



ODTÜ-TEKPOL

BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKALARI ARAŞTIRMA MERKEZİ

METU-TEKPOL

RESEARCH CENTER FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICIES

SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICIES RESEARCH CENTER

TEKPOL Working Paper Series

STPS-WP-16/01

Bilgi, Bilim, Teknoloji ve Yenilik: Kavramsal Tartışma

Erkan Erdil,
M. Teoman Pamukçu,
İ. Semih Akçomak ve
Murad Tiryakioğlu

Bu metin Erkan Erdil, M. Teoman Pamukçu, İ. Semih Akçomak ve Murad Tiryakioğlu editörlüğünde Bilgi Üniversitesi Yayınları tarafından 2016 yılı içinde basılacak *Bilim, Teknoloji ve Yenilik: Kavramlar, Kuramlar ve Politika* isimli kitapta yayınlanacaktır.

TEKPOL | Science and Technology Policies Research Center
Middle East Technical University
Ankara 06531 Turkey
<http://www.stps.metu.edu.tr>

Bilgi, Bilim, Teknoloji ve Yenilik: Kavramsal Tartışma

Erkan Erdil

İktisat Bölümü ve Bilim ve Teknoloji Politikası Çalışmaları, Orta Doğu Teknik Üniversitesi

M. Teoman Pamukçu

Bilim ve Teknoloji Politikası Çalışmaları, Orta Doğu Teknik Üniversitesi

İ. Semih Akçomak

Bilim ve Teknoloji Politikası Çalışmaları, Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Murad Tiryakioğlu

İktisat Bölümü, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Özet

Bu bölüm kitapta sıklıkla atıfta bulunulan ve ilerleyen bölümlerde derinlemesine incelenen bilgi, teknoloji, teknolojik değişme, teknolojinin yayılması, Ar-Ge, yenilik ve fikri mülkiyet hakları gibi kavramların kısaca açıklanmasını amaçlamaktadır. İlk olarak malumat ve bilgi arasındaki farka değinilecek daha sonra ise bilgiyi yaratmak için yürütülen Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerinin kapsamı üzerinde kısaca durulacaktır. Ar-Ge faaliyetleri neticesinde yeni bir teknoloji ve/veya ürün ya da süreç yeniliği ortaya çıkabilir. Bunun da ötesinde yenilik geniş kapsamda algılandığında organizasyon ve pazarlama yeniliğini de içerebilir. Ar-Ge neticesinde ortaya çıkan teknoloji kavramı üzerinde durulduktan sonra bilim, teknoloji ve yenilik yazınında sıkça atıfta bulunulan teknolojik değişme ve teknolojik yayılma kavramlarının ne ifade ettiği tartışılacaktır. Son olarak fikri mülkiyet haklarının içeriği ve özellikle patent kavramı üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bilgi, Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge), yenilik, fikri mülkiyet hakları, patent, teknoloji, teknolojik değişim, teknolojinin yayılması

Bu metin Erkan Erdil, M. Teoman Pamukçu, İ. Semih Akçomak ve Murad Tiryakioğlu editörlüğünde Bilgi Üniversitesi Yayınları tarafından 2016 yılı içinde basılacak *Bilim, Teknoloji ve Yenilik: Kavramlar, Kuramlar ve Politika* isimli kitapta yayımlanacaktır.

Giriş

Türkiye’de son yıllarda özellikle iktisadi büyüme ve kalkınmaya ilişkin tartışmalarda bilim/teknoloji, bilimsel/teknolojik gelişme, araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) ile yenilik gibi kavramlara sıkça atıfta bulunmaktadır. Özellikle hızlı bir ekonomik büyüme sürecinin mevcut hükümetin öncelikli hedefleri arasında yer almasından dolayı, söz konusu kavramlar pek çok kişi ve kurum tarafından tartışılmakta, Ar-Ge ve yenilik kavramları görsel ve yazılı basında sıkça gündeme gelmektedir. Öte yandan; bilim, teknoloji ve yenilik politikaları Türkiye’de özellikle 2005 yılı sonrasında uygulanan iktisat politikalarının önemli bir bileşeni haline gelmiştir. Üniversitelerin bilimsel araştırma projelerine ayrılan kaynaklar artmış, özel sektörün Ar-Ge ve yenilik projelerine sağlanan doğrudan destek ve vergi indirimi/muafiyeti şeklindeki dolaylı teşvikler ciddi boyutlara ulaşmıştır (2009 yılında özel sektörün yararlandığı toplam Ar-Ge desteklerinin ticari kesim Ar-Ge harcamalarına oranı yüzde 23’e ulaşmıştır; bu rakama göre ülkemiz OECD ülkeleri arasında en fazla destek veren beşinci ülkedir (Pamukçu ve Tandoğan, 2015). 2013 yılı verilerine göre Türkiye'nin Ar-Ge yoğunluğu yüzde 0.95 ile AB-28 ülkeleri ortalaması olan yüzde 2.1'den daha düşük bir düzeydedir. Bir önceki yıla oranla 2013 yılında GERD (Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge Harcaması) yüzde 13.4 artmıştır. TÜİK verilerine göre, 2013 yılında Ar-Ge harcamalarının yüzde 48.9'u özel sektör tarafından, yüzde 2.6'sı devlet tarafından, yüzde 20.4'ü yüksek öğretim kurumları tarafından, yüzde 3.3'ü diğer ulusal kaynaklardan ve yüzde 0.8'i uluslararası fonlardan karşılanmıştır.¹ Yine 2013 yılında TZE (tam zaman eşdeğer) araştırmacıların toplam sayısı 89.000 iken, özel sektörde araştırmacıların sayısı 40.000 olarak belirtilmiştir. Günümüzde kamu kurumları, üniversiteler ve özel şirketler “Ar-Ge ve Yenilik” temalı projeler ve çalışmalar yürütmektedir. Ancak gündelik yaşamımıza bu kadar yerleşmiş bu kavramların kuramsal ve uygulama açısından tartışıldığı kapsamlı bir Türkçe kaynak bulunmamaktadır. Elinizdeki bu kitabın başlıca amacı mevcut boşluğu doldurmaktır.

