

Yusuf BAYRAKTUTAN \*

Hanife BİDİRDİ \*\*

## Teknoloji Politikaları: Temel Göstergeler ve İhracata Yansımaları (Seçilmiş Ülke Örnekleri)<sup>1</sup>

*Technology Policies: Their Reflection on Main Indicators and Export (A Case of Selected Countries)*

### Özet

Sanayi-ötesi iktisadi yapılara yönelimle birlikte ülkelerin rekabet gücü, ileri teknolojiye dayalı yüksek katma değerli mal ve hizmet üretme kabiliyetlerine bağlı hale gelmiştir. Farklı gelişme düzeyine sahip ülkelerin teknoloji yeteneğini oluşturma/geliştirmeye yönelik çaba ve politika arayışları dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, teknolojik gelişme performanslarıyla G. Kore ve Çin, gelişmekte olan ülkeler (GÜ) için modeller sunarken ABD, Japonya ve AB ise, gelişmiş ülke (GÜ) deneyimleri olarak incelenmeye değer örnekler oluşturmaktadır. Bu çalışmanın amacı, uluslararası rekabette rolünü ortaya koymak üzere, aralarında Türkiye'nin de yer aldığı seçilmiş ülkelerin teknoloji politika ve uygulamalarının evrimini özetleyerek teknolojik gelişme dinamikleri ile teknoloji niteliği bakımından imalat sanayi ihracat performansını değerlendirmektir.

**Anahtar Kelimeler:** Teknolojik Gelişme, Teknoloji Politikaları, İleri Teknoloji İhracatı

**JEL Kodları:** F10, O14, O30, O38

### Giriş

Yeni teknolojileri geliştirme, transfer etme, uyarlama ve kullanma yeteneği olarak teknolojik kapasite, uluslararası rekabet gücünün, dış ticaret performansının ve dolayısıyla ülke refahının en kritik belirleyicisi haline gelmiştir. Mal ve hizmet üretim

\* Prof. Dr., Kocaeli Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, ybayraktutan@kocaeli.edu.tr

\*\* Arş. Gör. Dr., Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, hbidirdi@kocaeli.edu.tr

<sup>1</sup>Bu çalışma, Prof. Dr. Yusuf BAYRAKTUTAN danışmanlığında hazırlanan "Teknolojik Gelişme Dinamikleri ve İhracatın Niteliği: Panel Veri Analizi" başlıklı doktora tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

faaliyetlerinin artan biçimde teknoloji içerikli hale gelmesinden hareketle ülkelerin gelişme düzeyini saptamada referans haline gelen teknolojik yetenek, uzun vadeli gelişme perspektiflerini yeniden şekillendirmektedir.

Teknolojik gelişmenin rekabet gücü ve dış ticaret sonuçları ile verimlilik ve refah kazanımları bakımından öneminin anlaşılmasıyla birlikte, farklı gelişme düzeyindeki ülkelerin bilimsel ve teknolojik gelişmeyi piyasa dinamiklerinin kendiliğinden işleyişine bırakmadıkları; teknoloji yeteneği oluşturma/geliştirmede uzun vadeli stratejiler ve bunları realize edecek politikalar uyguladıkları bilinmektedir. Nitekim 1970'lere kadar Türkiye ile benzer iktisadi verilere sahipken teknoloji transferinden kendi teknolojisini geliştirme aşamasına geçerek önemli bir başarı örneği sergileyen G. Kore ve daha yakın dönemde teknolojik gelişme performansı ile dikkatleri üzerine çeken Çin, GOÜ'ler için önemli modeller sunarken ABD, Japonya ve AB ise, GÜ deneyimleri için incelenmeye değer örnekler oluşturmaktadır.

Teknoloji politikalarındaki başarı, üretimde nicelik ve niteliksel gelişim yanında ihracat sektörlerinin uluslararası rekabet gücünde artış sağlamakta; GÜ'ler kadar onlara yakınsamayı amaçlayan GOÜ'ler açısından da özel bir önemle ele alınmayı hak etmektedir. Uluslararası rekabet gücünün ve ihracat performansının geliştirilmesinde teknoloji politikalarının rolünü ortaya koymayı amaçlayan bu çalışma, dört kısımdan oluşmaktadır. Teknoloji politikasının anlamı ve uygulanma gerekçeleri tartışıldıktan sonra farklı gelişme düzeyinden seçilmiş ülkelerde uygulanan teknoloji politikalarının evrimi özetlenerek bu ülkelerde teknolojik gelişme göstergeleri ve nihayet imalat sanayi ihracatının teknolojik niteliği karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

### 1. Teknoloji Politikası

Teknoloji politikası kavramı ve ilk uygulamaları II. Dünya Savaşı'ndan hemen önce ve Savaş esnasında ortaya çıkmıştır. İlk uygulamaların temelinde, askeri-stratejik hedefler için bilimsel ve teknolojik faaliyetlerin yönlendirilmesi yatmaktadır. Bilim ve teknoloji, kalkınma ve toplumsal refah amacıyla sistematik biçimde yararlanma fikri, Savaş sonrasında, iktisat alanındaki teorik gelişmelerin de katkısıyla yayılmış (Türkcan, 2006: 154); böylece, bilim ve teknoloji, sanayileşme ve iktisat politikalarının yeni bir unsuru haline gelmiştir.

Teknoloji politikası, teknolojik yeteneği geliştirmek, yön ve sürecini yönetmek ve desteklemek için devletin kullandığı araçlar seti ya da teknolojik değişim sürecini etkilemek amacıyla ekonomide kamu müdahalesini içeren politikalar bütünü (Kim, 1998: 312; Stoneman, and Vickers, 1988: ii) olarak tanımlanabilir. Teknolojik gelişme ve yenilik sürecinin girdileri olarak yenilik ilintili hizmetlerin arzına hükümet müdahalesinin iktisadi gerekçeleri konusunda iki farklı argüman söz konusudur (Hauknes, and Nordgren, 1999): Neo-klasik piyasa başarısızlığı ve Evrimci iktisat veya yenilik sistemi yaklaşımının sistem başarısızlığı. Teknoloji politikasının geleneksel gerekçesi, piyasa başarısızlığıdır. Hükümet, kamusal malları sağlamak, dışsallıkları, giriş engellerini ve bilgi asimetrisini azaltmak için piyasaya müdahale edebilir. Bununla birlikte, örneğin

yenilik sisteminde yer alan kurumlar arasındaki uyum eksikliği gibi sistem başarısızlığına işaret eden koşullar da hükümet önlemlerini gerekli kılabilir.

II. Dünya Savaşı sonrası dönemde, bilim ve teknoloji politikaları için savunma, sağlık ve çevre gibi kamusal ihtiyaçların karşılanması yanında temel iktisadi gerekçe olan (Hauknes, and Nordgren, 1999: 1) piyasa başarısızlığı, toplum açısından, araştırma-geliştirme (ar-ge) faaliyetinde bulunanlar ve diğerlerinin yaptığı ar-ge sonuçlarını uyarlayanları kapsamak üzere, teknoloji bağlamında, eksik yatırım koşullarını ifade etmektedir. Söz konusu eksiklik, firmaların yatırımlarından bekledikleri faydaları tam olarak gerçekleştirmelerini veya kendilerine mal etmelerini engelleyen koşullar nedeniyle oluşmaktadır. Başka bir ifadeyle, firmaların yenilik faaliyetleri öncesi beklentilerine dayalı olarak belirledikleri özel getiri oranının, ar-ge yatırımlarından beklenen minimum getiri oranından daha az olması durumunda oluşan eksik ar-ge yatırımı, toplumsal ihtiyaç ise, kamusal bir sorun haline gelmektedir (Audretsch, et. al., 2002: 173).

Neo-klasik piyasa başarısızlığı yaklaşımı, güçlü bir yaklaşım olmakla birlikte, teknolojik gelişmenin temel unsurlarını tespit etme ve teknoloji politikası yapımında bir gerekçe ve rehber olma konusunda, 1980'lerde ve 1990'larda analiz edilen (Hauknes, and Nordgren, 1999: 5) birtakım sınırlılıklara sahiptir. Sürecin karmaşıklığı, piyasa başarısızlığını belirlemeyi ve tanımlamayı zorlaştırmaktadır. Neo-klasik yaklaşımda, piyasaların işleyişini gösteren kurumsal çerçeve göz ardı edilmekte; piyasa mekanizmasının, teknoloji ve arayüz faaliyetleriyle ilgili rekabetçi üstünlüğünün olduğu varsayılmaktadır. Dışsallıkların yaygınlığı durumunda politikalara yön vermede yetersiz kalabilen piyasa başarısızlığı yaklaşımı, özellikle kaynak tahsisi açısından, ağlar, ortaklıklar ve topluluklar gibi koordinasyon unsurlarının daha etkin olduğu konusunda güçlü bir sinyal olmaktadır.

Neo-klasik piyasa başarısızlığına alternatif olarak geliştirilen evrimci iktisat teorilerinde, teknolojik gelişme ve yenilik, itici güçleri ve sonuçları ile evrimsel analizin merkezinde yer almakta (Hauknes, and Nordgren, 1999: 5-6); teknolojik değişim, çok aşamalı bir süreçte sunulmaktadır: teknolojide çeşitlilik yaratma, değişim modeli üretmek için çeşitlilik içinden seçim yapma (yeniliklerin yayılması) ve seçim sürecinden daha fazla varyasyonun gelişimine doğru geri besleme.

Yenilik sistemini oluşturan aktörler arasındaki etkileşim eksikliği, kamu-özel sektör, temel ve uygulamalı araştırma arasındaki uyumsuzluklar, teknoloji transfer kurumlarının işlevsel yetersizliği ve işletme bölümlerindeki bilgi ve içselleştirme eksiklikleri gibi problemler zayıf yenilikçi performansa sebep olabilmektedir (OECD, 1997: 41).

Kamu müdahalesi için sistem başarısızlığı yaklaşımı, yenilik politikalarının gerekçelerini şu şekilde açıklamaktadır (Hauknes, and Nordgren, 1999: 8): Bilgiye ulaşma kabiliyetlerini geliştirerek firmaların yenilik imkanlarını artırmak; eğitim, bilim, teknoloji, işgücü piyasaları ve sanayiye ilişkin politika alanlarını düzenlemek; yenilik altyapısı inşa ederek yeni teknoloji ve yenilik fırsatlarının ortaya çıkmasını kolaylaştırmak. Firma

düzeyinde yenilik süreçlerini destekleyen kurumsal bir altyapı tasarlama ve oluşturma hedefi, piyasa başarısızlığı yaklaşımında olduğundan daha karmaşık bir nitelik arz etmektedir.

## 2. Seçilmiş Ülkelerde Teknoloji Politikalarının Evrimi

Çalışmamızın bu kısmında, teknolojik gelişme deneyimleri ile kendine has koşul ve dinamiklere sahip olan ABD, Japonya, AB, G. Kore ve Çin yanında Türkiye’de uygulanan teknoloji politikalarının tarihsel arka planı paylaşılacaktır.

### 2.1. ABD’de Teknoloji Politikaları

Bilim ve teknoloji üretiminde yıllardır dünya liderliğini sürdüren ABD, sosyal, kültürel ve ekonomik yapı ile bilim ve teknoloji üretim anlayış ve düzeyine bağlı olarak kısa ve uzun vadeli bilim ve teknoloji politikaları üretmektedir. XIX. yüzyıldan beri stratejik yaklaşımı, çeşitli kriz ve savaş gibi olağanüstü koşullarda bile uygulamaya çalışmakta; gelecek için kritik öneme sahip teknolojileri belirleyerek bunları sürekli ve sistematik bir biçimde geliştiren etkin mekanizmaları devreye sokmaktadır (Ayhan, 2002: 314).

ABD, II. Dünya Savaşı’ndan önce tarım ve uzay gibi birkaç önemli istisna dışında zayıf bir teknoloji altyapısına sahipti. II. Dünya Savaşı sırasında, endüstriyel teknolojik gelişmede hükümetin rolü belirgin hale geldi. 1945 yılında “Bilim: Sonsuz Ufuklar (Science: The Endless Frontier)” başlıklı raporun yayınlanmasıyla birlikte, temel araştırma ve bilimsel eğitimin hükümet tarafından desteklenmesi için ulusal bilim politikası çerçevesi ve 1951 yılında Ulusal Bilim Kurumu oluşturuldu (Tassey, 1992: 11-12). Dolayısıyla, ABD teknoloji politikalarının evrimini, II. Dünya Savaşı öncesi ve sonrası biçiminde değerlendirmek uygun olacaktır.

i. II. Dünya Savaşı Öncesi: XIX. yüzyıl sonları ve XX. yüzyıl başlarında ulaşım, iletişim ve üretim teknolojilerindeki yeniliklerle birlikte Amerikan ekonomisinin büyümesi, büyük ölçekli üretimi mümkün kılmış; üretim faaliyetleri, teknolojik yenilik ve formel bilimsel araştırmadan ziyade mekanik uyarlamaya dayandırılmıştır. XIX. yüzyılda ABD ekonomisinin verimlilik ve çıktı artışı, makine ve diğer mekanik aygıtların üretimi için “Amerikan İmalat Sistemi”nin gelişimi yoluyla sağlanmıştır. Zira kaynak donatımı, tarım ve taşımacılık uygulamaları nedeniyle mekanik gelişmeye elverişliydi. Ayrıca ülke büyüklüğü, korunan yurtiçi piyasa ve yabancı teknolojik bilgiyi (makine ve prototip ithalatı ve nitelikli yabancı eleman istihdamı) kullanma kabiliyeti gibi faktörler, bu gelişmeyi desteklemiştir (Mowery, 1994: 80; Mowery, and Rosenberg, 1993: 31).

ii. II. Dünya Savaşı Sonrası: Bu dönemdeki teknoloji politikası, büyük oranda bilimsel, özellikle de temel araştırma, geliştirme veya uygulamalı araştırma fonlarına dayalıydı. Savunma ilintili alanlarda ABD araştırma sistemi, fon kaynakları, uygulayıcılar ve amaçları konusunda büyük bir çeşitlilik kazanmış ve diğer sanayileşmiş ekonomilerdekine benzer olarak, ABD finansal piyasalarının yapısından ve yönetim sisteminden etkilenmiştir. II. Dünya Savaşı sonrası ABD teknoloji politikalarının temel özellikleri (Mowery, 1994: 109), savunma ve ilintili kurumlar tarafından yapılan ar-ge

harcamalarının büyüklüğü; ar-ge yapan kurumlar arasında, özellikle de temel araştırmalar konusunda üniversitelerin öne çıkan rolü, yeni teknolojilerin ticarileştirilmesinde temsilci olarak yeni firmaların artan katkısı ve endüstriyel teknolojilerin sağlanmasına ilişkin minimal yardım şeklinde özetlenebilir.

