı için hedeflenen son gösterge fen bilimleri dalında bilimsel atıf endeksinde (SCI) taranan dergilerde yer alan Türkiye adresli yayınların sayısı itibarıyla Türkiye'nin dünya sıralamasındaki yerinin 40.'lıktan 30.'luğa gelmesidir. Bu göstergede de Türkiye hedeflenenin üzerine çıkarak 25. sıraya yükselmiştir. (Grafik -5).



Kaynak: Tübitak, 2001

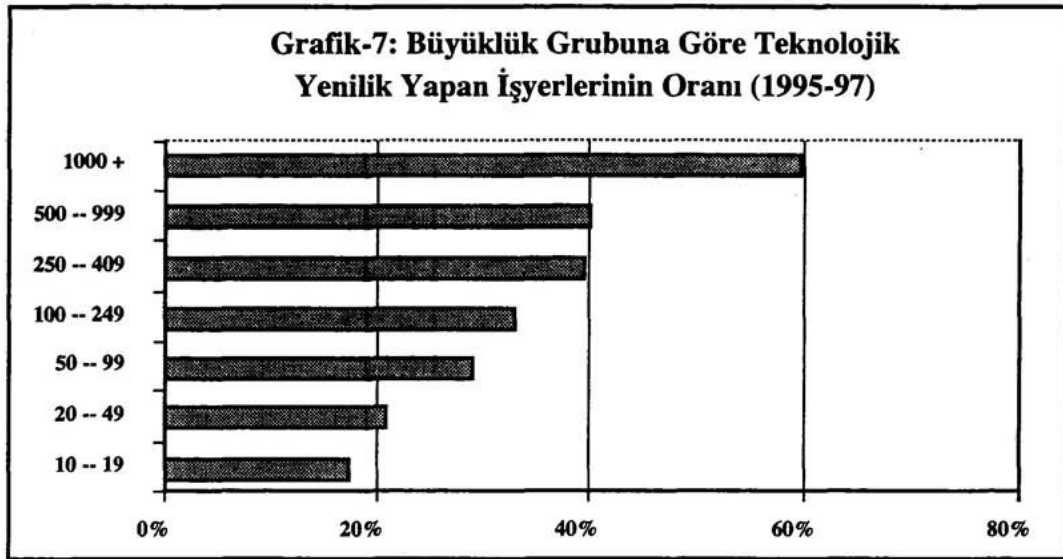
Sonuç olarak 2003 yılı için hedeflenen dört ana göstergeden iki tanesi tutmuştur. Diğer ikisinin tutma şansı fazla bulunmamaktadır. Teknoloji politikasına ilişkin alınan kararlardan çok azının gerçekleştiği bir ortamda göstergeler açısından geline nokta görece başarılıdır. Burada başarılı olanlar Türkiye adresli yayınların sayısı ile özel sektörün AR-GE harcamalarındaki payıdır. Türkiye'deki teknolojik yapıya ilişkin diğer göstergeleri yorumlarken başarılı olan bu göstergeleri daha doğru yorumlama imkanı bulabileceğiz.

Bir ülkenin teknolojik potansiyelini gösteren diğer bir veri patent başvurularıdır. Türkiye'nin dünyada patent başvuruları açısından oldukça gerilerde kalmış bir ülke olduğunu görüyoruz. 2000 yılı itibarıyla 36.000 civarında patent başvurusu gerçekleşmiştir. Bunun sadece % 10 kadarı yerli üreticilerden gelirken kalanı yabancı firmaların patent başvurularıdır (Grafik -6). Örneğin Güney Kore ve Almanya'da yıllık yerli patent başvurusu 120 binin üzerindedir, Türkiye'de ise bu oran ortalama 200'dür. Türkiye, Meksika ve Polonya, Çekoslovakya gibi ülkelerle beraber dünyada en yüksek yabancı patent alan ülkeler arasındadır. OECD ülkeleri ortalamasının % 8 olması Türkiye'nin teknoloji üretmedeki zayıflığını açıkça ortaya koymaktadır ( OECD Observer, 1999).