İktisadi büyüme ve gelişmenin orta ve uzun vadede başlıca kaynağı olduğu kabul edilen, teknoloji ve teknolojik değişimin temelinde olan bilimsel/teknolojik bilgi, modern iktisadi düşüncenin doğuşundan günümüze kadar farklı iktisat akımlarınca üzerinde hassasiyetle durulan bir konu olagelmıştır. Birinci ve İkinci Sanayi Devrimlerinin tetikleyicilerinden olan bilimsel/teknolojik gelişme süreçlerinin – bilimin rolü İkinci Sanayi devriminde çok daha belirgindir - kapitalist ekonomilerin durağanlık tuzağına düşmelerini engelleyen ve onlara dinamizm kazandıran başlıca unsurlar olduğu farklı iktisadi yaklaşımlar tarafından artık kabul edilmektedir. Küreselleşme sürecinin hızlanmasına koşut olarak teknolojik gelişmenin hızı, yönü ve doğası radikal değişikliklere uğramış; bu unsurun şirket, sektör ve ülkelerin başarılarındaki rolü giderek artmıştır. Ayrıca sanayileşmiş ve geç sanayileşen ülkeler arasındaki makasın, az sayıda “yükselen ekonomi” dışında artmakta olduğunun saptamasının ardında, bu ülkelerin bilimsel ve teknolojik gelişme süreçlerine katılmakta zorlanmasının yattığına işaret eden çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Sanayi ötesi dönüşümün habercisi olan ve II. Dünya Savaşı’ndan sonra başladığı kabul edilen bilgi(sayar) çağı, özellikle yeni teknolojiler aracılığıyla sanayi toplumundan bilgi toplumuna dönüşme sürecini tetiklemiştir.

İktisat yazınında bilim, teknoloji ve yeniliğin iktisadi ve toplumsal süreçlerde oynadığı rolü vurgulayan çalışmalar olmasına rağmen Türkçe iktisat yazınında bu konularda kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Daha önce de belirtildiği üzere bu kitabın amacı Türkçe yazındaki bu önemli boşluğu doldurmaktır. Bu kitap; bilim, teknoloji ve yenilik çalışmalarına

¹ 2013 itibarıyla BERD (Özel Sektör Ar-Ge Harcamaları) €2.506,6 milyon (TL7.031,5 milyon), HERD (Yüksek Öğretim Sektörü Ar-Ge Harcamaları) €2.221,7 milyon (TL6.232,3 milyon), GOVERD (Kamu Sektörü Ar-Ge Harcamaları) €550,24 milyon (TL1.543,5 milyon) olarak belirtilmiştir. Devlet, BTK'ya €707,41 milyon (yaklaşık 2 milyar TL) bütçe ayırmıştır.

ilgi duyan öğrenci ve araştırmacılar kadar üniversite, kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşlarında çalışanlara yönelik bir başvuru kaynağı olarak tasarlanmıştır. Kitap, bilim, teknoloji ve yenilik konularında duayen olarak nitelendirilebileceğimiz Luc Soete tarafından yazılan önsöz ve Bengt-Ake Lundvall tarafından yazılan sonsöz haricinde yedi ana bölüme ayrılmış toplam 30 bölümden oluşmaktadır. Bu kitap hazırlanırken, 1997 yılından bu yana Türkiye’de bilim ve teknoloji politikaları alanında hem eğitim veren ve hem de araştırma yapan tek araştırma merkezi olan ODTÜ Bilim ve Teknoloji Politikaları Araştırma Merkezi’nin (ODTÜ-TEKPOL) bilgi altyapısı ve ilişkiler açısından yararlanılmıştır.

Bu bölümde bilim, teknoloji ve yenilik konularında sıkça kullanılan kavramlar üzerinde durulacaktır. Malumat ile bilgi arasındaki farka değinildikten sonra bilgi yaratmak için yürütülen araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerinin kapsamı üzerinde durulacaktır. Bu bölümde genel kabul görmüş Frascati ve Oslo Kılavuzlarını kullanarak Ar-Ge ve yenilik kavramları tanımlanacaktır. Daha sonrabilim, teknoloji ve yenilik yazınında sıkça atıfta bulunulan teknolojik değişme ve teknolojik yayılma kavramlarının ne ifade ettiği tartışılacaktır. Teknolojik değişme, gerek teknoloji ve iktisat tarihi çalışmalarının; gerekse de iktisadi analizin işaret ettiği gibi orta-uzun vadede iktisadi büyümenin ve gelişmenin -ve bu sürece eşlik eden toplumsal dönüşümün- başlıca kaynağıdır. İlk olarak “teknoloji” kavramı kısaca tartışılacak ve sonra teknolojilerde yaşanan değişimin doğası, kökeni ve etkileri üzerinde durulacaktır. Daha sonra, teknolojilerin yayılmasını etkileyen unsurlar irdelenecektir. Giriş niteliğinde yazılan bu bölümde son olarak fikri mülkiyet haklarının içeriği ve özellikle patent kavramı üzerinde durulacaktır.

Bilgi

Bilgi ekonomik bir meta olarak düşünüldüğünde diğer mallardan farklı bir yapı sergilemektedir.² Diğer mallarda görülen tüketim-değer ilişkisi bilginin üretim ve tüketim süreçlerinde farklı bir dinamiğe işaret etmektedir. Diğer mallarda kullanım değeri tüketildikçe azalırken, bilginin tüketilmesi sürecinde durum tam tersidir. Bilgi tüketildikçe kullanım değeri artmaktadır. Bilginin, ekonomik bir mal olarak anlaşılabilmesi için pazarda dolaşıma ve değiş-tokuşa uygun bir şekilde sahip olması gerekir. Temel dönüşüm, malumatın (*information*) bilgiye (*knowledge*) dönüştürülmesidir (örneğin, bilginin yazılı hale getirilmesi). Böylece bilgi ölçülebilir ve kullanım değeri üzerinden objektif olarak değerlendirilebilir. Yazılı hale getirme süreci ekonomi biliminin standart araçlarına göre malumatı bilgiye dönüştürmeyi kapsamaktadır. Bilgi, malumatın ekonomik bireylerin kararlarına etki edecek mesajlara dönüştürülmesine-indirgenmesine denmektedir. Bu mesajların bir malumat içeriği vardır ve iletildiklerinde, bazı eylemlere sebep olurlar. Bu yaklaşım, bilginin gözüken ve ölçülebilen karakterini ortaya çıkarır ve onu bir nesne haline getirir. Yazılı bilgi tabanındaki hızlı kümülatif genişleme, bilgi dağarcığının bilginin kullanımını ile genişlemesi, mevcut bilginin giderek zenginleşmesi ve metalaşması, modern ekonominin gelişmesinin önemli bir karakteristik özelliğidir. Bu bağlamda bilginin metalaşması olarak tanımlanan, bilginin bir *iktisadi mala* dönüşmesi süreci, önemli bir süreçtir. Ayrıca bilginin yazılı hale gelmesi ile metalaşma süreçleri arasında çok yakın bir bağlantı vardır.