ABD ulusal yenilik sistemindeki bileşenlerin her birinin önemi XX. yüzyılda değişmiştir. XX. yüzyıl başlarında hem üniversitelerde hem de sanayide araştırma tesisleri kurulmuş ve bazı üniversitelerle (sıklıkla kamu üniversiteleri) sınai araştırma kuruluşları arasındaki enformel bağlantılar geliştirilmiştir. Federal hükümet, tarım dışı sektörlerdeki araştırmanın bir destekçisi olarak, oldukça az rol oynamış ve eyalet yönetimleri hem yükseköğrenimi hem de çok sayıda mühendislik uzantılı faaliyeti finanse etmiştir (Mowery, and Rosenberg, 1993: 61).

Diğer sanayileşmiş ülkelere kıyasla ABD'nin yenilik politikaları için anti-tröst yaklaşımın önemli bir yeri vardır. İlk endüstriyel araştırma yatırımcıları arasındaki dev firmaların oluşumunda büyük katkısı olan anti-tröst politikasının doğrudan bir sonucu olarak, mikro-elektronikte liberal lisanslama politikalarının izlenmiş olması, yarı-geçişkenler endüstrisine hızla yeni firmaların girişine sebep olmuştur (Mowery, and Rosenberg, 1993: 62). Böylece, sanayi işletmelerinin ar-ge yatırımları daha yüksek düzeylere taşınmıştır.

II. Dünya Savaşı'nı takip eden süreçte, önemli teknolojik yeniliklerin çoğu, küresel anlamda rekabetçi ve teknolojik üstünlüğe sahip olan ABD'de gerçekleştirilmiştir. Yurt dışından güçlü bir rekabet baskısının olmayışı nedeniyle ABD firmaları, hem bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip etmek hem de araştırma sonucunda ortaya çıkan temel yenilikleri ticarileştirmek için gerekli zaman ve kaynağa sahip olmuştur. Federal hükümetin teknoloji politikası, bilim ve teknoloji yatırımları, büyük ölçüde temel araştırmanın desteklenmesi ve çeşitli hükümet amaçları doğrultusunda oluşturulmuş; Sovyetler Birliği'ne karşı uzayda yarış ve Soğuk Savaş sürecinde, özellikle savunma ve uzay ilintili büyük ar-ge yatırımları yapılmıştır (Mitchell, 1997: 1).

1970 ve 1980'lerde ise, global teknoloji görünümü değişerek tek başına ABD hakimiyeti yerine, ABD, Avrupa ve Japonya üçlüsü tarafından paylaşılan rekabetçi liderlik ortaya çıkmıştır. Bu süreçte, Avrupa ve Japonya firmaları teknolojik yeteneklerini geliştirerek, sadece kendi yurtiçi bilim ve teknoloji kaynaklarını değil, ABD'ninkileri de kullanma kabiliyeti kazanmışlardır. Nitekim televizyon, müzik seti, video kaydedici, makine araçları ve robotları gibi öncelikle ABD'de geliştirilen teknolojilerde Japonların piyasalara hakim olmaya başlaması, önemli endişeleri ortaya çıkarmıştır (Mitchell, 1997: 1). Öte yandan, teknoloji geliştirme ve ürün yaşam döngüsünün kısaldığı bu dönemde, diğer ülkeler de hızlı bir şekilde teknoloji ticarileştirmeyi öğrenmişti. Örneğin, 1980'lerde, Ford'un Escort'u yeniden tasarlaması yaklaşık on yıl sürerken Honda benzer bir model olan Civic'i aynı dönemde dört kez yeniden tasarlamıştır. Ayrıca, birçok yabancı firma, düşük maliyet ve yüksek kaliteli ürünlerle ABD üreticilerine karşı rekabetçi üstünlük kazandıran yeni yöntemler uyguladıkları için, bazı Amerikan firmaları küresel pazar

payında düşüş yaşamıştır. Rekabetçilik ilintili bu gelişmelere paralel olarak ABD'deki teknoloji politikaları, özellikle yüksek teknolojide kendi firmaları tarafından yapılan ar-ge'nin daha yoğun ve daha hızlı kullanımını teşvik edici yönde oluşturulmuştur. Bu politikalar, yeni teknolojilerin geliştirilmesini ve ticarileştirilmesini hızlandırmak için hükümet laboratuvarları, üniversiteler ve endüstri arasında işbirliği oluşturmaya yönelik çabaları içermiştir (Mitchell, 1997: 2).

II. Dünya Savaşı sonrasında barış seferberliğinin yerini Soğuk Savaş modernizasyonunun (yeniden silahlanma) almasına paralel olarak, ABD ulusal ar-ge harcamaları içinde federal katkı payı artmıştır. 1939'da yaklaşık %20 olan bu pay, 1962'de %50'nin üstüne çıkmıştır. Bu durum federal hükümet laboratuvarları yerine, sanayi ve üniversitedeki ar-ge faaliyetlerini teşvik etmiştir. 1980'lere gelindiğinde, ar-ge harcamalarının %12,2'si kamu sektörü %13,2'si üniversiteler ve %71,1'nin de özel sektör tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir (Mowery, 1998: 640). 2013 yılı itibarıyla ABD'de GSYİH'nin %2,8'i ar-ge faaliyetlerine harcanırken, bu harcamaların %69,8'i özel kesim tarafından yapılmış; imalat sanayi ihracatının %25,5'i yüksek ve %41,1'i orta-yüksek teknoloji ürünlerden oluşmuştur (OECD, 2015).

## 2.2. Japonya'da Teknoloji Politikaları

İthalat yerine kendi ar-ge çabalarıyla teknoloji üretmeye yönelik bir dönüşüm yaşayan Japonya'da, uygulanan teknoloji ve yenilik politikalarının evrimi, aşağıdaki dönemsel sınıflandırma çerçevesinde özetlenebilir (Odagiri, and Goto, 1993: 77-83).

i. Tokugawa Dönemi (1603-1868): Teknolojik gelişme açısından oldukça statik olan bu dönemde, madencilik ve tarıma yapılan yatırımlarla üretim artışı teşvik edilmiş; makina ve inşaat mühendisliği alanlarında teknoloji gelişmiş; buhar motorlarının icat edilmesindeki başarısızlığına rağmen, teknolojik düzeyi Batı'nın çok da gerisinde olmayan Japonya, eğitim bağlamında, Batı üniversitelerinde bilim eğitimi daha erken başlatıldığından yükseköğretim konusunda olmasa da, ilköğretim düzeyinde ABD ve Avrupa ülkelerinden daha iyi göstergelere sahipti.

ii. Meji Dönemi (1868-1911): 1868 Meji Restorasyonu'nun ardından feodal olmayan bir merkezi hükümetin göreve başlaması ve 1854'teki içine kapalılığın sona ermesi, Japon hükümetini ve kamuyu, Batılı devletlerin hızına hem ekonomik hem de askeri olarak yetişmeye ve gelişmiş yabancı teknolojiyi ithal etmeye sevk etti. Böylece, taşımacılık, iletişim, elektrik, su, doğalgaz gibi kamu hizmetleri, eğitim ve finansmanı içeren altyapının oluşturulması için, ilgili alanlarda organize bir çaba başlatıldı.

Meji döneminde hükümet, ithal teknolojinin özümsemesi ve beşeri kaynak gelişimine yönelerek Japonya'nın endüstriyel gelişimi için ön koşulları hazırlamaya çalıştı (Ohno, 2013: 125). Çeşitli yöntemlerle teknoloji transferi sağlandı ve özellikle de sosyal sistemlerin ithalinde yabancı öğretmen ve uzmanların katkısından yararlandı. Ülke genelinde bir ilköğretim sistemi inşası için deneme ve yanılma süreci 30 yıl aldı. Yükseköğretim sistemine ilişkin ise, 1873 yılında Sanayi Bakanlığı (Kabusho) tarafından, İngiliz mühendislerden yardım alınarak Mühendislik Fakültesi (Kogakuryo) kuruldu.

İngiliz ağırlıklı yabancı profesörlerin görev aldığı bu fakülte, daha sonra önemli Japon imalat şirketlerinin çoğunu kurmuş olan mezunlar verdi.

Meji döneminin başlarında, özel sektör için gerekli yatırımı finanse etmek ve risk almak hala zor olduğu için, hükümet tarafından özellikle 1870'ler ve 1880'lerin başlarında, demiryolu, gemi imalatı, makine ve tekstil gibi alanlarda tesisler kuruldu. Ancak, askeri ve telekomünikasyon içerikli olanlar hariç olmak üzere, bunların çoğu, zarar ettiklerinden mali disiplin çerçevesinde kademeli olarak özel girişimcilere satıldı. Ayrıca Meji hükümetinin, Çini sömüren diğer ülkeler ve Rusya tehdidine karşı askeri kapasite oluşturma isteği nedeniyle savunma sanayi, o dönemdeki Japon ekonomisinin önemli bir oranını oluşturmaktaydı. Yabancı mühendis ve/veya makine ithalatı yoluyla faaliyetlerini sürdüren bu fabrikalardaki nitelikli personelin, özellikle de 1904-1905 Rusya-Japonya Savaşı'nın ardından gelişen silahsızlanma sürecinde, özel sektöre kaymasıyla birlikte teknolojik birikim özel sektöre transfer edilmiş oldu.

**iii. İki Dünya Savaşı Arası (1914-1945):** Japon ekonomisinin kalkışa geçtiği 1910'ların ortalarında, çelik, makine, kimyasal ve diğer ağır sanayideki çoğu üretim tesisi kuruldu; ülkenin bilimsel ve mühendislik temeli de şekillenmeye başladı. Meji dönemi eğitim kurumlarıyla daha nitelikli işgücü ortaya çıkarken, akademik yapı şekillenmeye başladı ve ticari şirketler açısından yabancı teknolojik bilgiye ulaşım daha kolay hale geldi. Bir yandan da sanayiciler, politika yapıcılar, askeriye ve bilim adamlarının katkılarıyla temel araştırma kurumları, ulusal sanayi laboratuvarları, bilim ve teknoloji eğitiminin artırılması vb çabalar gerçekleştirildi. Daha fazla temel araştırmayı teşvik için özel sektör ortaklığıyla 1933'de Bilim Konseyi kuruldu; şirketler de kendi araştırma laboratuvarlarını oluşturmaya yöneldi.

1937 Çin-Japon Savaşı'nın ardından, ağır sanayi üretimi ve ar-ge faaliyetleri hızla artarken Japon imalat sanayi, bazı alanlarda küresel ölçekte rekabetçi olurken bu endüstrilerde birçok açıdan Amerikan ve Avrupa teknolojisine bağlı kalınmış; 1930'ların sonuna kadar aktif olarak teknoloji ithal edilmiştir. Teknoloji ithalatının durduğu II. Dünya Savaşı süresince ar-ge faaliyetlerindeki artış, Japonya'nın boşluğu doldurma çabasını yansıtmaktadır.

**iv. II. Dünya Savaşı sonundan 1970'lere:** Japon ekonomisi üzerinde etkisi ağır olan II. Dünya Savaşı sonrasında, teknoloji ithalatı hızla arttı. 1940'ların başlarında makine ve çelik gibi ağır sanayi, ülke ekonomisinde büyük bir paya sahipti ve Savaş sona erdiğinde kısmen askeri birikime dayalı bu endüstrilerde çalışan araştırmacı, mühendis ve nitelikli emek, sivil üretimde kullanılmaya başlandı. 1945-1972 yıllarına tekabül eden ve genellikle "yakınsama dönemi" olarak anılan bu evrede, Batı teknolojisini ithal eden ve uyarlamacı teknolojiye yüksek oranda ar-ge desteği sağlayan bir politika izlenmiş; ağır sanayi sektörlerinin kapasitesinin artırılması hedeflenmiştir. İhracatı teşvik edici ve yerli firmaları yurtdışı rekabetten koruyucu politikalarla desteklenen bu dönemde, toplam faktör verimliliği yıllık %5 ve GSYİH %9 oranında artarak Japonya'nın iktisadi

performansının bir mucize olarak adlandırılmasına sebep olmuştur (Mani, 2002: 80; Ruttan, 2001: 454-455).

v. Teknoloji Geliştirme: Japonya, dış piyasalarda rekabet gücü kazandıkça teknoloji ithalatına olan bağılılık azalmış; 1960'larda kendi teknolojisini geliştirme ihtiyacı daha önemli hale gelmiş ve yurtdışı ar-ge teşvikleri kamu politikalarının öncelik alanlarından olmuştur. Zira öncesinde, özel sektöre sağlanan teşvikler, rakip ülkelere kıyasla düşük düzeydeydi.

1970'lerdeki enerji krizi ve ağır sanayiye dayalı büyümenin çevresel etkileriyle ilgili endişelerin artması, 1980'lerde ağır sanayiden uzaklaşan bir dönüşümü başlatırken bilimsel ve teknolojik kaynaklar, ar-ge altyapısını güçlendirmeye yöneltilmiş; sanayi, yüksek katma değerli ticari elektronikler ve iletişim endüstrileri üretim ve ihracatında başarılı bir dönüşüm gerçekleştirmiştir. Bu aşamada iktisadi büyüme zayıflamış; toplam faktör verimliliği %1'e ve GSYİH artışı %4'e düşmüştür (Ruttan, 2001: 455).