Kaynak: Tübitak, 2001

Türkiye ekonomisinin teknolojik alt yapısını ortaya koyan istatistiki verilerden biriside DİE'nin 1999 yılında ilk kez yayınladığı "1995 – 97 Yılları İmalat Sanayi Teknolojik Yenilik Faaliyetleri Anketi"dir<sup>(6)</sup>. İmalat sanayinde faaliyet gösteren 10 ve daha fazla çalışanı olan tüm kamu ve özel işyerlerinin kapsandığı bu çalışmaya göre, imalat sanayi işyerlerinin % 24.6'sının teknolojik yenilik faaliyetinde bulunduğu ortaya çıkmıştır. Buna göre, firmaların % 75.4'ü herhangi bir teknolojik yenilik faaliyetinde bulunmamaktadır. Teknolojik yenilik yapan işyerlerinin % 18.9'unun ürün yeniliği, % 33.6'sının üretim süreci yeniliği, % 41.4'ünün ürün ve proses yeniliği yaptığı ortaya çıkmaktadır. Teknolojik yenilik yapan firmaların işyeri büyüklüğüne baktığımızda, ölçek arttıkça teknoloji geliştirme faaliyetlerinin arttığını görüyoruz. Örneğin 1000 kişi üzerinde eleman çalıştıran kuruluşların % 60'ında teknolojik yenilenme faaliyeti izlenirken, 10-49 kişi arası eleman çalıştıran firmalarda bu oran % 20 civarındadır. Bu durum teorik beklentilerimizle de tutarlıdır (Grafik -7). Teknolojik yenilik faaliyetlerinin sektörel düzeyde dağı-

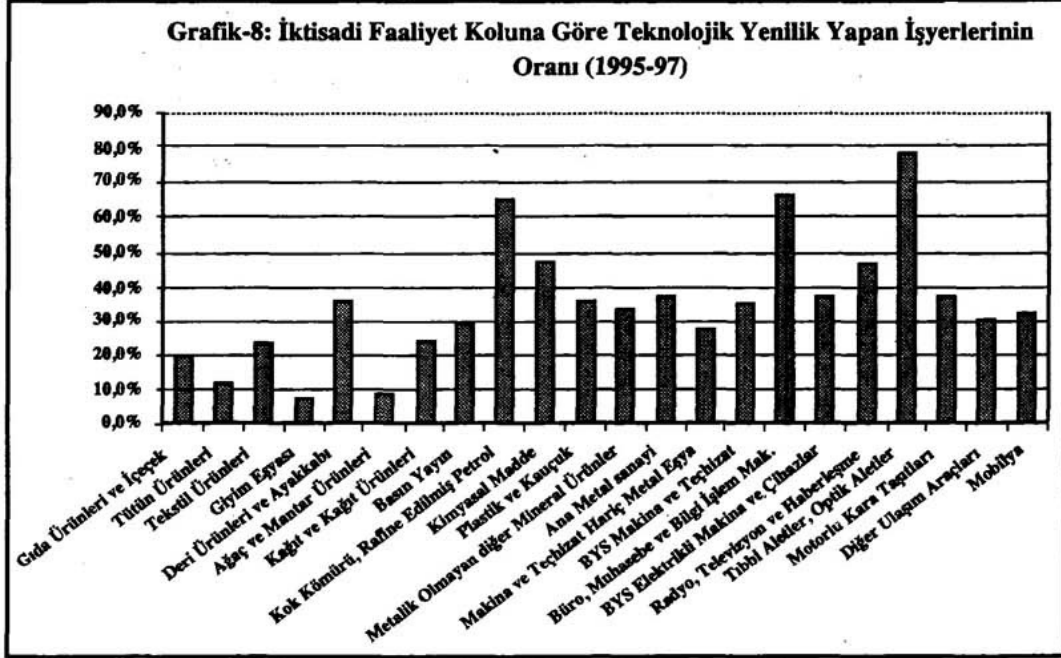


Kaynak: DİE, 1999

(6) Bu anket DİE tarafından düzenlenen ilk anket olmakla beraber, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı'nın 1994 yılında düzenlemiş olduğu Teknolojik Yenileme Anketi'nin yönteminden önemli oranda yararlanılmıştır.