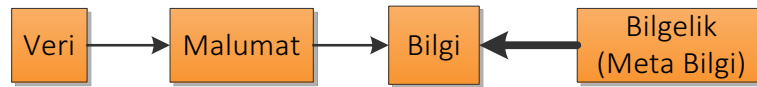
² Bilginin metalaşması sürecine ilişkin farklı bakış açıları mevcuttur. Bu sürecin sorunları ayrı bir tartışma konusudur. Buradaki tartışma kapitalist bir ekonomide bilginin metalaşması varsayımı altında sunulmaktadır.

Bu tartışma bağlamında, bilginin kodifikasyonu³ kesinlikle metalaşmaya indirgenmemelidir. Kodifikasyon metalaşma için çok önemli bir vektör olsa bile kodifiye edilmeden metalaşan bilginin olduğu durumlar söz konusudur. Bilgi bir hizmet olarak ticarileşebilir, örneğin satış sonrası hizmetlerde olduğu biçimiyle. Aslında, piyasada hem örtük hem de yazılı olarak ticarileşmiş bilginin bulunduğu birçok örnek bulunabilir. Örneğin; sürücü kursları iki türlü bilgi sunmaktadır. Sürücü adayları “kodlar” (yazılı) ile bilgilendirilmelerinin yanısıra deneyim ve pratik ile de eğitilmektedirler (örtük). Öte yandan, bilgi bir mal-emptia olmadan da yazılı hale gelebilir. Örneğin: Bir kurumda, başka bir kurum için değeri olmayan iç hizmet prosedürlerinin yazılı hale gelmesi gibi.

Kodifikasyon süreci, bilginin ve malumatın tamamen ortadan kaybolma riskinden ötürü çok dikkatli ele alınmalıdır. Kodifikasyon süreci tarafından sürdürülen bilişsel ve örgütsel mekanizmalar vardır. Örneğin; sertifika-belgeleme süreci zımnî olan bilgiyi yazılı hale dönüştürmeyi amaçlamaktadır. Fakat örtük ve yazılı bilgi arasındaki ilişki ne sadece tamamlayıcılık ne de ikame edilebilirlik ile açıklanabilir. Bilginin bir nesne olarak dönüştürülmesinin ötesinde, kodifikasyon süreci bilen farklı kategorilerdeki bilgiyi edinme kapasitesi sorununu gündeme getirmektedir. Bir diğer önemli nokta bireysel ve kolektif bilginin dönüştürülmesidir. Yapısı ve bilginin kullanımı organizasyonların ve diğer kolektif yapıların doğasına bağlıdır ve başka bağlamlarda anlam ifade etmeyebilir. Örneğin, bir firmadaki iş yapma yöntemlerinin yazılı hale getirilmesi başka bir firma için iktisadi bir değer taşımaz ve bilgi bu anlamda pazarda bir değişim ilişkisine konu olmayacağından metalaşmaz. Bilgi sosyal bir süreç sonucunda ortaya çıkar. Bireysel düzeyden organizasyonel düzeye yahut tam tersine aktarılabilir. Bireysel/kolektif boyut, örtük/yazılı boyut ile etkileşim içindedir. Birbirine çoğunlukla engel olmaktadır ve bu durumda bilginin metalaşma sürecini yukarıda ifade edildiği üzere etkileyebilmektedir.

İktisatta malumat ve bilginin modellenmesi çerçevesinde iki yaklaşımdan söz etmek mümkündür. Doğrusal modeli savunan geleneksel iktisat okulu, kavramsal rasyonalizmle bilgiye yaklaşmaktadır (Şekil 1). Rasyonalizm, öncül olarak bilinebilen dışsal bir gerçekliğin olduğunu varsaymaktadır. Veri (data) malumata dönüştürülür, malumat ise bilgiye. Bilgi ise “bilgelik” ile bağdaştırılır.

Şekil 1: Doğrusal Model

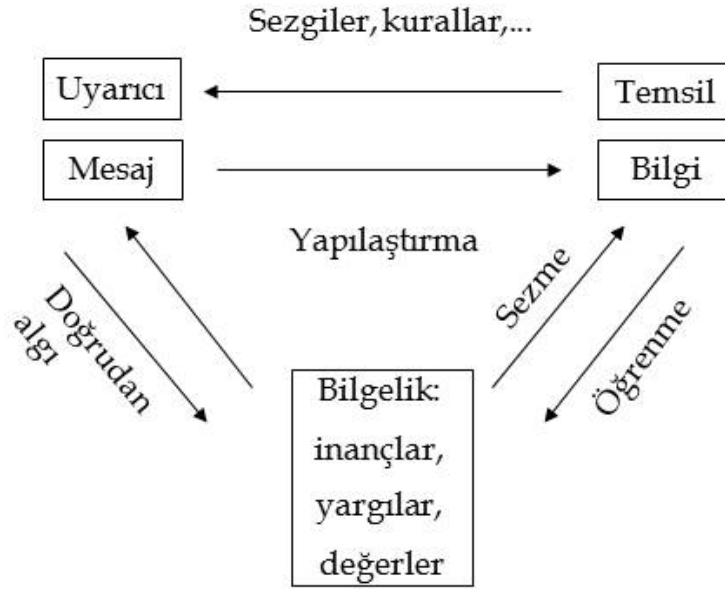


Kaynak: Ancori, Bureth ve Cohendet (2000).