1970'lerden 1990'lara kadar devam eden kendi inovasyonunu gerçekleştirme süreci, önceki dönemlerle karşılaştırıldığında yurtdışı yenilikçi teknoloji için gerekli kapasitenin oluşturulduğu aşamadır. 1973'te Bilim ve Teknoloji Komisyonu tarafından hazırlanan "Bilim ve Teknoloji Üzerine Beyaz Rapor" ile birlikte, bu tarihten itibaren 20 yılda, bilimsel yapıların dönüşüm süreci yaşanmış; yenilikçi araştırmanın desteklenmesi için, üniversitelerde etkin devlet desteği, belirli süreli görevlerde sanayiden ve üniversiteden genç bilim adamlarına finansman sağlamak için yeni mekanizmalar ve ulusal laboratuvarların uzun dönemli temel araştırmaya yönlendirilmesini içeren yeni programlar başlatılmıştır (Mani, 2002: 80).

Bilime dayalı teknolojilerin gelişimine yönelik çabaların dikkat çektiği 1990'larda, ticari teknoloji gelişimini artırmaya yönelik araştırmaya, GSYİH'nin %2,5'i oranında yatırım yapılmıştır. Bu yeni strateji, 1970-1990 yakınsama evresindeki stratejiye göre iktisadi büyümeyi yavaşlatmıştır (Ruttan, 2001: 455).

Japonya'da, 1990'lardan itibaren özel sektör ar-ge faaliyetlerinde de bir yavaşlama gözlenmiştir. Bu durumun, biyoteknoloji, genetik ve yazılım gibi yeni ve hızla gelişen teknolojilerde Japonya'nın yeteneğini olumsuz etkileme potansiyeli ve gelişen Asya ekonomilerinden gelen rekabet artışı nedeniyle kamusal ar-ge bütçesi iki katına çıkarılarak yeni programlara fon sağlanmıştır. 1992'de kabul edilen "Bilim ve Teknoloji Temel Planı" ile, üniversiteler ve devlet araştırma kurumlarında teknoloji altyapısının yenilenmesi ve rekabetçi araştırma yardımlarının genişletilmesi öngörülmüştür (Mani, 2002: 80).

Japonya'nın yenilik sisteminde 1990'larda ortaya çıkan ve 2000'ler boyunca da etkisini devam devam ettiren iki önemli gelişme, temel kanunun çıkarılması ve yükseköğrenim reformudur. Temel kanunun çıkarılmasıyla birlikte genel teknoloji politikasının planlama ve koordinasyonu görevi, Bilim ve Teknoloji Politikası Konseyi'ne verilmiştir. Yükseköğrenim reformu ise, kısa dönem hedefi olarak, üniversitelerin, endüstri ile daha yakın çalışmasını öngörmüştür. ABD'deki üniversitelerin bilgi



teknolojisi ve biyoteknolojiyi geliştirmede oynadığı büyük role karşılık Japonya’da, teknoloji lisans ofislerini oluşturmada üniversitelere öncelikli önem verilmiştir (Goto, and Motohashi, 2009: 29-39).

Teknoloji ithalatından kendi teknolojisini üreten Japonya’ya geçişi sağlayan politika gelişmeleri şöyle özetlenebilir (Odagiri, and Goto, 1993: 102):

i. 1950’lerde, demir-çelik, kömür madenciliği, gemi nakliyeciliği ve elektrik enerjisi gibi bazı endüstrilerde sübvansiyon, vergisel teşvik ve düşük faizli kredi gibi devlet desteklerinden yararlanılırken endüstrilere yönelik destek miktarı oldukça sınırlıydı. Bazı devlet yardımları zamanla azaltıldı ve diğer GÜ’ler tarafından uygulanan düzeye indirildi.

ii. 1970’lere kadar ithalat ve doğrudan yabancı yatırım (DYY) girişi üzerindeki kısıtlamalar en önemli politikaydı. 1960’ların sonunda kapitalist ekonomiler arasında ikinci sırada olan Japonya’da korumacılık altında büyüyen piyasa, kendi aralarında yoğun olarak rekabet eden Japon firmaları için tesis, ekipman ve ar-ge’ye yatırım için güçlü bir teşvik unsuru oluşturdu. Ayrıca, Savaş sonrası çıkarılan Japon Barış Anayasası ile birlikte, askeriye, iş dünyası için önemli bir müşteri olmaktan çıktı. 1960 ve 1970’li yıllarda, Savaş’tan önce askeri üretim tarafından desteklenen fakat Amerikan ve Avrupalı üreticilere kıyasla hala bebeklik çağındaki otomobil gibi endüstrilerin dış rekabete dayanamama ihtimaline rağmen, ticaret ve yatırım üzerindeki kısıtlamalar büyük oranda azaltıldı.

iii. Japonya Telefon (Nippon), 1985’te özelleştirilen Telgraf, 6 bölgesel şirkete ayrılan ve 1987’de özelleştirilen Japonya Demiryolu gibi kamu kurumları tarafından yapılan alımlar, iletişim, elektronik ve demiryolu araçları sanayiine yardımcı oldu.

iv. Japonya Dış Ticaret Teşkilatı (JETRO), Bilim, Sanayi ve Teknoloji Kurumu ve Uluslararası Ticaret ve Sanayi Bakanlığı’nun (MITI) teknolojik bilginin sağlanması ve yayılmasında başlangıçta önemli olan rolü, firmaların uluslararası tecrübe kazanması ve teknolojik bilgi edinmesiyle azalmıştır.

II. Dünya Savaşı’ndan günümüze Japonya’da devlet eliyle başlatılan teknoloji geliştirme faaliyetleri, zamanla özel sektöre yayılmış ve ülke rekabetçi konum kazanmıştır. 2013 itibariyle Japon GSYİH’sinin %3,4’üne tekabül eden ar-ge faaliyetlerinin %76,1’i özel sektör tarafından gerçekleştirilmekte; imalat sanayi ihracatının %16,4’ünü yüksek ve %59,9’unu orta-yüksek teknoloji ürünler oluşturmaktadır (OECD, 2015).

### 2.3. AB Teknoloji Politikaları

1951 Paris Antlaşması’yla hukuken şekillenmeye başlayan bütünleşmenin başlarından itibaren bilimsel ihtiyaçlar, hem araştırmacı ve bilgi hareketliliğini hayata geçirmek, hem de araştırmacılar arasında daha büyük sınır-ötesi işbirliği, ar-ge desteği ve programların oluşturulması konusunda koordinasyonu artırmak suretiyle rekabetçi pozisyonu geliştirmek için Avrupa ulusal hükümetlerini bilim ve teknoloji alanında ortak harekete yönlendirmiştir (Bayraktutan, 2013: 99; Delanghe et al., 2009: 353). 1957 Roma

Antlaşması ile enerji, kömür-çelik ve tarım alanlarındaki ar-ge için fon sağlamayı da içeren (Stajano, 1999: 1) Avrupa Ekonomik Topluluğu (EEC) ve Atom Enerjisi Topluluğu (EURATOM); 1958 yılında, ortak politika alanları şekillenirken bilimsel öneri ve teknik destek sağlamakla görevli Ortak Araştırma Merkezi (JRC) kurulmuştur (European Commission-ECs-, 2004: 4).

Ortak teknoloji politikası bağlamında başlangıçtaki çabalar, daha çok büyük ölçekli bilimsel altyapı oluşturulması; kömür, çelik ve nükleer araştırmalara fon temini ve uyumlu programların hazırlanmasına odaklanmıştır. Bilimsel altyapıların oluşturulması hükümetlerarası mekanizmalarla sağlanırken koordine programların hazırlanması uluslararası mekanizmalarla gerçekleştirilmiştir. Büyük ölçekli pan-Avrupa araştırma altyapı oluşumlarının en güzel örneği, rekabetçilik merkezli/sınır-ötesi işbirlikçi teknolojik araştırma fonlama planı olan EUREKA'dır (Delanghe et al., 2009: 353).

1980'lerde Avrupa'da ortak pazar yapılıyor, üye ülkelerdeki bilimsel araştırmayı teşvik ve koordine etmek üzere, bir dizi "Çerçeve Programları" oluşturulmuş; bilim ve teknolojik araştırmanın sürekli değişen doğası ve gelişen önceliklere göre bu programlar güncellenmiştir (ECs, 2004: 4). 2014'den itibaren, 2020'ye kadar sürdürülecek olan AB'nin yeni dönem Araştırma ve Yenilik Çerçeve Programı, "Horizon 2020" hayata geçirilmiştir.

AB teknoloji politikalarının evriminde önemli unsurlar olarak, 1986'da imzalanan ve bilimin bir AB sorumluluğu olduğunu onaylayan Tek Avrupa Senedi ile araştırma ve teknoloji geliştirmeyi teşvik konusunda AB'nin rolünü genişleten 1991 Maastricht Antlaşması anımlıdır. 1992 gibi erken bir tarihte, ortak fonlanan araştırma ve yenilik faaliyetleri 93 milyon Euro'ya eşdeğerdir. 1998 yılında hemen tüm kritik alanlarda gerekli kurumlaşmalar oluşturulmuş ve yenilik faaliyetleri yaygın bir şekilde fonlanmaya başlamıştır (ECs, 2004: 6). 2000 yılında ortaya çıkan Lizbon Stratejisi'yle, AB'nin dünyanın en rekabetçi ve en dinamik bilgi-temelli ekonomisi yapılmasına karar verilmiş; 2010 yılında ulaşılmaya çalışılan bu hedefin gerçekleştirilebilmesi için Avrupa Araştırma Alanı (ERA-European Research Area) kurulmuştur. 2003'te, her bir üye ülkenin ar-ge harcamalarının GSYİH'ye oranının en az %3 olması kararlaştırılmıştır.

Avrupa araştırma alanının daha iyi düzenlenmesine yönelik diğer adımlar şunlardır: Araştırma Altyapılarında Avrupa Araştırma Forumu (ESFRI), AB'nin büyük ölçekli pan-Avrupa altyapılarının, araştırmacılar için daha erişilebilir kılınmasından ve bu tür altyapıların oluşturulmasından sorumludur. AB ile Avrupa Uzay Ajansı (ESA) arasında işbirliği anlaşması gerçekleştirilmiştir. Ortak Program İnişyatifleri ile AB ve EUREKA gibi hükümetlerarası fonlama planları ve ulusal programlar arasında daha fazla koordinasyon sağlanmıştır (Delanghe et al., 2009: 354). Ortak Teknoloji Girişimleri ile stratejik araştırma gündemlerinin formülasyonu ve yürütülmesi konusunda endüstriler, araştırmacılar ve bazen de üye ülkeler bir araya getirilmiştir.

2013 itibariyle AB ölçeğinde, GSYİH'den ar-ge'ye ayrılan payın %1,92 olduğu; bu harcamaların %63,03'ünün özel sektör tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir (OECD, 2015).

## 2.4. Güney Kore’de Teknoloji Politikaları

1960’ların başında Meksika’nın üçte biri kadar ve Sudan’ın altında kişi başına gelire sahip olan G. Kore’nin, tarım ekonomisinden sanayileşmeye doğru gerçekleştirdiği yapısal dönüşüm ve GÜ’lere yakınsama performansı bağlamındaki başarı öyküsünün temelini oluşturan (Kim, 1997: 1) teknoloji politikalarının evrimi Tablo-1’de özetlenmektedir.

**Tablo-1: G. Kore Teknoloji Politikalarının Evrimi**

Aşama	Dönem	Teknolojik Gelişme	Önemli Girişimler	Önemli Göstergeler
İTHALAT / TAKLİT	1960’lar	<b>Başlangıç aşaması</b> Bilim ve teknoloji eğitimi ve altyapısı geliştirildi Yabancı teknoloji ithalatı teşvik edildi	<b>Yabancı Teknoloji İthalatı</b> Bilim ve Teknolojiyi Teşvik Kanunu (1967) Bilim ve Teknoloji Bakanlığı-MOST (1967) Kore Teknoloji Enstitüsü-KIST (1966)	KBGSMH: 79 \$ (1960) Ar-ge/GSYİH: %0,3
	1970’ler	<b>Kurumların oluşumu</b> Teknik eğitim yaygınlaştırıldı İthal edilen teknolojiyi uyarlamak için kurumsal mekanizmalar iyileştirildi Sanayinin ihtiyaçlarına uygulanabilir araştırmalar desteklendi	<b>Taklit ve Tersine Mühendislik</b> Ar-ge Teşvik Kanunları Makine, gemi yapımı, denizcilik ve elektronik gibi alanlarda Devlet Araştırma Enstitüleri -GRI kurulması (1970) Ar-ge yatırımları için vergi indirimi (1974) Ar-ge için gerekli beşeri sermayenin gelişimi (KAIST)	KBGSMH: 253 \$ (1970) Ar-ge/GSYİH: %0,4-0,8 Kamu/Özel Sektör: 50/50
DÖNÜŞÜM	1980’ler	<b>Ulusal Ar-ge Programı</b> En üst kalitede bilim adamı ve mühendisler getirildi ve yetiştirildi Ulusal ar-ge projeleri etkin olarak yürütüldü Sınai teknolojik gelişme teşvik edildi	<b>İçsel Teknolojik Gelişme</b> Ulusal Ar-ge Programı-NRDP (1982) Özel Kesim Laboratuvarlarına Teşvik Daedeok Bilim Kasabası kuruldu Özel kesim araştırmalarının teşviki: Ar-ge Yatırımlarını artırmak için finans ve vergi teşviki reformu	KBGSMH: 1655 \$ (1980) Ar-ge/GSYİH: %0,8-2 Kamu/Özel Sektör: 20/80
İNNOVASYON	1990’lar	<b>Kamu ar-ge faaliyetlerinin çeşitlendirilmesi</b> Ulusal ar-ge projeleri Talep-odaklı teknoloji geliştirme sistemi Kurumsal reformlar	<b>Yüksek Teknolojinin Gelişimi</b> HAN (Highly Advanced National) Projesi Üniversite araştırmalarının teşviki: Bilim Araştırma Merkezleri Yenilik için Beş Yıllık Plan (1997) Ulusal Bilim ve Teknoloji Konseyi (1999) Bilim ve Teknoloji Vizyon 2025 (1999)	KBGSMH: 5890 \$ (1990) Ar-ge/GSYİH: %2-3 Kamu/Özel Sektör: 20/80
	2000’ler	<b>Kamu ar-ge faaliyetlerinin olgunlaştırılması-yaygınlaştırılması</b> Ulusal ve Bölgesel Yenilik Sistemleri güçlendirildi Ar-ge sistemleri ve bilgi ağları küreselleştirildi IT, BT, NT, ET ve CT alanlarında ar-ge artışı sağlandı	<b>Yeniliğe Dayalı Ekonomik Gelişme</b> Yaratıcı Araştırma Programı, Ulusal Araştırma Laboratuvarı Programı, 21. Yüzyıl Keşif Sahası Programı gibi programlar İlk ulusal teknoloji yol haritası (2001) MOST’un yeniden şekillenmesi (2004) - Bilim, Teknoloji ve Yenilik Bakanlığı Ofisi (OSTI) Eğitim, Bilim ve Teknoloji Bakanlığı (MEST, 2008)	KBGSMH: 9823 \$ (2000) Ar-ge/GSYİH: %3 Kamu/Özel Sektör: 20/80