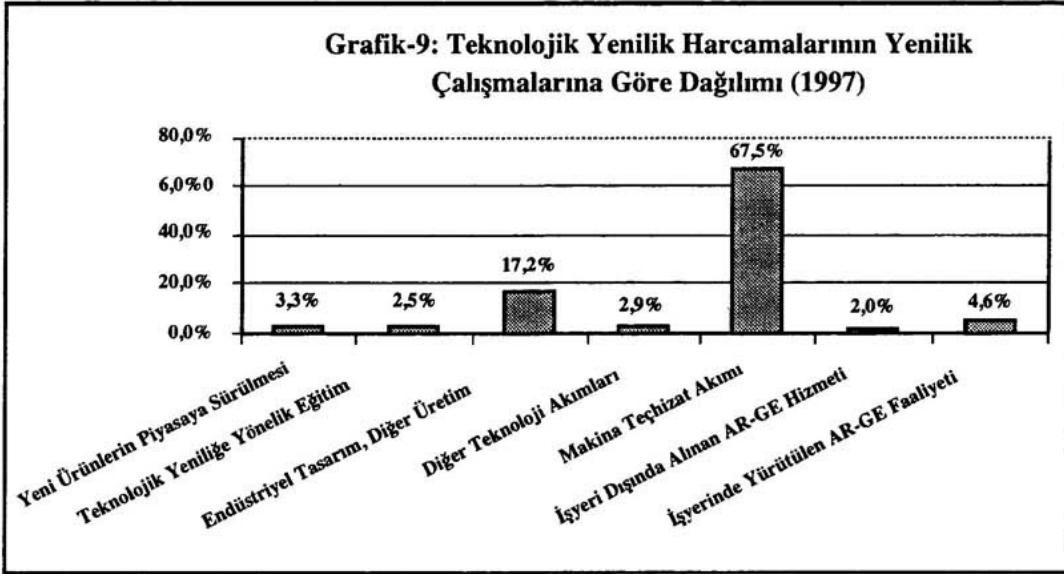


lımına baktığımızda, en çok yenilik faaliyetinin tıbbi ve optik aletler, bilgi iş- lem makinaları, elektrikli makinalar ve motorlu kara taşıtları üretiminde ol- duğunu izliyoruz. Görece daha az teknolojik yenilik yapan firmalar ise teks- til, giyim, gıda ve ağaç ürünleri gibi sektörlerdedir (Grafik - 8).



Kaynak: DİE, 1999

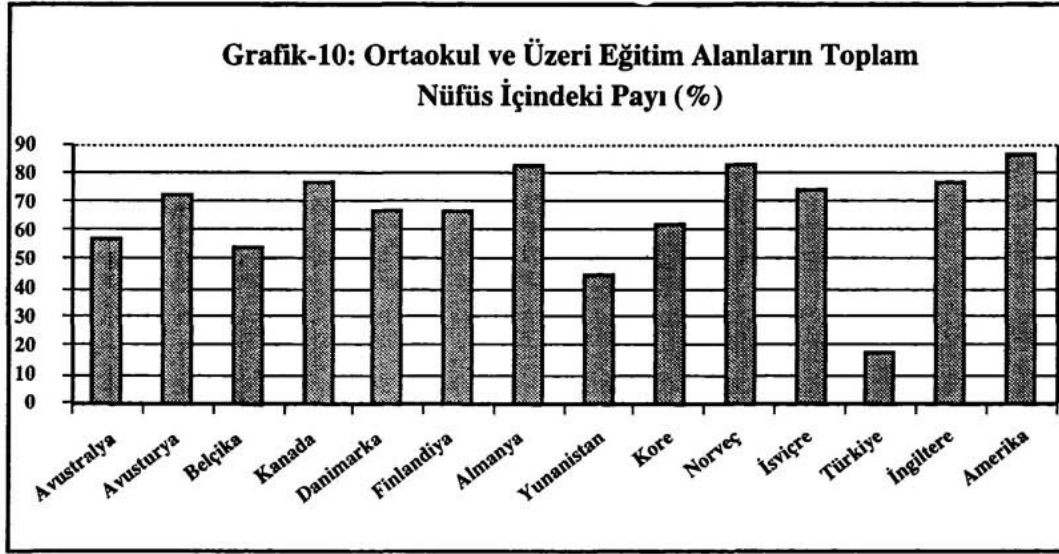
Toplam katma değer ve ihracatta ağırlıklı olan sektörlerin görece olarak düşük teknolojik faaliyette bulunması Türkiye'nin rekabet gücünün geleceği konusunda kuşular uyandırmaktadır. Aslında, yukarıdaki verileri daha anlamlı yorumlamamıza yardımcı olabilecek bir veri, teknolojik yenilik faaliyetleri için yapılan harcamaların türünü gösteren verilerdir. (Grafik -9) den izlenebileceği gibi, toplam harcamaların % 67.5'i ürün ya da proses yeniliğine ilişkin makina ve teçhizat alımına gitmektedir. Gerçek anlamda teknolojik faaliyet diyebileceğimiz işyerinde yürütülen AR-GE'ye yapılan harcamalar % 4.6 gibi bir paya sahiptir. İşyeri dışından alınan AR-GE hizmetlerinin payı ise % 2'dir. Bu verilerden çok net çıkan bir mesaj, Türk firmalarının teknolojik gelişmeyi esas olarak teknoloji ithalatı yoluyla sağlamaya çalışmalarıdır. Toplam firmaların % 24'ü teknolojik faaliyette bulunmakta, bunun ise ortalama % 6.5'i AR-GE faaliyetinde bulunmaktadır. Bir başka ifade ile toplam firmaların yaklaşık % 1.5'i gerçek anlamda teknoloji geliştirmeye çalışmaktadır.