Etkileşimli model ise bilgi yapısını bir geri besleme süreci üzerinden modellemektedir. Bilgi sadece tek yönlü kümülatif bir süreç sonucunda değil, sürekli olarak birbirini besleyen süreçler üzerinden yeniden üretilir. Bu süreçteki her unsur birbiriyle etkileşim halindedir ve malumat birinden diğerine aktarılır (Şekil 2). Etkileşimli bu süreç nihai olarak aktörleri, ortak bir dil oluşturmaya ve birlikte öğrenmeye yönlendirir.

³ Bilginin kodifikasyonu, örtük (implicit) bilginin herkesçe anlaşılabilir aşıkâr (explicit) bir biçime büründürülmesi sürecini tanımlar. Örneğin, bilimsel makaleler, patent belgeleri, standart yönetmelikler, akreditasyon yönergeleri gibi. Ancak örtük bilginin tamamının kodifiye edilmesi mümkün olmayabilir, bu bilginin bir kısmı kişi ve kurumlarda gömülü olarak kalabilir (tacit knowledge).

Şekil 2: Etkileşimli Model

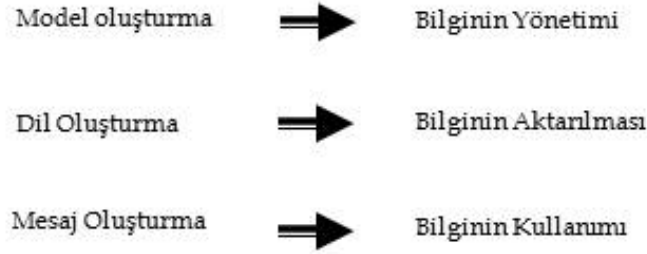


Kaynak: Ancori, Bureth ve Cohendet (2000).

Bu çerçevede etkileşimli modelin daha anlamlı olduğu iddia edilebilir. Bilgi, süreçten çekip alınarak bağımsız olarak ele alınamaz. Bilginin iktisadı, enformasyonun iktisadından farklıdır. Bilgi malumatın stoklanmasına biriktirilmesine indirgenemez. Bu varsayım, farklı bilgi türlerine ve süreçlerine etkileşimli olarak ihtiyaç duyan organizasyonların ve aktörlerin kavramsal kapasitelerini anlamak için birleştirme analizlerine ihtiyaç duymaktadır. Farklı biçim ve birimlerdeki enformasyonun kabaca birleştirilmesi bilgiyi doğurmaz. Bunların nasıl bilgiye dönüştürüleceği ve birleştirileceği analitik bir süreçtir. Bilgiyi iki katmana ayırmak mümkün olabilir: Ham bilgi ve bilgiyi kullanma, iletme ve yönetme bilgisi. Ancak bu etkileşimli süreç bağlamında bilgi bir değer ifade eder.

Bilginin kodifikasyonu sürecinde, örtük ve yazılı bilginin kombinasyonu ve kompozisyonu, ciddi bir biçimde, bilgiyi kullanan organizasyonun ya da aktörlerin dikkatlerine ve içeriklerine bağlıdır. Bunun anlamı kodifikasyonun maliyetine göre aktörlerin seçebileceği farklı içeriklerde yazılı yahut örtük seçeneklerin mevcut olmasıdır. Her türlü yazılı bilgi örtük bir takım bilgiler içerir. Fakat bu tamamlayıcılık ilişkisini içermemektedir. Örtük ve yazılı bilgi arasındaki tamamlayıcılık yahut ikame edilebilirlik ilişkisi yerine, bu iki yapıdaki bilginin birbiri üzerindeki etkilerine bakmak önemlidir. Örtük bilginin varlığı; öğrenme, alışkanlıklar ve normlar üretilen yazılı bilgiyi şekillendirecektir. Ancak, yazılı bilgi ayrıca öğrenme sürecini de şekillendirmektedir. Yazılı bilginin üretimi bir tür yeni formda örtük bilginin üretimini de içermektedir. Bizatihi kodifikasyonun kendisi örtük bilgi gerektirmektedir. Başka bir deyişle en etkin kodifikasyonun nasıl gerçekleştirileceğini bilme bilgisi gereklidir ve bu çoğunlukla örtük bir bilgidir. Kodifikasyon sürecinde üç tür katmandan söz edilebilir (Şekil 3). Her bir katman örtük bilgiyi farklı şekillerde etkilemektedir.

Şekil 3: Kodifikasyon Süreci



Modeller (Bilginin Yönetimi Modelleri) ve Diller (Bilginin Aktarımı Araçları) sabit olduğunda, yazılı bilginin üretimi örtük bilgi için ikame edilebilir. Yeni yazılı bilginin üretimi bilginin toplam verimliliğini ve araçlarını geliştirmektedir. Ekonomik ajanlar/ bireyler bazı durumlarda örtük bilgiyi, bilgiye ulaşmak için tercih edebilir. Model verili olduğunda, bilginin aktarımı hassaslaşır, sosyal iletişim sürecine odaklanmak gerekir. Yeni kodların yaratılması ve kontrolü odaklanılması gereken önemli bir husustur. Yazılı bilgiyi kullanma yeteneği olmasına rağmen, bireylerin örtük bilgiye odaklanması tekrar söz konusu olabilir. Modeller ve Diller oluşturulduğu zaman, toplulukların rolleri zaruri hale gelir. Yeni modellerin sürekli test edilmesi, geçerliliğinin ve karşılaştırmalarının yapılması gerekecektir.

Sonuç olarak, verinin bilgiye dönüştürülmesi, bilginin yeniden üretilmesi ve öğrenme süreçleri bilim, teknoloji, Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin gerekli koşulu ve ayrılmaz bir parçasıdır. Bu bağlamda söz konusu süreçlerin farklı katmanlarda (ulusal, bölgesel, yerel, vd.) irdelenmesi ve yönetilmesi önem arz etmektedir.