**Kaynak:** Hong, 2005: 65-70; OECD, 2009: 174.

1960’ların başlarında ikameci yaklaşımla hafif sanayileri geliştirmeyi amaçlayan G. Kore, ucuz fakat nitelikli emeğe dayalı karşılaştırmalı üstünlüğe rağmen, üretim tesislerinin kurulması ve işletilmesi için yeterli teknolojik yetenek ve yurtiçi tasarrufa sahip olunmadığı için ihracat öncülüğünde dışa dönük bir sanayileşme stratejisiyle birlikte ithal teknolojiye yöneldi (Hong, 2005: 66). Uygun teknoloji seçimi ve onun özümsemesi için çok az yurtiçi ar-ge faaliyetinin gerçekleştirildiği bu dönemde, bilimsel ve teknolojik altyapının oluşturulmasına yönelik bazı kurumsal oluşumlar

gerçekleştirildi: Bilim ve Teknoloji Bakanlığı (The Ministry of Science and Technology-MOST) ve Kore Bilim ve Teknoloji Enstitüsü (Korean Institute of Science and Technology-KIST) kuruldu.

Hafif sanayiler için teknolojik öğrenme sürecinin ardından 1970'lerdeki sanayileşme stratejisi, ağır makine ve kimya sanayinin gelişimine odaklanmış; yabancı teknolojilerden öğrenmeyi kolaylaştırmaya ve aynı zamanda yerli bilim ve teknoloji altyapısını geliştirmeye yönelmiştir (Suh, 2009: 28). Endüstriyel ihtiyaçları karşılamak için teknolojik özümseme sürecini geliştiren ve araştırmayı teşvik eden yaklaşımla sanayilerin kendi ar-ge'lerini gerçekleştirmelerinin henüz mümkün olmadığı koşullarda, yurtiçi ar-ge kabiliyeti oluşturmada devlet aktif rol oynamıştır. Makine, elektronik, kimya ve gemi yapımı gibi alanlarda endüstriyel teknolojinin gelişimi ve yayılımına odaklanan hükümet destekli araştırma enstitüleri kurulmuş (Hong, 2005: 66); ithal edilen teknolojiye uyum sağlamak için gerekli kurumsal mekanizmalar geliştirilerek ar-ge faaliyetleri teşvik edilmiştir. Bu süreçte imalat sektörü gelişerek iktisadi büyümeye katkı sağlanmıştır (Mani, 2002: 102).

1980'lerde küresel gelişmelere uygun olarak başlatılan yerel ar-ge çabaları, hem Asya Krizi'nin atlatılmasında hem de bilgiye dayalı ekonomiye geçişte etkili olmuştur. Yapısal uyarılama ve teknoloji yoğun endüstriyel gelişmenin yaşandığı bu dönemde, reel ücretlerdeki hızlı artış ve yurtiçi piyasaların kademeli olarak dış rekabete açılması, G. Kore firmalarını yurt dışından teknoloji transferi ve ar-ge yoluyla teknoloji geliştirmeye zorlamış; bilim ve teknoloji politikasında, stratejik teknolojilerle nitelikli işgücünün gelişimi ve özel sektör ar-ge faaliyetlerinin teşvikine önem verilmiştir. 1982'de Ulusal Ar-ge Programı başlatılmış ve DYY politikası liberalize edilerek bu yolla gelişmiş teknoloji özendirilmeye çalışılmıştır (Hong, 2005: 67).

1990'ların başlarından itibaren teknolojik gelişmenin üçüncü aşamasını oluşturan ar-ge kabiliyetinin inşa edildiği yenilik aşamasına geçilmiş; GSYİH'den ar-ge'ye ayrılan pay %2'ye yükselmiştir (Hemmer, 2007: 13-15). Bu dönemde G. Kore, bazı yüksek teknoloji alanlarında teknolojik yetenek oluşturmayı başarmıştır. Bilgi ve telekomünikasyon, yarı geçişken ve LCD'ler, çelik, gemi inşası ve otomobil gibi alanlarda kendini geliştirmiş; özellikle DRAM yarı-geçişkenler, TFT-LCD ve CDMA hücreli cep telefonu gibi yüksek teknolojili endüstrilerde dünyada en yüksek paya sahip olmuştur (Hong, 2005: 67). 2013 itibarıyla, %4,15'lik ar-ge/GSYİH oranı ile dünyada ikinci sıraya yükselen G. Kore'de ar-ge faaliyetlerinin %78,51'i özel sektör tarafından yapılmakta ve imalat sanayi ihracatının büyük bir oranını yüksek (%25,7) ve orta-yüksek (%41) teknoloji ürünler oluşturmaktadır (OECD, 2015).

## 2.5. Çin'de Teknoloji Politikaları

Çin'de 1950'lerden itibaren yüksek teknoloji için stratejiler, transfer ve teşvik politikaları benimsenerek ülkenin hem iktisadi hem de askeri olarak güçlendirilmesi hedeflenmiştir (Shijun, 1992: 1125-1127). Japonya ve G. Kore'ye benzer şekilde gözlenen yoğun devlet desteğinin bazı önemli sebepleri vardır. İlk olarak, binlerce yıllık Çin tarihi

ve kültürü, toplum yaşamının birçok alanında oldukça etkili bir hükümet yaratmıştır. İkincisi, sosyalist/planlı ekonomi sistemi, piyasa yönelimli reformlarla değişmekle birlikte, temel güç yapısı değişmemiştir. Üçüncü olarak da, Çin'in hala bir GOÜ olması nedeniyle ekonomiye devlet müdahalesi devam etmiştir. Çin'de, GÜ'lere yakınsama çabalarının başlangıç aşamalarında, özel sektörün zayıflığı nedeniyle sınırlı kaynakların harekete geçirilmesinde devlet, kilit endüstrilere ve yenilik sisteminin çekirdeği haline gelen kamu iktisadi teşebbüsleri ve kamu araştırma kurumlarının gelişimine odaklanmıştır. Çin'deki yenilik sisteminin dönüşümü, planlı ekonomi (1949-1980), yakınsama (1980-2006) ve yurtiçi yenilik kapasitesi oluşturma (2006 sonrası) şeklinde üç aşamada ele alınabilir (Liu, 2009: 119-137).

i. Planlı Ekonomi (1949-1980): Bu dönemde, ayrıcalıklı kılınan kamu iktisadi teşebbüslerinin yenilik açısından oldukça yetersiz olması nedeniyle çok fazla ar-ge yapılamamış; araştırma, temel olarak kamu araştırma kurumları tarafından yerine getirilirken hükümet düzeyinde de ayrıntılı bir işbölümü gerçekleştirilmiştir. Ülkeyi askeri ve sivil teknolojilerde GÜ'ler düzeyine ulaştırmak için, 1956-1967 Ulusal Bilim ve Teknoloji Uzun Dönem Planı yapılmış; nükleer enerji, elektronikler, yarı geçişkenler, otomasyon, bilgisayar ve roket teknolojisi alanlarında araştırma ve üretim kapasitesinin yaratılması hedeflenmiştir. Aynı zamanda bazı spesifik misyon projeleri başlatılmış; atom ve hidrojen bombası (1964) ve uydu teknolojisinde (1967) oldukça başarılı olunmuştur.

ii. Yakınsama (1980-2006): Başta 1985 Bilim ve Teknoloji Reformu olmak üzere, 1980'lerden itibaren bilim ve teknoloji alanındaki düzenlemelerle üniversiteler ve araştırma kurumlarının sanayi ile aktif işbirliği artmış ve 1990'larda, özellikle yüksek teknoloji alanında çok sayıda üniversite ve araştırma kurumu, kendi teşebbüslerini kurmaya teşvik edilmiştir (Xiweia, and Xiangdong, 2007: 319).

1985 reformu öncesinde Çin'in yenilik sistemindeki temel aktörler, Kamu Araştırma Enstitüleri (PRI), üniversiteler ile büyük ve orta ölçekli kamu iktisadi teşebbüslerinden oluşmaktadır (Liu, 2009: 123). Bunlar arasındaki işbölümü ise şöyledir: PRI'lar, Çin Bilimler Akademisi (CAS) ile birlikte Çin'in temel ve uygulamalı araştırmalarını yürütmekte iken üniversiteler, mühendis ve bilim insanı eğitimi yanında belirli temel ve uygulamalı araştırmaları yerine getirmektedir. Kamu iktisadi teşebbüslerindeki ar-ge birimleri ise, geliştirme, prototip ve diğer ar-ge faaliyetlerinden sorumludur (Xue, 1997: 69-70).

Teknolojik gelişmenin teşvikine yönelik iki programdan ilki olan 863 Programı'nda, biyoteknoloji, uzay teknolojisi, sentetik ürünler vb öncelikli alanlar belirlenmiştir. Ülkenin bilim ve teknolojiadaki güçlü yönlerinden yararlanılması, araştırma bulgu ve sonuçlarının ticarileştirilmesi, sanayileşmenin hızlandırılması ve yüksek teknoloji endüstrilerin teşvikine vurgu yapan Torch Ulusal Planı'nda ise, uluslararası piyasalarda kademeli olarak rekabetçi olunabilecek yüksek katma değerli ileri teknoloji ürünlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır (Shijun, 1992: 1128).

1990'larda kabul edilen, 1995 ve 1999 Kararları olarak anılan iki politika belgesinden ilkinde, bilim, teknoloji ve eğitim yoluyla ekonominin canlandırılmasına yönelik ulusal kalkınma stratejisinin hayata geçirilmesiyle birlikte ar-ge yatırımları hızla artmış; ar-ge harcamalarının GSYİH içindeki payı 1995'te %0,57'den 2000'de %0,90'a ve 2005'te de %1,33'e yükselmiştir. İkinci politika belgesi (1999 Kararları) ile, kamu sektöründe teknolojik yeniliğin teşviki, yüksek teknoloji sanayileşme ve gelişme hedeflenmiş; yüksek teknoloji alanında kurumsal dönüşümler gerçekleştirilmiştir (OECD, 2008: 387).

**iii. Yurtiçi Yenilik Kapasitesi Oluşturma (2006 sonrası):** Orta ve Uzun Vadeli Bilimsel ve Teknolojik Gelişme Planı (2006-2020) ile 2020 yılına kadar yenilik odaklı toplum ve 2050 yılına kadar da bilim ve teknolojiye dünya liderliği hedeflenmiştir (Liu, et al., 2011: 927). Sürdürülebilir iktisadi, sosyal ve çevresel gelişme için yenilik teşvikine dayanan bu planda, ar-ge/GSYİH oranının %1,3'ten, 2020'de %2,5'e yükseltilmesi; yeni vergi politikasıyla ar-ge harcamalarına ve donanımına yönelik vergi indirim ve teşviklerinin düzenlenmesi ve yurt içinde geliştirilen teknolojinin kamu tarafından satın alımı vurgulanmıştır.

Çin'deki hızlı iktisadi büyümeye rağmen yenilik kapasitesi zayıflığının bazı sebepleri vardır. Bunlardan ilki, iktisadi büyümenin büyük bir kısmının yabancı teknoloji ve yatırıma bağlı olmasıdır. İkincisi, kopyalama ve taklit kültürünün, sadece ürün geliştirme düzeyinde değil, aynı zamanda bilimsel araştırma alanında da yaygın olmasıdır. Yurtiçi bilgi ve fikri mülkiyet haklarına dayalı yenilikler, bu davranışı değiştirmek için önemlidir. Üçüncü olarak, Çin ekonomisinin yüksek büyüme oranları, cari kalkınma stratejisinde bir değişim olmaksızın sürdürülemezdir. Örneğin, yakın gelecekte sürdürülebilir büyümeyi sağlamak için daha verimli enerji kullanımı, daha çevre dostu teknoloji ve yeni yönetim yeteneklerine ihtiyaç duyulacaktır. Nihayet, yatırım politikaları, yurtiçi şirketlere kıyasla yabancı şirketler için daha uygundur.

Bilim ve teknoloji politikalarıyla, sanayi, finansman ve maliye politikalarını giderek daha entegre hale getiren (Liu, et al., 2011: 917); GSYİH'den ar-ge'ye ayırdığı payı da 1990'lardaki %0,80 düzeyinden %2,02'ye çıkaran Çin'in, 2000'lerden itibaren hızla artan ihracatı içinde yüksek teknoloji payının, 1990'larda %15 iken 2013'te %31,7'ye yükseldiği görülmektedir (OECD, 2015).