Kaynak: DİE, 1999

### **Eğitim Göstergeleri**

Bir ülkenin teknolojik alt yapısını belirleyen unsurlardan birisi işgücünün sahip olduğu vasıflardır. Yeni teknolojilerin kullanımı ile işgücü vasıfları birbirini tamamlamaktadır. Emek kalitesi ölçümlerinin OECD ve diğer bazı gelişmekte olan ülke örnekleriyle karşılaştırılması Türkiye'nin iyi bir konumda olmadığını göstermektedir. OECD istatistiklerine göre (25-64) yaşları arasında yetişkin nüfusun içinde lise ve dengi okul mezunu olanların oranı % 17'dir. OECD ortalaması ise % 60'dır (Grafik - 10). Türkiye'de iş gücünün neredeyse beşte üçü sadece ilkökul eğitimi almıştır. Beşte biri ise ilkökul eğitimini bile tamamlayamamıştır. Bu durum, büyük oranda tarım sektöründeki işgücü yapısından kaynaklanmaktadır. Fakat, tarım dışı istihdama baktığımızda da eğitim seviyesinin çok yüksek olmadığını izliyoruz. Örneğin, Türkiye'de ücretli çalışanların ortalama eğitimi 7 yıldır. İmalat sanayinde bu rakam 6.2 yıla inmektedir. Türkiye'deki rakamların düşüklüğünü bir karşılaştırma yaparak göstermek gerekirse, Kolombiya'da ortalama bir imalat işçisinin aldığı eğitim 7.9 yıl, Endonezya'da 8.2 yıl, Malezyada ise 8.6 yıldır (Chhibber, 1999)



Kaynak: Chhibber, 1999

### **İhracatın Kompozisyonu**

Bir ülkenin teknolojik kapasitesini gösteren unsurlardan birisi ihracat ürünleri içerisinde yüksek teknolojiye dayalı ürünlerin payıdır. Bu çerçeveden baktığımızda Türkiye'nin ihracat ürünlerinin büyük oranda düşük teknoloji ve doğal kaynak esaslı ürünlerden oluştuğunu ve 1990'lı yıllarda da bu konuda bir değişiklik olmadığını görüyoruz. OECD verilerine göre 1990 yılında Türkiye'nin imalat sanayi ihracatında yüksek teknoloji ürünlerin payı % 2.9'dur. Bu oran 1996 yılında % 2.5 olarak gerçekleşmiştir. Bu veri için 1996 yılında gerçekleşen OECD ortalaması % 17.6'dır <sup>(7)</sup>. (OECD, 1999). Kore, Tayvan, Tayland gibi rekabet gücü yüksek ihracatta başarılı olan ülkelerde bu oran % 30 –50 arasında seyretmektedir (Chhibber, 1999).

### **Sonuç**

Bu çalışmanın çıkış noktasında teknolojik gelişmenin ekonomik büyümeyi sağlayan en temel faktörlerden birisi olduğu gerçeği bulunmaktadır. Dünyada yaşam standardı yüksek fakat teknolojik kapasitesi düşük ülke örneği bulunmamaktadır.

(7) Yüksek teknoloji ürünlerin tanımı tartışmalı bir konudur. OECD istatistiklerinde yüksek teknoloji ürün kategorisinde uçak, optik cihazlar, bilgisayar ve ofis ürünleri, ilaç ve tıbbi cihazlar ile iletişim araçları yer almaktadır.