Araştırma ve geliştirme (Ar-Ge)

Araştırma ve geliştirme (Ar-Ge), temelde bilgiye dayanan ve bilginin teknolojiye evrilmesinin bir adımı olarak nitelendirilebilecek bir faaliyet olarak ele alınmakta ve Frascati Kılavuzu'nda (OECD, 2002:30), *araştırma ve deneysel geliştirme* vurgusuyla "*insan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının arttırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmalar*" olarak tanımlanmaktadır. Ar-Ge, temel ve uygulamalı araştırma ve deneysel gelişim olmak üzere üç temel unsura dayanarak açıklanmaktadır: Temel araştırma, görünürde herhangi bir özel uygulaması veya kullanımı bulunmayan ve öncelikle olgu ve gözlemlenebilir gerçeklerin temellerine ait yeni bilgiler edinmek için yürütülen deneysel veya teorik çalışmadır. Uygulamalı araştırma, yeni bilgiyi edinme amacıyla yürütülen araştırmadır. Bununla birlikte uygulamalı araştırma öncelikle belirli bir pratik amaç veya hedefe yöneliktir. Deneysel gelişim ise araştırma ve/veya pratik deneyimden elde edilen mevcut bilgiden yararlanarak yeni malzemeler, yeni ürünler ya da cihazlar üretmeye; yeni süreçler, sistemler ve hizmetler tesis etmeye ya da hâlihazırda üretilmiş veya kurulmuş olanları önemli ölçüde geliştirmeye yönelmiş sistemli çalışmadır (OECD, 2002:30).

Kılavuz (s.17-18), Ar-Ge'nin, bilimsel ve teknolojik temeli olan diğer birçok etkinlikle ilişkili bir faaliyet olduğunu vurgulamakta ve bu diğer faaliyetlerin kimi zaman Ar-Ge ile

oldukça yakından ilişkili olsa da, bilgi akışları üzerinden, işletmeler, kurumlar ve personel açısından, özellikle Ar-Ge ölçümleri sırasında dışarda tutulması gerektiğinin altını çizmektedir. İlişkili faaliyetler olarak adlandırılan bilimsel ve teknolojik faaliyetler ailesi (BTF) ve bilimsel ve teknolojik yenilik süreci kısaca şöyle açıklanabilir:

- Bilimsel ve teknolojik faaliyetler arasında, bilimsel ve teknolojik eğitim ve öğretim (BTEÖ) ile bilimsel ve teknolojik hizmetler (BTH) yer almaktadır. Bu hizmetlerden ikincisi, örneğin, kütüphane ve müzelerin bilim ve teknoloji faaliyetleri, BT literatürünü tercüme etme ve düzenleme, tetkik ve arama, sosyoekonomik olgularla ilgili veri toplama, test etme, standartlaştırma ve kalite kontrolü, müşteri danışmanlığı ve danışmanlık hizmetleri, devlet kurumları tarafından yürütülen patent ve lisanslama çalışmaları gibi faaliyetleri de içerir.
- Teknolojik yenilik çalışmaları, yeni bilgilere yapılan yatırımlar dahil, esas olarak teknolojik açıdan yeni veya iyileştirilmiş ürünlerin veya süreçlerin ortaya çıkmasına yol açan ya da bunun amaçlandığı bilimsel, teknolojik, örgütsel, finansal ve ticari adımlardır. Ar-Ge, bu çalışmalardan sadece biridir ve yenilik sürecinin farklı aşamalarında gerçekleştirilebilir. Ar-Ge, sadece yaratıcı fikirlerin orijinal kaynağı olarak değil, aynı zamanda uygulama aşamasına kadar herhangi bir noktada başvurulabilecek bir sorun çözme yolu olarak da etkili olabilir.

Ar-Ge faaliyetleri Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge personeli başta olmak üzere çeşitli göstergelerle ölçülmekte ve ülkelerin yenilikçilik yetenekleri hakkında ön fikir vermektedir (bkz. bu kitapta Akçomak ve Kalaycı, Bölüm 5). Yenilik bütünsel bir süreç olarak değerlendirildiğinde, Ar-Ge faaliyetleri ve bu faaliyetlere ilişkin göstergeler yenilikçiliğin aşamalarından sadece bir tanesini göstermektedir.

Ar-Ge faaliyetlerinin sonucunda ortaya genellikle teknolojik ürün-hizmet veya süreç yenilikleri çıkmaktadır. Yenilik başlığında da ele alındığı gibi, organizasyon, pazarlama ve toplumsal yenilikçilik Ar-Ge faaliyetlerini zorunlu kılmayan bir süreci ifade etmektedir.

Teknoloji

Teknoloji, girdilerin çıktılara dönüştüğü toplumsal bir süreç olarak tanımlanabilir (Dahlman ve Westphal, 1982). Dolayısıyla girdilerin miktarı ve kalitesi, girdileri çıktıya dönüştüren sürecin özellikleri, bu süreçte kullanılan usul ve yöntemler, nihai çıktının miktarı ile karakteristikleri bir bütün olarak teknolojiyi oluştururlar.

Teknolojinin analizinde teknolojik bilgi kavramı önemli bir yer tutar. Teknolojilerin etkin şekilde seçimi, edinilmesi, özümsemesi, kullanılması ve dönüştürülmesi, her aşamada teknolojiler hakkında bilgi sahibi olmayı gerektirir. Oysa teknolojik bilgi formel ya da örtük olabilir. Formel bilgi; bilginin sahibinden büyük ölçüde ayrılabilirdiği ve bir araç üzerine kaydedilip başkalarının kullanımına sunulduğu durumlar için söz konusudur. Bu durum teknolojik bilginin metaya dönüşüp piyasada dolaşıma girmesini ve aktarımını büyük ölçüde kolaylaştırır. Örtük bilgi ise, ona sahip olandan koparılması mümkün olmayan bilgidir. Bilgi sahibi istediği takdirde bile teknolojiyle ilgili bilgisini başkalarına sözlü, yazılı ya da görsel-işitsel yollarla aktaramaz (Michael Polanyi'nin deyişiyle "*ifade edebildiğimizden daha fazlasını biliriz*"). Bu aktarımı sağlamak için bilfiil teknolojinin içerdiği etkinliği gerçekleştirmek gerekir. Teknolojik bilginin örtük boyutu bireysel (çalışanlar), örgütsel (firma) ya da makro düzeylerde kendini gösterir ve etkin bir teknoloji aktarımı sürecini

zorlaştırır, bazen imkânsız kılar. Öte yandan teknolojik bilginin kısmen de olsa rekabetçi olmayan ve başkalarını dışlamaya imkân vermeyen özellikleri de vardır, ancak bunlar mutlak değildir (Foray, 2004).