## **2.6. Türkiye'de Teknoloji Politikaları**

Türkiye'de cumhuriyetin ilanından itibaren iç ve dış sosyo-ekonomik faktörlerin etkisi altında şekillenen teknoloji politikasının gelişimi, 1980 öncesi için üç alt-dönemde incelenebilir (Ayhan, 2002: 333-336; Yücel, 1997: 47-49):

**i. 1923-1950 Dönemi:** Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk yılları, devlet yapılanmasının her alanda yoğun biçimde gerçekleştirildiği; uzun süren Kurtuluş Savaşı tahribatının onarılması ve toplumsal refahın sağlanması yolunda uzun vadeli ve kalıcı politikaların üretilmeye çalışıldığı bir dönemdir. Okuryazarlığın artırılması ve eğitimin her kademesinde sayı ve kalite açısından gelişme ana hedeflerdendir. 1923 yılında toplanan

İzmir İktisat Kongresi, Türkiye'yi sanayileşmiş ülkeler arasına sokacak düşünce ve politikaların tartışıldığı bir platform olmuş; burada yeni ekonomik düzenin ilkeleri oluşturulmuştur. 1923-1929 arasında sanayileşme için öncelik verilen özel girişim, devlet tarafından teşvik ve himaye edilmiştir. Özel sektörün yeterli düzeyde sermaye ve teknoloji birikimine sahip olmaması nedeniyle, söz konusu politikalar yeterince başarılı olamamıştır.

Ülke koşulları, 1929 bunalımı, dünya ve özellikle Avrupa'daki yönelimlerin de etkisiyle devletçilik ilke haline gelirken, 1933-1938 yıllarını kapsayan Beş Yıllık Sanayi Planı'yla maden, kağıt, seramik, cam ve kimya sanayiindeki yatırımların düzenlenmesi amaçlanmıştır. Aynı yıllarda Avrupa'daki kaos nedeniyle birçok bilim adamı Türkiye'ye gelerek bilimin ve özellikle üniversitelerin gelişimine katkıda bulunmuşlardır.

1938-1950 döneminde birkaç istisna dışında, imalat sanayine yönelik hiçbir yatırım yapılamamış; üretim dinamiklerini harekete geçirecek ve planlı kalkınma sürecini oluşturacak herhangi bir tutarlı politika üretilmemiştir.

**ii.** 1950-1960 Dönemi: Bu dönemde devlet, daha çok yol, baraj, liman gibi altyapı yatırımlarına önem verirken teknoloji transferi ağırlıklı yatırımları özel sektörün üstlenmesi şeklinde bir teşvik yaklaşımı tercih edilmiştir. Gelişimi devam eden Kamu İktisadi Kuruluşları (KİT) yatırımlarının arkasında, kalkınmayı hızlandırma arzusu yatarken özel teşebbüsün yatırım yapacak sermaye birikimine sahip olmaması da bu uygulamada rol oynamıştır. 1950'deki hükümet değişikliği ile birlikte bazı yeni politikalar uygulanmaya konmuş; kamu yatırımları ve harcamalarını artırmak suretiyle özel girişimciliği cazip kılabilecek altyapı ve talebin oluşumu amaçlanmıştır. Bu dönemde kurulan Türk Sanayi Kalkınma Bankası, özel kesime kredi sağlamış ve iç kredi hacmi enflasyonist bir para politikası ile desteklenerek sanayi yatırımlarının finansmanı için gereken tasarrufların/fonun teminine çalışılmıştır.

**iii.** 1960-1980 Dönemi: Türkiye ekonomisinde 1930'larda başlatılan ve II. Dünya Savaşı'nın etkisiyle kesintiye uğrayan planlı kalkınma sürecine 1960'lardan sonra farklı bir formatla geri dönmüş; planları hazırlamak ve uygulamaları izlemek üzere Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) görevlendirilmiştir.

Bilim ve teknoloji alanında spesifik politika formülasyonu çabalarının planlı dönemle birlikte başladığı Türkiye'de bilimsel faaliyetin yönlendirilmesi için Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) kurulmuş; 1960'lara kadar üniversitelerle sınırlı olarak yorumlanan bilim ve teknoloji politikaları, kalkınma planları ile farklı unsurlar içermeye başlamıştır\*. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (BYKP, 1963-1967) yükseköğrenim kurumlarıyla kamu sektöründeki araştırma faaliyetleri envanterinin anket yoluyla çıkarılması ve personel durumuyla harcamaların tespitine çalışılmış ve temel araştırmalara, uygulamalı araştırmaları sağlayıcı ve geliştirici bir yön

---

\* Türkiye'de kalkınma planlarında teknolojiye bakışın ayrıntıları için bkz. Bayraktutan ve Bıdırı, 2015.

verilmesi ilkesi benimsenmiştir. İkinci BYKP'nda (1968-1972), bilim ve araştırma çabalarının iktisadi kalkınma ve sosyal gelişme hedeflerini gerçekleştirecek şekilde yoğunlaştırılması vurgusu yapılarak teknolojik gelişmenin temelini, bilimsel araştırmalara dayandığı ifade edilmiştir. İlk kez teknoloji politikalarına yer veren Üçüncü BYKP'nda (1973-1977), ithal teknolojilerin etkin kullanımına yönelik uyumun sağlanması için bilimsel altyapı çalışmalarının gerçekleştirilmesi ve yurtiçi teknoloji üretiminin özendirilmesi öngörülmüştür. Ar-ge'ye ayrılan kaynakların artırılma ihtiyacına yer veren Dördüncü BYKP (1979-1983) ile de teknoloji politikalarının sanayi, istihdam ve yatırım politikalarıyla birlikte bir bütün olarak ele alınması hedeflenmiştir.

1960-1980 döneminde, benimsenen ithal ikameci kalkınma politikaları, özellikle sanayi sektörüne önemli kaynak aktarımları sağlamışsa da, teşvik/koruma sistemi, sektör öncelikli bir şekilde uygulanamamıştır. İktisadi gelişme süreci ithalata ve iç piyasaya aşırı bağımlı bir sanayi yapısının oluşmasına neden olmuş; teknoloji geliştirmeye yönelmemiştir. Bu yapı Türkiye'nin rekabete açık, ihracata yönelik bir strateji uygulamasını geciktirmiştir.

24 Ocak kararlarıyla 1980 yılından itibaren dışa açık kalkınma stratejisine geçilirken, ihracat artışına ve bunun için rekabetçiliğe vurgu yapılmış; teşvik ağırlıklı yeni bir teknoloji politikası dönemine girilmiştir. Ancak bu süreçte, kaynakların imalat sanayii yatırımlarına, teknolojik gelişmeyi destekleyecek faaliyetlere, dış pazarlarda yüksek katma değerli mallarda rekabet gücünü artırmaya yönelik sanayi ve hizmet sektörü yatırımlarına yönelmemesi, teknolojik gelişme kapasitesini kısıtlayıcı bir etki yapmıştır. 1990'larda ise, bütçe açığının yol açtığı iç borcun çevrilmesi kaygısı, giderek kamuda teknolojik gelişmeye doğrudan ya da dolaylı katkı sağlayabilecek kaynakları sınırlandırmıştır (Işık, 2000: 24).

Beşinci BYKP'nda (1985-1989), ar-ge faaliyetlerinin önceden belirlenmiş hedeflere yöneltilerek dinamik bir yapıya kavuşturulması ve sınai sorunların çözümüne dönük ar-ge'ye öncelik verilmesi hedeflenmiştir. Altıncı BYK'nda (1990-1994), Türkiye'nin gelişmiş ülkelerle arasındaki bilgi açığını kapatmak için ar-ge yanında bilgiye erişimin yol ve araçları üzerinde durulmuştur. Yedinci BYKP'nda (1996-2000), ileri teknoloji uygulamalarının yaygınlaştırılması için üniversite-sanayi işbirliğinin önemine dikkat çekilmiş; Sekizinci BYKP'nda (2001-2005) ise, rekabet gücünün artırılması ve bilgi toplumuna dönüşümün hızlandırılması temel hedefi doğrultusunda, fiziki, beşeri ve hukuki altyapının geliştirilerek ar-ge'ye yönelik devlet yardımlarının artırılması ve teknoparkların desteklenmesi hedeflenmiştir. Dokuzuncu Kalkınma Planı'nda (2007-2013), teknoloji geliştirme amaçlı girişimciliğin özendirilmesi, özel sektörün belirlenen öncelikli alanlarda araştırma enstitüleri ve/veya merkezleri kurması için teşvik edilmesi ve bilginin sanayiye ve üretime aktarılmasında görev yapacak Teknoloji Transfer Merkezleri kurulması öngörülmüştür. 2014-2018 dönemini kapsayan Onuncu Kalkınma Planı'nda da teknoloji ve yenilik faaliyetlerinin özel sektör odaklı artırılarak faydaya dönüştürülmesi, yeniliğe dayalı bir eko-sistem oluşturularak araştırma sonuçlarının



ticarileştirilmesi ve markalaşmış teknoloji yoğun ürünlerle ülkenin küresel ölçekte yüksek rekabet gücüne erişmesine katkı sağlama hedefi belirlenmiştir.

Kalkınma planları dışında Türkiye’de 1980 sonrasında, teknolojik gelişmeyi destekleme arayışının yansıması olarak Türk Bilim ve Teknoloji Politikası: 1983-2003”, “Türk Bilim ve Teknoloji Politikası: 1993-2003”, “Bilim ve Teknoloji Politikaları Uygulama Planı (BTP-UP): 2005-2010”, Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları: 2003-2023 Strateji Belgesi” ve “Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi (UBTYS) 2011-2016” olmak üzere beş temel politika belgesi üretilmiştir.

**i. Türk Bilim ve Teknoloji Politikası (1983-2003):** Bu politika belgesinin temel hedefi, XXI. yüzyıla hazırlanması ve dünya ticaretinden daha fazla pay alabilmesi için Türkiye’nin, bilime yeni ve önemli katkılar yapabilen, yeni teknoloji üretebilen/geliştirebilen ilk 20 sanayi ülkesi arasına girmesini sağlamaktır (TÜBİTAK, 2000: 41-45). İlk kez ayrıntılı bir bilim ve teknoloji politikasının ortaya konduğu; teknoloji konusunun da bir ana motif olarak ele alınıp öncelik verilecek teknoloji alanlarının belirlendiği bu politika belgesi hayata geçirilememiş olsa da, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu’nun (BTYK) kurulmasını sağlaması açısından önemlidir.

**ii. Türk Bilim ve Teknoloji Politikası (1993-2003):** Bu belge ile bilişim, ileri teknoloji malzemeleri, biyoteknoloji, nükleer teknoloji ve uzay teknolojisi gibi alanlardaki çalışmalara öncelik verilmesi kararlaştırılmış; on yıllık dönem sonunda, bilim ve teknoloji göstergeleri açısından ulaşılması öngörülen hedefler sıralanmıştır (TÜBİTAK, 1993: 6).

**iii. Bilim ve Teknoloji Politikaları Uygulama Planı (2005-2010):** BTYK’nın 8 Eylül 2004 tarihinde yaptığı 10. Toplantısı’nda Türkiye’nin bilim ve teknoloji alanındaki temel amaçları, ilkeleri ve hedefleri belirlenmiş; bunlarla şekillenen Bilim ve Teknoloji Stratejisi’nin bir aracı olarak, Türkiye Araştırma Alanı (TARAL) tanımlanmıştır.

**iv. Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları (2003-2023 Strateji Belgesi):** BTYK’nın 24 Aralık 2001 tarihinde yaptığı 7. Toplantısı’nda, bu strateji belgesinin hazırlanmasına yönelik Vizyon 2023 adı altında bir projenin yürütülmesi kararlaştırılmıştır (TÜBİTAK, 2001: 10; TÜBİTAK, 2015). Vizyon 2023 Projesi, Teknoloji Öngörü Projesi, Ulusal Teknoloji Envanteri Projesi, Araştırmacı Bilgi Sistemi (ARBİS), TÜBİTAK Ulusal Araştırma Altyapısı Bilgi Sistemi (TARABİS) şeklindeki alt projelerden oluşmaktadır. Ocak 2002’de başlatılan Vizyon 2023 Projesi’nin tamamlanmasıyla, Teknoloji Öngörü Projesi’nin bulgu ve sonuçları esas alınarak Kasım 2004’te Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları: 2003-2023 Strateji Belgesi yayınlanmış (TÜBİTAK, 2004: 7, 17); Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT), biyoteknoloji ve gen teknolojileri, nanoteknoloji, mekatronik, üretim süreç ve teknolojileri, malzeme teknolojileri, enerji ve çevre ile tasarımdan oluşan stratejik teknoloji alanlarında yetkinlik kazanılması için yol haritaları belirlenmiştir.

**v. Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi (UBTYS- 2011-2016):** Bu strateji belgesi ile 2023 bilim, teknoloji ve yenilik atılımının zeminini oluşturan BTP-UP 2005-2010 aracılığıyla, ar-ge ve yenilik kapasitesinin geliştirilmesi için yakalanan ivmenin

sürdürülebilirliğinin sağlanması hedeflenmiş; çok ortaklı ve çok disiplinli ar-ge ve yenilik işbirliği kültürünün yaygınlaştırılması, sektörel ve yerel ar-ge ve yenilik dinamiklerinde derinleşme, KOBİ'lerin yenilik sisteminde daha güçlü bir aktör olmalarının teşvik edilmesi ve araştırma altyapılarının TARAL'ın bilgi üretme gücüne katkısının artırılması vb gereksinimler belirlenmiştir (TÜBİTAK, 2010: 3).

Türkiye'nin bilim ve teknolojiye yol arayışlarına dair yaklaşık kırk yıllık birikiminin 2000'li yıllarında, bilim ve teknoloji sisteminin yasal ve kurumsal temelini oluşturulmasında önemli gelişmeler kaydedilmiştir (TÜBİTAK, 2004: 49). Bunlar arasında Türk Patent Enstitüsü'nün kurulması ve TRIPS anlaşmasının imzalanması, Türk Akreditasyon Kurulu, Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME), Üniversite Sanayi Ortak Araştırma Merkezi Programı (USAMP), Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı (TİDEB), Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme Başkanlığı (KOSGEB), Teknoloji Geliştirme Bölgeleri (Teknoparklar), Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme Bölgeleri, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, Bilişim Vadisi, vb sayılabilir. Ancak, Türkiye'de BYKP ve politika belgelerindeki hedeflerin, çoğunlukla gerçekleştirilememesi, teknolojik gelişmenin yeterince yaşanmadığını; dünyanın en liberal ekonomilerinde bile devletin kamu kaynaklarını ayırdığı bir alan olan ar-ge'ye gereken önemin verilmediği ve özel sektörün ar-ge ilgisinin yeterli olmadığını ortaya koymaktadır (Bayraktutan ve Bıdırdı, 2015). 1990'ların başında %0,24 olan ar-ge harcamalarının GSYİH'ye oranı 2013'te %0,95'e ulaşırken; kaydedilen artışa karşın bilim ve teknoloji politikalarıyla belirlenen hedeflerin çok altında kalınmış; 1960'larda İkinci BYKP'nda ifade edilen %0,6'lık hedefe ulaşılması, ancak 2007 yılında mümkün olmuştur.