Çalışmada cevaplanmak istenen sorulardan birisi, teknolojik gelişmenin hangi ekonomik yapıda daha hızlı ve etkin sağlanabildiğidir. Çok genel anlamda belirtmek gerekirse, bu ekonomik yapılar serbest piyasa ile belli oranda devlet müdahalesinin olduğu bir çerçevededir. Ekonomi literatüründe bu konudaki tartışmanın seyri çalışmanın giriş bölümünde verilmiştir. 1990'lı yıllarda ağırlıklı olmaya başlayan görüş, devlet müdahalesinin olduğu ekonomilerde teknolojik gelişmenin daha hızlı ve etkin olduğudur. Fakat, burada bahsedilen müdahale klasik keynezyen anlamda bir müdahale değil, neo-Schumpeterian bir müdahaledir. Söz konusu olan, ulusal yenilenme sistemleri olarak adlandırılan ve hem kamu hem de özel sektöre ilişkin unsurları dinamik olarak uzun dönem perspektifinde bir araya getiren bir plan ve yapılanmadır. Farklı isim ve boyutta dahi olsa, günümüzde teknolojiye ileri tüm gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin benzer sistemleri bulunmaktadır. Japonya ve çalışmamızda tartıştığımız gibi güney-doğu asya ülkeleri ya da son dönemlerde olduğu gibi İsrail en bilinen örneklerdir. Fakat gelişmiş piyasa ekonomisinin olduğu ülkelerde de benzer yapılanmalar bulunmaktadır. Örneğin, ABD piyasa ekonomisinin en güçlü ve etkin olduğu ülkelerden birisidir. Ülkenin geleceği için kritik önemdeki teknolojileri sürekli ve sistematik olarak belirleyen federal hükümete bağlı mekanizmalar bulunmaktadır. Bu çerçevede 2 yılda bir "U.S National Critical Technologies Report" (ABD Ulusal Kritik Teknolojiler Raporu) yayınlanmaktadır. Raporların temel amacı ABD'nin teknoloji alanındaki gücünü ve rekabet yeteneğini sürdürecektir stratejileri belirlemektir. Kritik teknolojiler listesi bu amaca hizmet etmek üzere, federal AR-GE bütçesinden kaynak tahsisinde öncelik verilecek teknoloji alanlarını ve özgül teknolojileri göstermektedir (Göker, 2000; Cumhuriyet Bilim Teknik). Vurgulanması gereken bir nokta, Dünya ticaret ve yatırımlarını serbestleştirmeye yönelik Uruguay görüşmelerinde sübvansede edilmesine sıcak bakılan iki alanın Tarım ve AR-GE olduğudur. Globalleşme ile gelen liberalleşme aktif teknoloji politikasına engel teşkil etmemektedir.

Bu çerçevede Türkiye'nin konumunu incelediğimizde 1990'lı yıllarda, ne yapılması gerektiği konusunda dünyadaki trendin yakalandığını izliyoruz. Çalışmanın 2. Kısımında tartışıldığı gibi 1993 yılından itibaren Türkiye'nin teknokratlar düzeyinde bir Bilim ve Teknoloji Politikası oluşturduğunu görüyoruz. Oluşturulan bu politika, neo-schumpeterian bir perspektifte esas olarak ulusal yenilenme sistemi kurmayı amaçlamaktadır. Eksikleri olmakla birlikte, teknik düzeyde hedeflenenler bu konuda başarılı olan ülke deneyimle-

rine benzemektedir. Fakat, oluşturulan politikaların çok az bir bölümü gerçekleştirilebilmiştir. 21. Yüzyıla geldiğimizde Türkiye teknoloji politikası oluşturabilmiş fakat uygulayamamış bir ülke konumundadır. Bunun sonucu olarak, Türkiye'nin mevcut teknoloji kapasitesi oldukça düşük seviyelerde kalmıştır. Çalışmanın 3. bölümünde bu konu detaylı olarak tartışılmıştır.

Thomas Edison'un "İyi bir politikanın yüzde biri kavramsal yüzde doksan dokuzu uygulamadır sözünün" Türkiye için çok açıklayıcı olduğunu düşünüyoruz<sup>(8)</sup>. Türkiye'de hemen her alanda yapılan tespitlerin ve oluşturulmaya çalışılan politikaların oldukça rasyonel olduğunu söyleyebiliriz. Geçmiş yıllardaki DPT yıllık programlarına bakmak bu konuda yeterli fikir verebilir. Uygulamanın çok sınırlı kalması yıllık DPT programlarını da benzer hale getirmektedir. Güncel bir örnek 2000 yılında uygulamaya başladığımız enflasyonla mücadele programının krizle sonuçlanmasıdır. Krizin nedenlerinden birisi olarak, program uygulamasındaki isteksizlik ve gecikme konusunda görüş birliği bulunmaktadır.

Teknoloji politikasına ilişkin olarak da benzer bir durum olduğunu düşünüyoruz. Oluşturulmaya çalışılan politikalar genel olarak oldukça rasyonel ve doğrudur. Özellikle 2000 yılı Aralık ayında Bilim ve Teknoloji yüksek kurulunda alınan 2003-2023 dönemine ilişkin teknoloji politikaları stratejisi oluşturma kararlarının çok önemli olduğunu düşünüyoruz. Kararlar arasında stratejik hedefler tespiti için uzun vadeli teknoloji öngörüsü oluşturma bulunmaktadır. Türkiye için yeni olan bu politika, teknolojide başarılı olan ülkelerin uyguladığı en geçerli politikalardan birisidir. Buna karşın, alınan kararlar ne kamuoyunda yeterince bilinmekte ne de hükümet bu politikaları uygulamada kararlı ve aktif görünmektedir. Örneğin, son yapılan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu toplantısı ve kararları 1-2 gazete dışında çok küçük bir haber dışında hiçbir yerde yayınlanmamıştır. Kamuoyunun bu kararlar hakkında bir bilgisi bulunmamaktadır. Yine 2000 yılı Haziran ayında yapılan III. Türkiye Teknoloji Kongresi ve Teknoloji Ödülleri toplantısına hükümetten hiçbir yetkili katılmamıştır. Bu basit örneklerin bile hükümetlerin ve kamu-