Teknoloji, girdilerin çıktıya nasıl dönüşeceğini anlatan bir “tarif” olarak da düşünülebilir (Dosi ve Nelson, 2010). Bu tarif, belirli özellikleri olan bir nihai çıktıyı elde etmek için gerekli olan yöntem ve usulleri (prosedürler) içerir. Bu süreçte nihai hedefe ulaşmak için fiziksel ve bilişsel emek sarf edilir. Tarif, kullanılacak girdi (ara malı, parça) ve makine-teçhizatın miktarını, niteliğini, hangi oranda ve hangi sırayla bir araya gelecekleri hakkında bilgi verir. Tarife yönelik formel bilgi görece kolay erişilebilir olsa da örtük bilginin edinilmesi -yukarıda da belirtildiği gibi- meşakkatli ve maliyetlidir. Ayrıca bu süreçte yer alan tüm faaliyetler bireysel düzeyden ziyade örgütsel (firma) düzeyde gerçekleşir ve toplumlarda kabul gören normlar, yazılı olan ve olmayan kurallar ile teamüller tarafından şekillendirilir. Bu yaklaşım, bir ülkeden diğerine teknoloji faaliyetlerinin farklı şekillerde hayata geçirildiğine işaret eder ve ulusal yenilik sistemi yaklaşımının temellerini atar. Ayrıca evrimci yaklaşımın geliştirdiği (bkz. bu kitapta, Üçdoğruk Gürel, bölüm 10) tarif temelli yaklaşım, ‘üretim fonksiyonu’ adı verilen ve teknolojiyi daha ziyade girdilerin miktarına, kullanım yoğunluğuna ve aralarındaki ikame derecesine indirgeyen neo-klasik yaklaşımdan daha gerçekçidir ve daha fazla analitik potansiyel taşır (Rosenberg, 1975; Dosi ve Nelson, 2010).

Son olarak dönüşüm sürecinin nihai hedefi olan çıktının özellikleri ya da tasarımı da teknoloji hakkında fikir verebilir. Bir ürünü oluşturan parçaların özellikleri, performansları, karakteristik uzayındaki konumları ve nihayet dahil oldukları teknolojik sistemdeki yerleri teknoloji hakkında bilgi verir.

Burada teknolojinin uygulamalı bilimle özdeşleştirilmemesi gerektiğine işaret edelim. Bilimsel faaliyetlerin saikleri, yürütülme biçimleri ve koruma yöntemleri teknolojik faaliyetlerden çok farklıdır. Ayrıca bilimsel araştırma sonuçları teknolojik faaliyetlerin yürütülmesine katkıda bulunsa da, çok genel olan bulguları, teknolojik araştırmaların son derece özgül sorularına çoğu zaman somut cevap veremez. Bu nedenle bilimsel araştırma sonuçlarını sanayide uygulayabilmek için ara(cı) aktör ve kurumlar mevcuttur (OECD, 1992; bkz. bu kitapta Kiper, bölüm 7). Bilimsel araştırmalar ile teknolojik faaliyetler arasında neredeyse birebir ilişki olduğunun kabulü, son derece tartışmalı olan doğrusal yenilik modelinin (bkz. bu kitapta Elçi, bölüm 6) benimsenmesine ve “zararlı böcekleri nükleer bomba ile öldürmek” gibi makul olmayan politika önerilerine yol açabilir (Bunge, 1966). Daha somut olarak, bilime ayrılan kaynakların artırılmasına rağmen nihai çıktılarının iktisadi ve toplumsal refah üzerine olumlu etkisinin sınırlı olması sonucunu doğurabilir.

Teknolojik değişim

Teknolojiler durağan değildir, zaman içinde dönüşüme uğrar ve belli bir hızla belli yönlere evrilirler. Bu kısımda teknolojik değişimin kökenleri, biçimleri ve nihai etkilerini tartışılacaktır.

İktisat ve teknoloji tarihi çalışmaları, ülkelerin büyüme ve gelişme performanslarını belirleyen başlıca unsurun teknolojik gelişme faaliyetleri olduğunu göstermektedir (Mokyr, 1991). Bu değişkenler arasındaki ilişki kısa-orta vadede ziyade uzun vadede gözlenmektedir. Roma İmparatorluğu’nun ekonomisi ticaret hacmindeki genişleme sayesinde birkaç yüzyıl büyüdükten sonra teknolojik gelişme faaliyetlerinin sınırlı olmasından dolayı

gerileme ve çökme sürecine girmiştir. Çin, 14. yy.'da neredeyse bir sanayi devriminin eşiğine gelmiş ancak teknolojik yaratıcılığının zamanla sönümlenmesi sonucunda askeri ve iktisadi gücünü yitirmiş ve 19. yy.'da bir yarı sömürge ekonomisine dönüşmüştür. Günümüzün gelişmiş ülkeleri ise teknolojik gelişmenin hız kazandığı 1. ve 2. Sanayi Devrimlerinden bu yana iktisadi büyüme momentumlarını kaybetmemişlerdir (Landes, 1998). Öte yandan, teknolojik gelişmenin tetiklediği iktisadi kalkınmadan ve ona eşlik eden yapısal dönüşümlerden hem olumlu hem de olumsuz etkilenen gruplar vardır. Başka bir deyişle, teknolojik değişim süreci toplumdaki tüm kesimlerin refah düzeyini artırmaz, bir “kazan-kazan” durumuna tekabül etmez ve kaybı olan kesimler tarafından şiddetli dirençle karşılanabilir - Mokyr (2010), 1. Sanayi Devrimi'nin İngiltere'de ortaya çıkışını siyasi rejimin bu dirence başarılı şekilde karşı gelmesine bağlar. J. A. Schumpeter tarafından “yaratıcı yıkım” olarak adlandırılan bu süreç, yeni teknolojilerin ortaya çıkmasıyla yeni sektörler, yeni iş sahaları ve yeni iş fırsatları yaratarak iktisadi büyümeye ivme kazandırır ve ekonomileri yeni bir büyüme patikasına oturtur. Teknolojik değişimin toplumsal refahı olumsuz etkilemesi durumu ise, özellikle 20. yy.'ın ikinci yarısında ithalata yönelik kısıtlamaların yaygın olduğu gelişmekte olan ülkelerde görülmüştür (Evenson ve Westphal, 1995). Bu uygulamalar iktisadi rasyonelden kopup siyasi müdahalelerden etkilendiği ölçüde, firmaların teknolojik değişim faaliyetlerinin hızını azaltmış ve yönünü toplumsal alternatif maliyeti son derece yüksek olan faaliyetlere kaydırmıştır (Pack, 1988). Rodrik (1995), bu durumun ithal ikamesine dayalı kalkınma stratejilerinin başarısız olmasında ciddi payı olduğuna işaret eder: Bu kalkınma stratejisini dünya ekonomisiyle bağlarını koparmadan uygulamayı başaran az sayıda ülkeden biri olan Güney Kore'de bile teknolojik gelişmeye yönelik faaliyetlere yapılan (aşırı) vurgudan dolayı çalışanlar yıllık ücretli izin hakkına sahip olabilmek için 1988 yılını beklemek zorunda kalmışlardır (Pack, 1992). Dolayısıyla teknolojik değişim ile teknolojik ilerleme her zaman örtüşmeyebilir.