### 3. Seçilmiş Ülkelerde Teknolojik Gelişme Göstergeleri

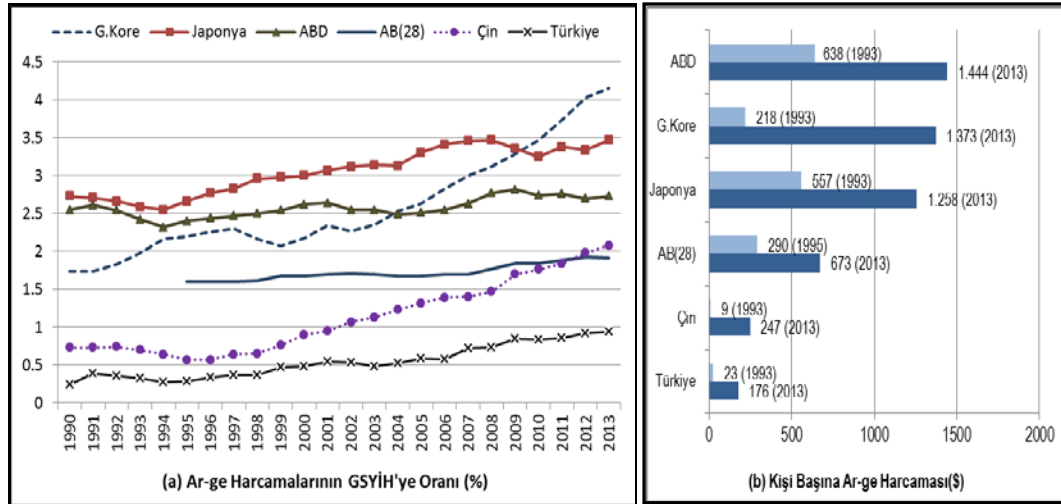
Kalkınma iktisadı çalışmalarının hayli popüler olduğu 1960'lardan itibaren ülkelerin gelişmiş-gelişmekte olan biçiminde ayrıştırılmasına esas olan üretim, istihdam ve dış ticarete tarım, sanayi ve hizmet sektörlerinin payı, hala önemli ipuçları sunmakla beraber 1990'larda, okur-yazarlık, farklı düzeylerde okullaşma, bebek ölüm oranları, vb insani gelişme göstergeleri yaygın uluslararası değerlendirme ölçütleri olmuştur. Yeni bin yılda artık, gelişmiş ekonomiler yanında yükselen piyasalar ile diğerlerini ayrıştırmada, yapısal değişim olarak nitelenen tarımdan sanayi-ötesi topluma dönüşüm kadar, teknoloji kullanma/geliştirme kabiliyeti ve bunu destekleyen faaliyetlerin düzeyini yansıtan göstergeler, tartışma odağı haline gelmiştir.

Teknolojik gelişmenin belirleyicileri de olan yeni gelişme göstergeleri olarak ar-ge harcamaları, ar-ge personel sayıları, bilimsel yayın sayıları, patent, vb üzerinde durulmaktadır. Çalışmanın bu kısmında, ar-ge harcamalarının GSYİH'ye oranı, kişi başına düzeyi, bu harcamalarda özel kesimin payı, ar-ge faaliyetlerinde istihdam edilen araştırmacı sayıları, bilimsel yayın sayıları ve patent gibi göstergeler kullanılarak, teknoloji politikalarının tarihsel arka planını paylaştığımız seçilmiş ülkelerin (ABD, Japonya, AB(28), G. Kore, Çin ve Türkiye), bu göstergeler bağlamında değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

### 3.1. Ar-ge Harcamaları

Teknolojik gelişme unsuru olarak ar-ge faaliyetleri; ar-ge harcamalarının GSYİH'ye oranı, kişi başına düzeyi ve gerçekleştirilmesinde özel kesimin payı vb verilerden yararlanılarak incelenmektedir. Grafik-1(a) ve (b)'de, örneklemedeki ülkelerin 1990-2013 dönemi ar-ge harcamalarının GSYİH'ye oranı ve kişi başına tutarı gösterilmektedir. Ar-ge harcamalarının GSYİH'ye oranı bakımından, G. Kore'nin %4.15 ile ilk sırada olduğu; %3.47 ve %2.73'lük oranlarla Japonya ve ABD'nin bu ülkeyi takip ettiği ve özellikle Çin'de, 1990 yılında bulunduğu %0,73 seviyesinden 2013 yılında %2.08'e yükselerek önemli bir sıçrama yaptığı görülmektedir. AB(28) ortalamasının, 1995 yılında %1.61 iken G. Kore ve Çin'e kıyasla daha yavaş bir artışla, 2013 itibariyle %1.91 seviyesine yükseldiği görülmektedir. Türkiye'de ar-ge harcamaları için GSYİH'den ayrılan pay giderek artmakla birlikte, diğer ülkelerle kıyaslandığında oldukça düşük düzeydedir.

Grafik-1: Seçilmiş Ülkelerde Ar-ge Harcamaları

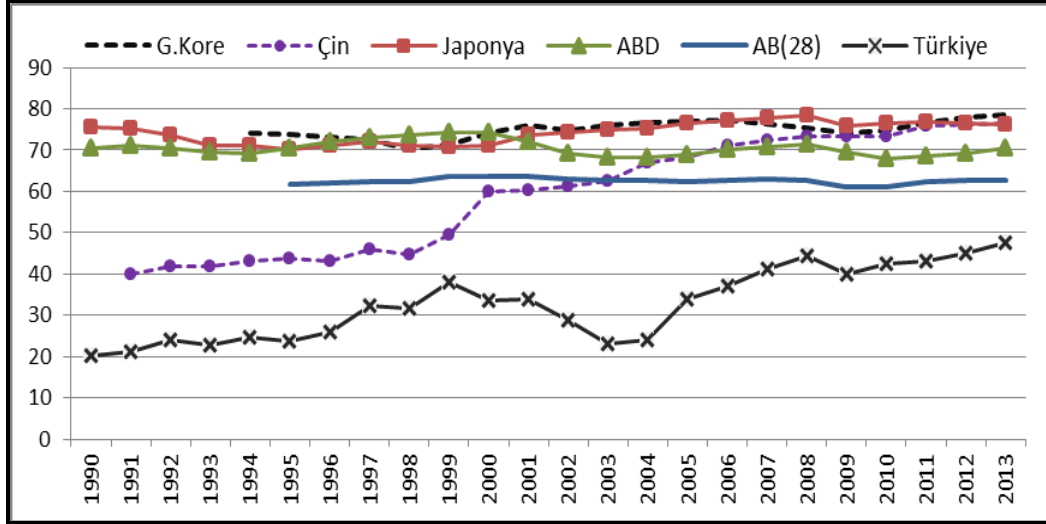


Kaynak: OECD, <http://stats.oecd.org/> / 15.09.2015

Grafik-1(b)'deki kişi başına ar-ge harcamaları (2013) açısından, ABD (1.444), G. Kore (1.373) ve Japonya (1.258) ilk üçü oluşturmaktadır. AB(28) ortalaması 673 dolar iken kişi başına ar-ge harcaması Türkiye'de 176 ve Çin'de 247 dolar düzeyindedir.

Grafik-2'de 1990-2013 döneminde, ar-ge harcamalarında özel kesimin payı yer almaktadır. G. Kore, Japonya, ABD, AB(28) ve Çin'de ar-ge harcamalarının büyük kısmını özel kesim yapmaktadır. ABD, Japonya ve AB(28)'de, 1993'ten 2013'e düzeyini koruyan özel kesim payı, Çin'de büyük bir sıçrama yaparak 1990'ların başında bulunduğu %40 seviyesinden 2013 yılında %76'ya yükselmiştir. Türkiye'de ise, 2002 ve 2003 yıllarındaki düşüşleri göz ardı edersek, ar-ge harcamalarında özel kesim payının zamanla artarak 2013 itibariyle %47'ye yükseldiği; ancak bu payın diğer ülkeler seviyesine ve özellikle AB(28) ortalamasına (%62,74) ulaşamadığı görülmektedir.

Grafik-2: Seçilmiş Ülkelerde Ar-ge Harcamalarında Özel Kesimin Payı (%)

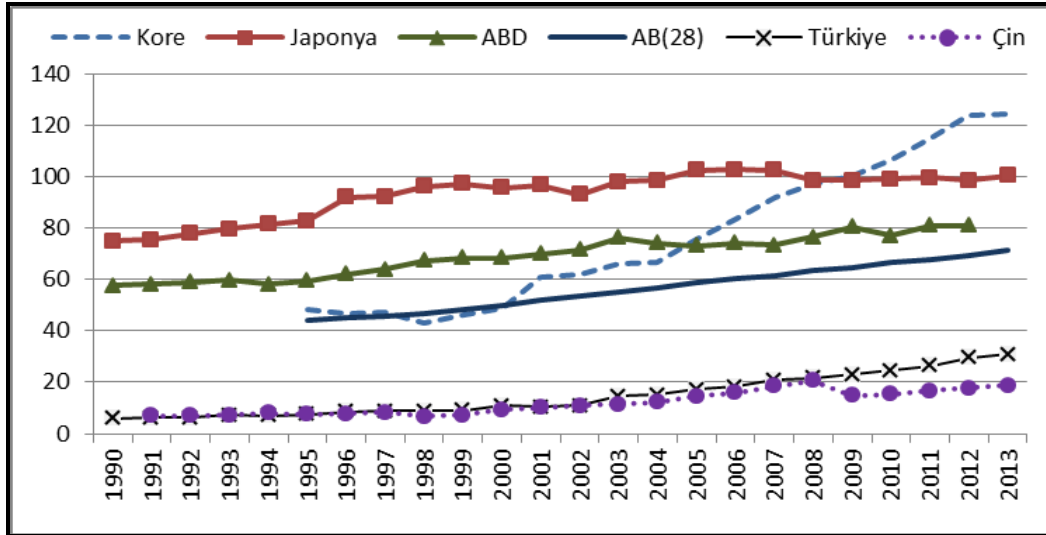


Kaynak: OECD, <http://stats.oecd.org/> / 15.09.2015

### 3.2. Ar-ge Personeli Sayıları

Temel teknolojik gelişme göstergelerinden biri de ar-ge faaliyetlerinde istihdam edilen araştırmacı sayısıdır. 10.000 işgücü başına düşen TZE araştırmacı sayısı, Grafik-3'te görüldüğü üzere, G. Kore, Japonya, ABD ve AB(28)'de 45-125 arasında değişmektedir. Çin'de bu sayı doğal nedenlerle düşüktür. 2013 itibarıyla AB(28) ortalaması 71 iken, Türkiye'de 10.000 işgücü içinde TZE araştırmacı sayısı 31'dir.

Grafik-3: Seçilmiş Ülkelerde Onbin İşgücü Başına TZE Araştırmacı Sayıları

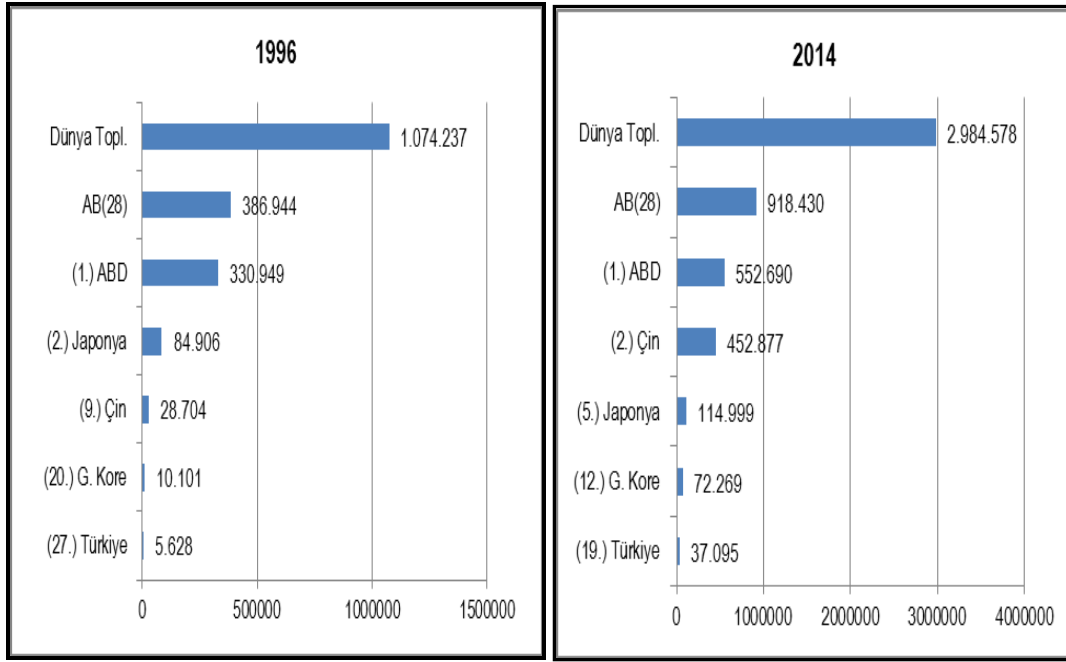


Kaynak: OECD, <http://stats.oecd.org/> / 15.09.2015

### 3.3. Bilimsel Yayın Sayıları

Bilimsel performans ve üretilen bilginin yayılım kapasitesi bakımından önem arz eden uluslararası yayınlar, bilim ve teknoloji politikaları ve inovasyon sistemlerinin ara çıktılarıdır. Ülkelerin bilimsel performanslarının karşılaştırılmasında uluslararası bilimsel (endekslerce taranan) dergilerdeki yayın ve bu yayınlara yapılan atıfların sayısı sıklıkla kullanılmaktadır.