---

(8) Bu sözün alındığı kaynak; Bernanke, B. S., Laubach T., Mishkin, F. S., Posen, A.S., Inflation Targeting, Lessons from the International Experience, Princeton University Press, s.. 287.

oyunun bu konuya ne ölçüde duyarlı olduğu konusunda fikir verdiğini düşünüyorum.

Çalışmamızın sonunda Türkiye'nin teknoloji politikası için çıkardığımız dersler ve önerileri aşağıdaki biçimde sıralayabiliriz;

- a) Bugünkü global dünya ekonomisi yapısı içinde uygulanabilir teknoloji politikalarına en iyi örneklerden birisi İsrail deneyimidir. Piyasa merkezli ve oldukça başarılı İsrail'den önemli dersler çıkarılabilir.
- b) Bugüne kadar teknoloji politikası yönünde alınan kararlar genel olarak oldukça yeterlidir. Bu kararların gerçekleştirilmesi yönünde hızlı çaba sarfedilmesi ve bunun etkin bir biçimde duyurularak kamuoyu oluşturulması gerektiğini düşünüyoruz.
- c) Bugün AR-GE'ye sağlanan maddi destek TÜBİTAK ve TTTGV tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu krediler selektif olarak verilmemektedir. Kaynakların daha etkin kullanımı için Türkiye'nin görece avantajı ve ileride kritik olabilecek sektörler için öncelik verilmesi daha doğru olacaktır. Yukarıda bahsettiğimiz gibi, Türkiye'de uzun vadeli stratejik hedefler tespiti için teknoloji öngörüsünde bulunma kararı alınmıştır. Uçak, optik cihazlar, iletişim araçları, bilgisayar ürünleri gibi yüksek teknoloji ürünlerin hangilerinin üretiminde uzmanlaşmanın Türkiye için avantajlı olacağı tespit edilmelidir. AR-GE desteği verilecek projelerin ve sektörlerin bu karar ile koordineli olması etkinliği arttıracaktır.
- d) Gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye ekonomisi dış kaynak yaratmak zorundadır. İhracat bunun en sağlam kaynağıdır. İhracatta avantaj yaratacak yüksek teknoloji ürünlerin payı Türkiye'de çok düşüktür. Teknolojik öngörü yapılırken ve desteklenecek projeler belirlenirken ihracata yönelik olanlara öncelik verilmesinin doğru olduğunu düşünüyoruz.
- e) Türkiye'de üniversite-sanayi işbirliği hâlâ sınırlı bir düzeydedir. Fen bilimleri dalında bilimsel atıf endeksinde (SCI) taranan dergilerde yer alan Türkiye adresli yayınların sayısında hızlı bir artış vardır. Türkiye'nin dünya sıralamasındaki yeri 40. sıradan 25. sıraya gelmiştir. Buna karşın alınan yerli patentler çok sınırlıdır. Küçük ve orta boy işlet-

melerle üniversite arasındaki işbirliği teknoparklar sayesinde gelişecektir. Büyük işletmelerle üniversiteler arasındaki işbirliğinin artırılması daha çok teşvik edilmelidir.