Teknolojik gelişme çok farklı biçimlerde ortaya çıkar. Mevcut teknolojilerdeki değişimin derecesine göre artımsal, radikal ve hatta devrimci olarak adlandırılır. Bir pazara hakim olan firmaların üstün konumunu tehdit eden gelişmelere “bozucu yenilik” adı verilir. Kavramsal düzeyde anlaşılması sorun yaratmayan bu kategorilerin bazıları yenilik anketleri aracılığıyla ölçülmeye çalışılır (bkz. bu kitapta, Akçomak ve Kalaycı, bölüm 5). Yeni bir tekno-ekonomik paradigmanın temellerini atan teknolojik gelişimler ise artımsal değişikliklerle başlayan yelpazenin diğer ucunda yer alırlar (Freeman ve Soete, 2003). Görgül çalışmalar, radikal ve artımsal teknolojik değişimlerin birbirini ikame etmekten ziyade tamamladıklarına işaret etmektedir. Radikal teknolojik değişiklikler yeni bir ekonomik potansiyeli ortaya çıkarırken, düzenli artımsal değişiklikler ekonomik potansiyelin hayata geçmesini mümkün kılar –alfa ve beta aşamaları olarak ifade edilen bu iki aşamanın hangisinin teknolojik gelişmeye daha fazla katkı yaptığı araştırma konusudur (Enos, 2002). Ayrıca bozucu teknolojik gelişmelerin firmaların üstün konumunu sarsıp çalışanların becerilerini demode hale getirip getirmeyeceği ya da aksine onları tamamlayıp tamamlamayacağı da ayrı bir araştırma konusudur ve teknolojik gelişmenin yıkıcı boyutu hakkında fikir verir (Utterback, 1994).

Teknolojik gelişimin hızını ve yönünü belirleyen başlıca unsurlar nelerdir? Teknolojik gelişimin iktisadi ve toplumsal gelişmede oynadığı önemli rol hatırlanacak olursa, bu önemli bir sorudur ve siyasa alanına yansımaları da son derece önemli olacaktır. Günümüzün gelişmiş ülkeleri üzerine yapılan çalışmalar; yeni fikirlere açık olmanın, teknolojik gelişmeyi teşvik eden ve özel mülkiyeti koruyan etkin düzenlemelerin varlığının ve ekonomiye ‘akıllı’ devlet müdahalesi gibi uygulamaların bu süreç üzerinde olumlu etkileri olduğuna işaret etmektedir. Bu bağlamda Landes (1998), despotik yönetim altında olan Çin'in neden 14. yy.'dan itibaren teknolojik yaratıcılığını ve üstünlüğünü yitirdiği sorusuna, Çin gibi

merkeziyetçi bir ülkede nasıl oldu da uzun süre böyle bir teknolojik canlılık yaşanabildi sorusuyla cevap vermektedir. Reform karşıtı otoriter uygulamaların yaygınlaşması üzerine 15.-16. yy.'dan itibaren bilimsel ve teknolojik yeniliklerin ağırlık merkezinin Güney Avrupa'dan Kuzey Avrupa'ya kaydığını gözlemliyoruz (Mokyr, 1991). Ayrıca 1. Sanayi Devrimi'nde sınırlı bir rolü olan bilim-teknoloji ilişkisi, 2. Sanayi Devrimi'nden itibaren gittikçe kuvvetlenmiş ve günümüzde birçok alanda teknolojik gelişmeyi belirleyici konuma gelmiştir (Narin ve Noma, 1985; Rosenberg, 1990). Teknolojik gelişmenin maliyeti, riskleri ve belirsizliği artmakta, bu ise kamunun bu faaliyetleri teşvik etmek için tasarlayıp uyguladığı politikaların önemini artırmaktadır (bkz. bu kitapta Akçomak, bölüm 23). 19. yy.'ın sonundan itibaren teknolojik gelişmenin aktörleri, bağımsız araştırma yapan bireysel mucitlerden ziyade büyük şirketlerin Ar-Ge laboratuvarlarındaki araştırmacılar olmuş ve nihayet ağıyapılar içinde yer alan çok sayıda aktörün (firma, üniversite ve kamu) işbirliği teknolojik gelişmenin olmazsa olmaz bir koşulu haline gelmiştir (bkz. bu kitapta Özman, bölüm 14). Son olarak, beklentilerin aksine küreselleşme süreci gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelerle arasındaki teknolojik açığın kapanmasını –teknolojik yakınsama - sağlamamıştır (Shin, 1996; Pritchett, 1997). Geç sanayileşen bir ülke olmanın ekonomik büyüme hızının artmasında ve teknoloji açığını kapatmada tek başına yeterli olmayacağını, buna yönelik ayrıca bir toplumsal yeteneğin (*social capability*) var olması gerektiğini Gerschenkron (1962) ve Abramowitz (1986) uzun süre önce vurgulamışlardır. İthal ikameci stratejilerin büyük ölçüde terk edildiği günümüzün küreselleşen dünyasında, teknoloji transferinin hızlanmasına ve dünya piyasalarından gelen rekabetçi baskıların artmasına rağmen bu yakınsamanın gerçekleşmediği görülmektedir. Öte yandan gelişen ülke firmalarının küresel üretim zincirlerine eklenmesi, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının giderek artan bir bölümünün bu ülkelere yönelmesi ve hatta bu yatırımların bir kısmının üretimden ziyade Ar-Ge faaliyetlerini hedeflemesi (bkz. bu kitapta Erdil ve Pamukçu, bölüm 27), küreselleşme çağında geç sanayileşen ülkelerin önünde teknolojik gelişme açısından hem fırsatlar hem de engeller olduğunu göstermektedir.