**Grafik-4: Seçilmiş Ülkelerde Bilimsel Yayın Sayısı**



**Kaynak:** SCImago Journal and Country Rank (SJR), 2015.

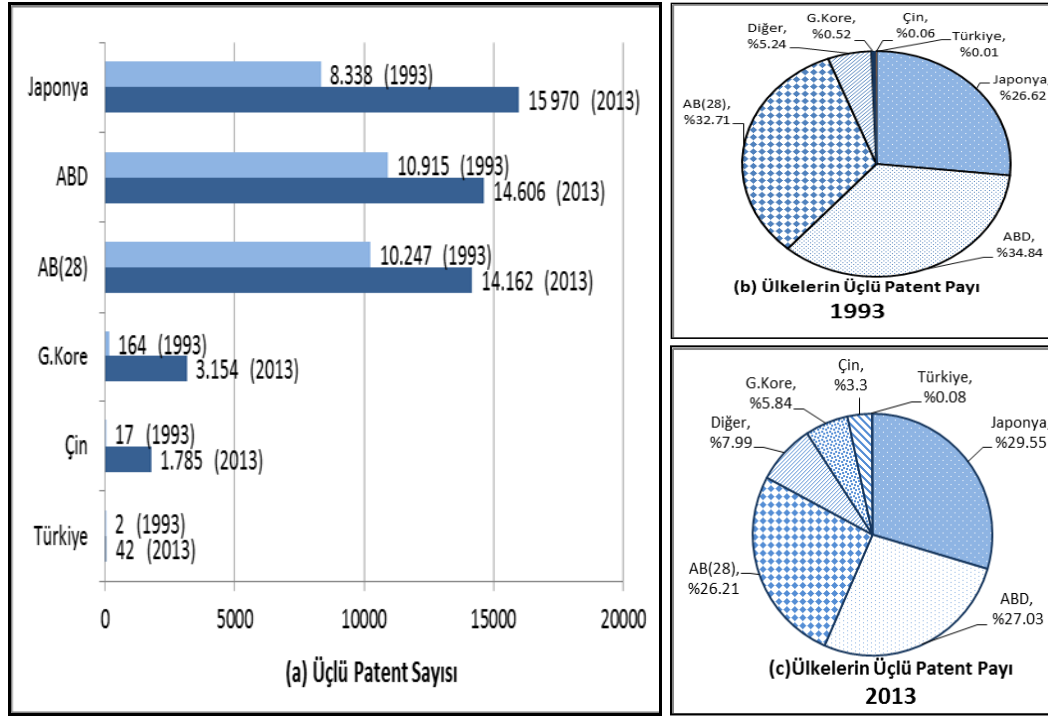
1996-2014 dönemine ilişkin bilimsel yayın göstergeleri açısından SCImago Journal and Country Rank (SJR)\* web sitesinden elde edilen verilerin sunulduğu Grafik-4'e göre, bilimsel yayın performansı bakımından 2014 yılında ABD ve Çin ilk iki sırada; Japonya 5, G. Kore 12 ve Türkiye 19. sırada yer almaktadır. Yayın sayısı açısından ülkelerin dünya toplamı içindeki payları bağlamında, 1996 yılına kıyasla 2014 yılına gelindiğinde ABD %30'dan %18'e, Japonya %7'den %3'e ve AB(28) %36'dan %30'a düşüş yaşarken, Çin (%2'den %15'e), G. Kore (%0,9'dan %2'ye) ve Türkiye'nin (%0,5'den %1'e) paylarını artırdığı görülmektedir. Ele alınan dönemde Türkiye, bilimsel yayın sayısını 6 kat artışla, 37 binin (2014) üzerine çıkararak dünyada 19. sırayı alsa da, diğer ülkelerle kıyaslandığında gerilerde kalmıştır.

\* SJR, Scopus veri tabanından (Elsevier BY) elde ettiği verilerle dergi ve ülkelere ilişkin makale ve atıf sayısı gibi bilimsel yayın göstergelerini veren bir web sitesidir.

### 3.4. Patent Göstergeleri

Teknoloji geliştirme yeteneğini gösteren bir ölçüt de patent sayısıdır. Ar-ge harcamaları, teknolojik yenilik faaliyetleri için bir girdi; patent sayıları ise, bir çıktıdır. Patent, hem yenilik sahibini korumakta hem de yeniliğin yayılmasında etkili olmaktadır (Atik, 2005: 80).

Grafik-5: Seçilmiş Ülkelerde Patent Sayılarının Gelişimi



Kaynak: OECD, <http://stats.oecd.org/> / 15.09.2015

Seçilmiş ülkelerde patent sayılarının gelişimini gösteren Grafik-5 (a)'ya göre, 2013 yılı itibariyle üçlü patent\* sayısı açısından en fazla başvuru, Japonya, ABD, AB(28) ve G. Kore tarafından yapılmıştır. Grafik-5 (b)'ye göre, bu ülkelerin dünya toplamındaki payları da, sırasıyla %29,55, %27,03, %26,21 ve %5,84'tür. ABD ve AB(28)'in payları, 1993'ten 2013'e nispeten azalırken, G. Kore ve Çin'in payları yüksek oranda artmıştır. 2013 yılı itibariyle üçlü patent sayısı 42 ve dünya toplamındaki payı %0,08 olan Türkiye'nin diğer ülkelerin oldukça gerisinde kaldığı görülmektedir.

Teknolojik gelişme çabalarının değerlendirilmesinde temel göstergeler olan ar-ge harcamaları, ar-ge personel sayısı, patent ve bilimsel yayın sayıları, vb unsurlar, ülkelerin ihracata konu olan mallarının sektörel ve teknoloji düzeyi bakımından dağılımını etkileyecektir. Yukarıda bilimsel ve teknolojik gelişme göstergeleri değerlendirilen

\* Üçlü Patent (Triadic Patent): AB Patent Ofisi (EPO), ABD Patent Ofisi (USPTO) ve Japonya Patent Ofisi'ne (JPO) yapılan patent başvurularını ifade etmektedir.

ülkelerin ihracatının teknolojik yapısındaki gelişmelerin seyri, sonraki başlığın konusunu oluşturmaktadır.

#### 4. Seçilmiş Ülkelerde İhracatın Teknolojik Niteliği

İhracatın teknolojik niteliği, ülkelerin rekabet güçlerini, üretim yapılarını ve dolayısıyla ar-ge ve yenilik faaliyetlerine verdikleri önemi değerlendirmek bakımından önem arz etmektedir. İhracat yapısının düşük teknoloji ürünlerden yüksek teknoloji alanlara kayması, rekabet gücünün sürdürülebilirliğinin ve ulusal refahın zamanla artacağına bir göstergesidir.

OECD'nin ihracat malları teknolojik yapısı sınıflandırmasına göre mallar, yüksek teknoloji, orta-yüksek teknoloji, orta-düşük teknoloji ve düşük teknoloji mallar olarak dört gruba ayrılmaktadır. Bu yaklaşım çerçevesinde örneklemedeki ülkelerin imalat sanayi ihracatının teknoloji grupları bakımından dağılımını yansıtan Tablo-2'ye göre, 2013 itibarıyla yüksek teknoloji ihracatında, sırasıyla 354 milyar dolar ve 689 milyar dolar ile ABD ve Çin'in performansı dikkat çekmektedir. Türkiye, 2013'te 4,41 milyar dolar düzeyinde olan yüksek teknoloji ihracatı ile orta-düşük teknoloji ülkeleri grubunda yer almaktadır.

Tablo-2'den izlenebileceği üzere, 1995-2013 arasında ele alınan ülkeler genelinde yüksek ve orta-yüksek teknoloji ürünler, imalat sanayi ihracatı içindeki payını en fazla artıran grup olmuş; düşük ve orta-düşük teknoloji ürünlerin payında ise azalma yaşanmıştır. ABD, Japonya ve G. Kore'de bu grubun imalat sanayi ihracatındaki payı %67-75 civarındadır. Türkiye için orta-yüksek teknoloji grubu malların 1995'te %15,8 olan payının 2013 yılı itibarıyla ciddi bir artış göstererek %31,3'e yükselmesi önemli bir gelişmedir. Ancak, imalat sanayi ihracatının %66 gibi büyük bir kısmı hala düşük ve orta-düşük teknoloji mallardan oluşmaktadır.

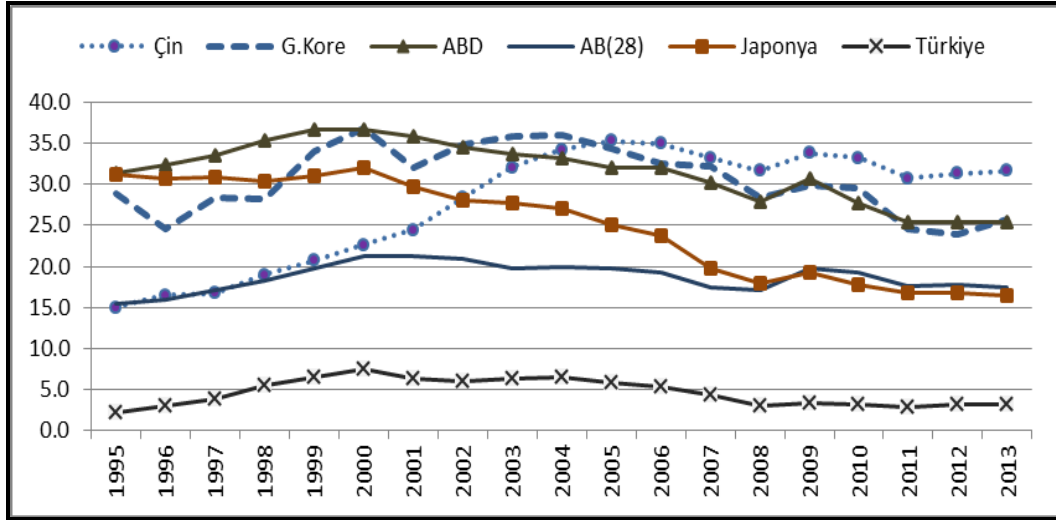
**Tablo-2: Seçilmiş Ülkelerde İmalat Sanayi İhracatının Teknoloji Gruplarına Göre Dağılımı (%)**

Ülke/Yıl	Yük.Tek. İhr. (Milyar Dolar)	Yüksek Teknoloji		Orta-Yüksek Teknoloji		Orta-Düşük Teknoloji		Düşük Teknoloji	
		1995	2013	1995	2013	1995	2013	1995	2013
AB (28)	957,74	15,5	17,5	42,6	42,2	17,9	21,7	23,9	18,5
Çin	689,66	15,0	31,7	17,5	25,0	15,5	15,7	52,0	27,6
ABD	354,28	31,4	25,5	41,9	41,1	10,6	20,0	16,1	13,4
G. Kore	143,11	28,9	25,7	28,4	41,0	19,6	28,3	22,9	5,0
Japonya	109,15	31,3	16,4	50,8	59,9	13,9	20,7	4,0	3,1
Türkiye	4,41	2,2	3,1	15,8	31,3	21,1	30,6	60,9	34,9

**Kaynak:** OECD, <http://stats.oecd.org/15.09.2015>. İmalat sanayii teknoloji yoğunluğu sınıflandırmasında ISIC (Uluslararası Sanayi Sınıflandırma Standardı) Rev. 4 biçimi esas alınmıştır.

Grafik-6'da imalat sanayi ihracatı içinde yüksek teknoloji ürünlerin payı yer almaktadır. Bu pay, 2013 itibarıyla ABD'de %25,5, AB(28)'de %17,5, Japonya'da %16,4, G. Kore'de %25,7 ve Çin'de %31,7 düzeyinde iken Türkiye'de ise, sadece %3,1 olarak gerçekleşmiştir. Ele alınan 20 yıllık süreçte bu ürün grubunun payını en çok artıran ülke Çin olmuştur: 1995 yılında %15 olan bu payı, zamanla ikiye katlayarak %31,7'ye çıkarmış ve böylece imalat sanayi ihracatının yaklaşık 1/3'ünü yüksek teknoloji ürünlerle dönüştürmüştür.

**Grafik-6: Seçilmiş Ülkelerde İmalat Sanayi İhracatı İçinde Yüksek Teknolojili Ürünlerin Payı (%)**



**Kaynak:** OECD, <http://stats.oecd.org/15.09.2015>. İmalat sanayii teknoloji yoğunluğu sınıflandırmasında ISIC (Uluslararası Sanayi Sınıflandırma Standardı) Rev. 4 biçimi esas alınmıştır.

İmalat sanayi ihracatının teknolojik yapısına ilişkin göstergeler ve yukarıda yapılan değerlendirmeler ışığında, ülkelerin bilim ve teknoloji politikalarının, rekabet gücüne ve dolayısıyla ihracat performansına çok önemli katkılarda bulunduğu söylenebilir. Yüksek teknoloji ürünlerin ihracatında yüksek performansa sahip ülkelerin, aynı zamanda etkili bilim ve teknoloji politikaları uyguladıkları ve buna bağlı olarak teknolojik gelişme göstergelerini (ar-ge harcamaları, araştırmacı sayısı, patent başvuruları, bilimsel yayın sayısı, vb) iyileştirdikleri görülmektedir. Teknoloji politikalarının ülkelerin dış ticaret performanslarına yansımaları bağlamında, söz konusu ülkelerde ihracatın yapısında önemli gelişmeler gözlenmiş; artan ihracatta düşük ve orta-düşük teknoloji sektörlerinin payında gerilemelere karşın, yüksek teknoloji ürünlerinin payında artışlar yaşanmıştır.