- f) AR-GE desteği sadece projelere değil firmaların ve üniversitelerin oluşturacağı konsorsyumlara da verilmelidir. Bu çerçevede, İsrail iyi bir örnek teşkil etmektedir. Yüksek teknoloji ürünlerine yönelik spesifik olmayan bazı genel projeler (Bioteknoloji ya da iletişim teknolojisi gibi..) tek bir firmanın kaldıramayacağı boyutlarda olabilir. İlgili firmaların ve o konuda uzmanlaşmış üniversitelerin oluşturacağı konsorsyumlara verilecek AR-GE desteği bu tür teknolojilerin geliştirilmesine olanak sağlayabilir. İlgili firmalar da bu teknolojileri kendi spesifik ürünlerinde kullanabilir.
- g) Üniversite bünyelerinde kurulan teknoparkların özellikle küçük ve orta boy işletmelerin AR-GE faaliyetlerine önemli katkıda bulunacağı kesindir. Fakat geliştirilen bir ürün kadar bunun pazarlanması da önemlidir. Türkiye’de firmaların bu konuda aldığı sistematik bir destek bulunmamaktadır. İsrail’deki "Incubators" (Kuluçka) organizasyonuna benzer bir yapılanma Türkiye’de de oluşturulabilir. TTGV’nin yakınlarda başlattığı firma destek projesi bu yapılanmanın bir örneği olabilir. Bunun yanında, AR-GE desteğinde olduğu gibi Tübitak-Tidem ile koordineli çalışan daha kapsamlı bir organizasyon da oluşturulabilir. AR-GE desteği verilen bazı projelere geçici olarak pazarlama hatta hukuk ve muhasebe alanlarında danışmanlık hizmeti verilebilir. Destek verilecek projeler, alanında profesyonel olan kişilerden oluşan ve gönüllü olarak çalışan komiteler tarafından belirlenebilir. Türkiye için özellikle ihracata yönelik yüksek teknoloji ürünlerin pazarlamasında verilecek böyle bir desteğe çok ihtiyaç bulunmaktadır.
- h) Türkiye’nin eksiklerinden birisi girişimci ya da risk sermayesi şirketlerinin yokluğudur. Yeni fikir ya da projeleri olan fakat bunu hayata geçirecek kaynağı bulamayan kişi ya da kurumlar olabilir. Devlettten AR-GE desteği alsın ya da almasın böyle bir sermayeye ihtiyaç her zaman duyulabilir. Türkiye’de risk sermayesi yatırım ortaklıklarının yaygınlaştırılması kararı 1997 yılında Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu tarafından alınmıştır. Şu ana kadar gerçekleştirilen tek örnek 2000 yılında faaliyete geçen TTGV ve İş Bankası risk sermayesi yatırım or-

taklıdır. Bundan bağımsız olarak Vakıfbank'ın da risk sermayesi yatırım ortaklığı bulunmaktadır. Bunun yagınlaşması ve özel finans kurumlarının da bu alana girmesi gerekmektedir. Riskli bir alana yatırım yapmak, zaten yeniden yapılanma içinde olan finans kesiminde çok kolay değildir. Bu alanda da devletin daha hızlı bir şekilde öncülük yapması ve TTGV – İş Bankası örneklerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir. İsrail örneğinde olduğu gibi piyasa geliştikten sonra bu ortaklıklar yerli ve yabancı firmalara satılabilir.

- i) Teknolojinin geliştirilebilmesi için en önemli girdi insan kaynağıdır. Bunun sağlanabilmesi için eğitim sisteminin etkin olması gerekmektedir. Özellikle yüksek öğrenim sisteminin bir reforma ihtiyacı vardır. Eğitime ayrılan kaynakların mutlaka artırılması gerekmektedir. Üniversitelerde araştırmacı ve öğretim üyesi olabilecek ya da özel sektörde araştırmacı olabilecek gençlerin Türkiye'de bile kalmayıp yurt dışına gitme eğiliminde olmaları son derece olumsuz bir gelişmedir. Teknolojide ileri ülkelerin sadece kendi insan kaynakları ile değil dışarıdan çektikleri insan kaynakları ile de geliştiğini düşünecek olursak Türkiye'deki olumsuz gelişme daha açık ortaya çıkar. Bu eğilimi tersine çevirebilecek politikalar mutlaka uygulanmalıdır.
- j) ABD'de alınan patentlerin dörtte üçü çok uluslu firmalar tarafından alınmakta, yine AR-GE harcamalarının % 80'i bu firmalar tarafından yapılmaktadır. Bir başka ifade ile teknoloji üretiminde en büyük kaynak çok uluslu firmalar ve bunların gerçekleştirdiği doğrudan yatırımlardır. Türkiye'ye geçtiğimiz yıllarda gelen doğrudan yatırım 1 milyar doların altında kalmıştır. Bu ölçeğine göre oldukça düşük bir yatırımdır. Türkiye'ye benzer konumdaki Latin Amerika ülkeleri yılda 8- 12 milyar dolar civarında yatırım almaktadır. Türkiye'nin büyük miktarda ve teknolojiye katkıda bulunabilecek yatırım alabilmesi için enflasyonu düşürmesi, gerçek anlamda bir hukuk düzeni kurması, şeffaflaşması ve yolsuzlukları önlemesi gerekmektedir. Böyle bir ortamda, içerdeki yatırımlar ve yabancı firmalarla ortaklıklar da artacaktır. Bir başka ifade ile ekonomik istikrar ve kalıcı büyüme teknolojik gelişme için bir ön koşul niteliğindedir.