### Sonuç

Teknolojik yeteneği geliştirmek, yön ve sürecini yönetmek için devlet tarafından uygulanan araçlar setini ifade eden teknoloji politikalarının sanayileşme ve büyüme süreçleriyle rekabet gücünün artırılmasında önemli bir yeri olduğu ülke deneyimleriyle açıkça anlaşılmakta; teknoloji politikalarındaki başarı, ülkelerin genel üretim seviyesinde



artma ve yapısında çeşitlenmeye yol açarken ihracat sektörlerinin uluslararası rekabet gücünde gelişme sağlamaktadır. Yüksek teknoloji ürünleri ihracatında yüksek performansa sahip ülkelerin, aynı zamanda etkili bilim ve teknoloji politikaları uyguladıkları bilinmektedir. Söz konusu ülkelerde bilimsel ve teknolojik göstergeler (ar-ge harcamaları, araştırmacı sayısı, patent başvuruları, bilimsel yayın sayısı vb.) olumlu ayrılmakta ve iktisadi başarıların arkasındaki temel etkenler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dünya ekonomisinde ABD, Japonya ve AB gibi GÜ'lerin yanı sıra G. Kore ve Çin gibi gelişmekte olan Asya ülkelerinin artan ağırlığı ve kaydettikleri ilerlemeler dikkat çekmektedir. G. Kore ve Çin gibi ülkelerdeki hükümetlerin ülkenin teknoloji kabiliyetini yükseltmek için doğrudan yabancı yatırımları özendirici teşvik programları uyguladığı, üniversite-sanayi işbirliğini güçlendirdikleri görülmektedir. Ayrıca bu ülkelerde, ar-ge faaliyetlerinin çoğu sanayi tarafından yapılmaktadır. Teknoloji politikalarının dış ticaret performansına yansımaları bağlamında, ihracat yapısında önemli değişim gözlenmiş; ihracat sepetinde düşük ve orta-düşük teknoloji sektörlerinin payı gerilerken, orta-yüksek ve yüksek teknoloji ürünlerinin payında artışlar yaşanmıştır. Bu veriler, ülkelerin bilim ve teknoloji politikalarının, rekabet gücüne ve dolayısıyla ihracat performansına çok önemli katkılarda bulunduğu işaret etmektedir.

Türkiye'ye ait temel göstergeler incelendiğinde, ar-ge harcamalarının milli gelire oranı, TZE araştırmacı sayısı, bilimsel yayın sayısı ve patent sayısı açısından 2000'lerde kaydedilen ilerlemeye rağmen, karşılaştırma konusu olan diğer ülkelere kıyasla zayıf görünümle halen bu ülkelerin gerisinde kaldığı izlenmektedir. Türkiye ihracatı, teknoloji içeriği bakımından ağırlıklı olarak düşük ve orta-düşük teknolojili ürünlerden oluşmaktadır. İmalat sanayi ihracatının ancak %3'ü yüksek teknolojili mallardan oluşmakta; yüksek ve orta-yüksek teknolojili ürün ihracatının payı, AB ortalamaları ile benzer gelişme düzeyindeki diğer ülkelerin oldukça gerisinde yer almaktadır. Türkiye'nin gerek GSYİH'den ar-ge için ayırdığı pay, gerekse de kişi başına düşen ar-ge harcaması, ar-ge personel sayısı, bilimsel yayın ve patent sayısı da hala AB ortalamasının oldukça gerisindedir.

Teknolojik gelişmeye ve ihracata konu malların teknolojik niteliğine dair göstergeler referans alınarak, Türkiye'nin rekabet gücünü artırma yolunda ihracatının yapısını ileri teknoloji ürünlerine dönüştürme ve yenilik faaliyetlerine ilişkin parametreleri geliştirme ihtiyacı açıkça görülmektedir. Uzun vadeli stratejik yaklaşım ve istikrarlı uygulamalarla, inovasyon, markalaşma, patent ve teknolojik gelişmeye ivme kazandırılması, hızla politika önceliği yapılmadığı takdirde, Türkiye taklitten özgün teknolojiler geliştirerek yenilikçi ekonomilere dönüşen Asya (G. Kore ve Çin) deneyimine ve teknolojide öncü ekonomilere yakınsama imkanına kavuşamayacaktır. Bilgi toplumuna geçiş stratejisiyle bilimsel ve teknolojik açıdan dünya ve potansiyel rakiplerle senkronize teknoloji geliştirme ve yüksek teknolojili ürünlerde yetkinleşme hedeflerine ulaşmak üzere, kurumsallaşmış ve gelişmelere hızla uyum sağlayabilecek esnek bir teknoloji ve yenilik politikası uygulanması zorunluluk arz etmektedir.

### Kaynakça

- Atik, Hayriye (2005). Yenilik ve Ulusal Rekabet Gücü, Ankara: Detay Y.
- Audretsch, David B., Barry Bozeman, Kathryn L. Combs, Maryann Feldman, Albert N. Link, Donald S. Siegel, Paula Stephan, Gregory Tasse, Charles Wessner (2002). "The Economics of Science and Technology", *Journal of Technology Transfer*, 27(2): 155-203.
- Ayhan, Ahmet (2002). Dünden Bugüne Türkiye'de Bilim-Teknoloji ve Geleceğin Teknolojileri, İstanbul: Gürış Holding Y.
- Bayraktutan, Yusuf (2013). Global Ekonomide Bütünleşme Trendleri: Küreselleşme ve Bölgeselleşme, 7. Baskı, Ankara: Nobel Y.
- Bayraktutan, Yusuf ve Hanife Bıdırdı (2015). "Türkiye'de Teknolojiye Dair Politika Perspektifi ve Kalkınma Planları", *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 29: 37-55.
- Delanghe, Henri, Ugur Muldur, and Luc Soete (2009). "Conclusion and Perspectives", in Delanghe, H., U. Muldur, and L. Soete (Eds.), *European Science and Technology Policy: Towards Integration or Fragmentation?*, UK: Edward Elgar Publishing Ltd.
- European Commission (2004). Looking Beyond Tomorrow Scientific Research in the European Union, European Commission Directorate-General for Press and Communication Publications, B-1049 Brussels, <http://europa.eu.int/comm/publications/18.12.2013>
- Goto, Akira, and Kazuyuki Motohashi (2009). "Technology Policies in Japan: 1990 to the Present", in Committee on Comparative Innovation Policy: Best Practice for the 21st Century, *21st Century Innovation Systems for Japan and the United States: Lessons from a Decade of Change: Report of a Symposium*, Washington, DC: National Academies Press.
- Hauknes, Johan, and Lennart Nordgren (1999). "Economic Rationales of Government Involvement in Innovation and the Supply of Innovation-Related Services", STEP Report, R-08, Norway: Step Group.
- Hemmer, Martin (2007). "The Korean Innovation System: From Industrial Catch up to Technological Leadership", in Mahlich, Jörn, and Wener Pascha (Eds.), *Innovation and Technology in Korea*, New York: Physica-Verlag A Springer Company.
- Hong, Yoo Soo (2005). "Evolution of the Korean National Innovation System: towards an Integrated Model", in OECD, *Governance of Innovation Systems: Volume 2 Case Studies in Innovation Policy*, Paris: OECD Publishing.
- Işık, Yusuf (2000). Türkiye'nin Gelişme Sürecinde Teknoloji ve Teknoloji Politikaları: 21. Yüzyıl için Fırsat ve Riskler, İstanbul: Basım Çözüm Reklam Y.

- Kalkınma Bakanlığı (2015). Beş Yıllık Kalkınma Planları (1963, 1967, 1972, 1979, 1984, 1989, 1995, 2000, 2006, 2013), <http://www.kalkinma.gov.tr/Pages/KalkinmaPlanlari.aspx/10.10.2015>
- Kim, Linsu (1997). *Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning*, USA: Harvard Business School Press.
- Kim, Linsu (1998). "Technology Policies and Strategies for Developing Countries: Lessons from the Korean Experience", *Technology Analysis & Strategic Management*, 10(3): 311-324.
- Liu, Feng-chao, Denis Fred Simon, Yu-tao Sun, and Cong Cao (2011). "China's Innovation Policies: Evolution, Institutional Structure, and Trajectory", *Research Policy*, 40(7): 917- 931
- Liu, Xielin (2009). "National Innovation Systems in Developing Countries: The Chinese National Innovation System in Transition", in Bengt-Ake Lundvall, K. J. Joseph, Cristina Chaminade, and Jan Vang (Eds.) *Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Building Domestic Capabilities*, USA: Edward Elgar Publishing Inc.
- Mani, Sunil (2002). *Government, Innovation and Technology Policy: An International Comparative Analysis*, UK: Edward Elgar.
- Mitchell, Graham R. (1997). *The Global Context for US Technology Policy*, Washington, DC: US Department of Commerce, Office of Technology Policy.
- Mowery, David C. (1994). *Science and Technology Policy in Interdependent Economics*, USA: Kluwer Academic Publishers.
- Mowery, David C. (1998). "The Changing Structure of the US National Innovation System: Implications for International Conflict and Cooperation in R&D Policy", *Research Policy*, (27): 639-654.
- Mowery, David C., and Nathan Rosenberg (1993). "The US National Innovation System", in Richard R. Nelson (Ed.), *National Innovation Systems: a Comparative Analysis*, New York: Oxford University Press.
- Odagiri, Hiroyuki, and Akira Goto (1993). "The Japanese System of Innovation: Past, Present, and Future", in Richard R. Nelson (Ed.), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, USA: Oxford University Press.
- OECD (1997). *National Innovation Systems*, Paris: OECD.
- OECD (2008). *OECD Reviews of Innovation Policy: China*, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2009). *OECD Reviews of Innovation Policy: Korea*, Paris: OECD.
- OECD (2015). <http://stats.oecd.org/15.09.2015>

- Ohno, Kenichi (2013). *Learning to Industrialize: From Given Growth to Policy-Aided Value Creation*, New York: Routledge.
- Ruttan, Vernon R. (2001). *Technology, Growth and Development: an Induced Innovation Perspective*, New York: Oxford University Press.
- SJR (SCImago Journal and Country Rank, 2013). "Country Ranking", <http://www.scimagojr.com/15.09.2015>
- Shijun, Qin (1992). "High-Tech Industrialization in China: An Analysis of the Current Status", *Asian Survey*, 32 (12): 1124-1136.
- Stajano, Attilio (1999). "Technology Policy in the European Union, and European Integration", *EU-US Science and Technology Policy Conference*, April 9 and 10, Atlanta, GA.
- Stoneman, Paul, and John Vickers (1988). "The Assessment: the Economics of Technology Policy", *Oxford Review of Economic Policy*, 4(4): i- xvi.
- Suh, Joong Hae (2009). "Development Strategy and Evolution of Korea's Innovation System", in *Korea Development Institute (Ed.), Models for National Technology and Innovation Capacity Development in Turkey*, Korea: Ministry of Strategy and Finance.
- Tassey, Gregory (1992). *Technology Infrastructure and Competitive Position, USA: Kluwer Academic Publishers*.
- TÜBİTAK (1993). *Türk Bilim ve Teknoloji Politikası: 1993-2003*, 13.5.1993 Tarih ve 1993/13 Sayılı Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu Kararı, [http://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/BTYPD/btyk/2/2btyk\\_karar.pdf/15.06.2011](http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/btyk/2/2btyk_karar.pdf/15.06.2011)
- TÜBİTAK (2000). *Bilim ve Teknoloji Politikası ve Türkiye*, Ankara: TÜBİTAK Y.
- TÜBİTAK (2001). *Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu Yedinci Toplantısı 24 Aralık 2001: Gelişmelere İlişkin Kararlar ve Değerlendirmeler*, Ankara: TÜBİTAK. [http://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/BTYPD/btyk/7/7btyk\\_karar.pdf/03.04.2015](http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/btyk/7/7btyk_karar.pdf/03.04.2015)
- TÜBİTAK (2004). *Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi*, Ankara: TÜBİTAK, [http://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/vizyon2023/Vizyon\\_2023\\_Strateji\\_Belgesi.pdf/24.04.2015](http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/Vizyon_2023_Strateji_Belgesi.pdf/24.04.2015)
- TÜBİTAK (2010). *Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011-2016*, Ankara: TÜBİTAK.
- TÜBİTAK (2015). "Vizyon 2023", <http://www.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar/icerik-vizyon-2023/03.04.2015>
- Türkcan, Ergun (2006). "Teknoloji Seçimi Olarak Bilim ve Teknoloji Politikaları", içinde Ahmet Köse, Fikret Şenses ve Erinç Yeldan (Der.), *İktisat Üzerine Yazılar II: İktisadi Kalkınma, Kriz ve İstikrar*, 3. Baskı, İstanbul: İletişim Y.

Xiweia, Zhong, and Yang Xiangdong (2007). "Science and Technology Policy Reform and its Impact on China's National Innovation System", *Technology in Society*, 29(3): 317-325.

Xue, Lan (1997). "A Historical Perspective of China's Innovation System Reform: A Case Study", *Journal of Engineering and Technology Management*, 14(1): 67-81.

Yücel, İsmail Hakkı (1997). *Bilim-Teknoloji Politikaları ve 21. Yüzyılın Toplumu*, Ankara: DPT Yayını.

**TECHNOLOGY POLICIES: THEIR REFLECTION ON MAIN INDICATORS AND  
EXPORT (A CASE OF SELECTED COUNTRIES)**

Yusuf BAYRAKTUTAN\*

Hanife BIDIRDI\*\*

**Abstract**

Due to post-industrial structural transformation, competitiveness of countries turns to be dependent on ability of producing high-tech goods and services with high added value. Efforts and searches on policy-making of economies with different development levels to build/improve technological capability draw attention. At this context, South Korea and China, notable for technological performance, provide important models for developing countries; USA, Japan and EU, constitute examples deserving to examine as experiences of advanced countries. The purpose of this study is to evaluate the dynamics of technological development and export performance of manufacturing industry in terms of technological characteristics comparatively, summarizing technology policies and practices of selected countries including Turkey to put forward the role of technology policies in improving international competitiveness.

**Keywords:** Technological Progress, Technology Policy, High-tech Exports.

**JEL Codes:** F10, O14, O30, O38

---

\* Prof. Dr., Kocaeli University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics, ybayraktutan@kocaeli.edu.tr

\*\*PhD, Research Asistant, Kocaeli University, Institute of Social Sciences, hbidirdi@kocaeli.edu.tr