Bu listeye mikro düzeyde yeni ilaveler yapılabilir. Uygulayıcı konumunda olmayanlar için bu önerilerde bulunmak kolaydır. Önemli olan bunların



uygulanabilmesidir. Teknoloji politikası oluşturulmasında kavramsal düzeyde yapılanlar oldukça önemli bir aşamaya gelmiştir. Fakat, Türkiye’de vergi reformu gibi rasyonel bir çok ekonomi politikasının uygulanmasında sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunlar, anayasal değişiklik gibi ekonomi dışı politikalarda daha da yoğundur. Türkiye’nin değişime direnen siyasi yapısı bu konudaki en temel engellerden birisidir. Bu değişim sağlandığında diğer alanlar ile beraber teknoloji politikası alanında da beklenen uygulamaların hızla devreye gireceğini düşünüyoruz.

### Referanslar

- Archibugi, D. & Michie, J. 1997. "Technological globalization and national systems of innovation: an introduction" **Technology, Globalization and Economic Performance** (ed. Archibugi, D. & Michie, J) , 1-24, Cambridge University Press.
- Chhibber, A. 1999. "Turkey’s Technological Development in Globalization" **II. Teknoloji Kongresi Bildirileri Kitabı** , TÜBİTAK, TTGV, TÜSİAD
- Çakmakçı, A. 1999. "Türkiye’nin Teknoloji Tarihi" **II. Teknoloji Kongresi Bildirileri Kitabı** , TÜBİTAK, TTGV, TÜSİAD
- Daniels, P.L. 1996. "Technology Investment and Growth in Economic Welfare", **World Development**, 24, 7, 1243 - 1266
- DİE, (1999). **1995 –1997 Yılları İmalat Sanayi Teknolojik Yenilik Faaliyetleri Anket Sonuçları**
- Edquist, C. 1989 "The realm of freedom in modern times: new technology in theory and practice" **Tema T Report**, 18, University of Linköping, Department of Technology and Social Change
- Fagerberg, J. 1994. "Technology and International Differences in Growth Rates", **Journal of Economic Literature**, XXXII, 3, 1147 - 1176
- Freeman, C. 1987. "The National Systems of Innovation" **Technology, Globalization and Economic Performance** (ed. Archibugi, D. & Michie, J) , 24 -50, Cambridge University Press.
- Göker, A. 2000. "Bilim ve Teknoloji Politikaları Ekonomi ve Piyasayı Nasıl Etkiliyor" **Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi**, 24 Haz. 2000, 692
- Lall, S & Teubal, M. 1998. "Market Stimulating Technology Policies in Developing Countries: A framework with examples from East Asia", **World Development**, 26, 8,1369-1385
- Landes, D. S. 1969. **The Unbound Prometheus**, Cambridge University Press

- Lundwall, B. A. 1992. **National Systems of Innovation**, Pinter, London
- Nelson, R. R. 1984. **High Technology Policies: A Five Nation Comparison**, American Enterprise Institute, Washington
- Nelson R. R. and Rosenberg N. 1993. "Technical Innovation and National Systems" **National Innovation Systems** (ed. Nelson, R. R.), Oxford University Press
- OECD Observer (2000) R&D , **Globalization and Governments**, May
- OECD, 2001, **Main Science and Technology Indicators**
- Ohmae, K. 1990. **The Borderless World: Management Lessons in the New Logic of the Global Market Place**, Collins, London
- Pianta, M. 1998. "Technology and Growth in OECD Countries, 1970 – 1980" **Trade , Growth and Technical Change** (ed. Archibugi, D. & Michie, J.), Cambridge University Press
- Stern, S., Porter, M. E., Furman, J.L. 2000. "The Determinants of National Innovative Capacity" **NBER Working Papers**, 7876
- Stonemen, P. 1987. **The Economic Analysis of Technology Policy**, Oxford University Press
- Teubal, T. 1987. "R&D and Technology Policy in NICs as Learning Process", **World Development**, 24 ,3 , 449-460
- TİDEB,2001. [www.tubitak.gov.tr](http://www.tubitak.gov.tr) /TİDEB
- Trajtenberg, M. 2001 "Government Support for Commercial R&D: Lessons from the Israeli Experience", **NBER, Innovation Policy and the Economy**, Washington, April 17, 2001 Konferansında sunulan çalışma.
- Tübitak , 2001. [www.tubitak.gov.tr](http://www.tubitak.gov.tr)
- Verspagen, B. 2001. "Economic Growth and Technological Change: An Evolutionary Interpretation", **OECD, STI Working Papers**, 1.