Teknolojinin yayılması

Teknolojik gelişmenin iktisadi etkileri genelde *buluş-yenilik-yayılma* üçlüsüyle özetlenir. Bu üç aşamanın hem ardışık hem de birbirinden bağımsız olduğu uzun süre kabul görmüştür. Mucitlerce gerçekleştirilen ya da büyük firmaların Ar-Ge laboratuvarlarında ortaya çıkan buluşlar, ticari ürüne dönüşür (yenilik) ve piyasada başarılı olup potansiyel kullanıcı kitlesi tarafından kabul görüp kullanılınca yayılma süreci başlar (bkz. bu kitapta Fındık, bölüm 11). Yayılma sürecinin şekli, hızı ve yeni teknolojileri kullananların saikleri çok sayıda araştırmaya konu olmuştur (Geroski, 2001).

Burada ilk olarak *buluş-yenilik-yayılma* üçlüsü arasındaki ayrımın yapay olduğuna işaret etmek istiyoruz. Mevcut teknoloji yayılma modellerinde, pazara ilk sunulan yenilik ile yayılma sürecinin sonunda pazardaki ürün/hizmetin karakteristikleri arasında kayda değer bir fark yoktur. Oysa Metcalfe'e (1988) göre yayılma süreci boyunca orijinal ürün veya hizmetin maliyetinde, tasarımında ve performansında ciddi değişiklikler gözlemlenir. Bu değişiklikler kullanıcıların geri beslemelerinden kaynaklanabilir. Kaynağı ne olursa olsun, yayılma sürecinde ürün veya hizmetin geçirdiği dönüşümler kapsamlıdır ve yenilik sürecinin devamı olarak kabul edilmelidir. Bir başka deyişle, yenilik ile yayılma süreci arasında diyalektik bir ilişki vardır. Yayılma sürecinde orijinal ürün veya hizmet dönüşüme uğradığı ölçüde bu süreç başarılı olacaktır. Benzer bir ilişki buluş ile yenilik arasında vardır: Piyasa sinyalleri buluş sürecini -özelliklerini ve yönünü- etkileyebilir.

Bir teknolojiden diğerine farklılık gösterse de yayılma sürecinin en dikkat çekici özelliği tedrici olmasıdır (Hall, 2005). Bir başka deyişle, yeni teknolojiler piyasaya sunulunca kullanıcıların çok az bir bölümü eski teknolojileri bırakıp yeni teknolojileri kullanmaya başlar. Eski teknolojilere nazaran teknik ve iktisadi üstünlükleri olan yeni teknolojilerin tüm kullanıcı popülasyonu tarafından hemen benimsenmemesi teknoloji yazınında farklı açıklamalara sebep olmuştur. Epidemik yayılma modeli, kullanıcıların yeni teknolojilerin özellikleri hakkında eksik bilgiye sahip oldukları için yenilikleri hemen benimsemediklerine işaret eder. Eksik bilgi şu hususlarda söz konusu olabilir: (i) alternatif yeni tasarımların hangisinin *ex post* yani yayılma süreci sonunda piyasada kabul göreceği (ii) alternatif tasarımlar arasında geçişin mümkün olup olmayacağı (iii) seçilen yeni teknoloji ya da tasarımın etkin şekilde kullanılmasını mümkün kılan öğrenme sürecine ilişkin bilgiler ve (iv) eski teknolojilerin performanslarını iyileştirerek yeni teknolojilerle rekabete girmesi sonucunda yeni teknolojilerin yayılma hızının yavaşlaması. Bir başka deyişle, yeni teknoloji tasarımları hem kendi aralarında hem de eski teknolojiyle rekabet etmekte ve bu da yayılma hızlarını ilk başlarda yavaşlatmaktadır. Bu modelde, risk almayı seven az sayıda öncü girişimci yeni teknolojileri tüm belirsizliklere rağmen tercih eder, kullanmaya başlar. Diğer firmalar da bir süre sonra yeni teknolojilerin eskiye olan üstünlüğüne ikna olunca aynı şekilde davranır. Teknolojinin yayılması S şeklinde bir eğri ile betimlenebilir. Bu aşamada yukarıda kısaca değinilen eksik bilgiyi azaltmaya yarayan politikalar yayılma hızını artırabilirler. Bir diğer teknolojik yayılma modeli, denge ya da probit modelidir. Eksik bilgi varsayımına dayanan epidemik modelden en önemli farkı, iktisadi aktörlerin değişkenler hakkında tam bilgiye sahip oldukları ve rasyonel davranarak bir optimizasyon problemini çözdükleri varsayımlarıdır. Dolayısıyla bu modele göre bir firma henüz yeni teknolojiyi kullanmaya başlamadıysa bu eksik bilgi ve diğer belirsizliklerin sonucu değil rasyonel bir kâr-zarar hesabının sonucudur. Örneğin önemli mali ve insan kaynaklarına sahip olan büyük firmaların küçük firmalardan daha önce yeni teknolojiyi benimsemesi beklenir. Firma büyüklüğü dağılımında belli bir eşğin altında kalan firmalar yeni teknolojiyi hemen kullanmaz, sadece bu eşğin üzerindeki firmalar eski teknolojiden yeni teknolojiye geçiş yapar. Firma büyüklüğü dağılımını gösteren eğri zaman içinde yer değiştireceği ve ortalama firma büyüklüğü artacağı için -eşik değerin sabit kaldığı varsayımı altında- yeni teknolojiyi kullanan firma sayısı artacaktır. Varsayımları epidemik modelden çok farklı olan denge modelinde de teknolojinin yayılması S şeklinde bir eğriye göre gerçekleşir. Neoklasik kurama daha yakın olan bu yaklaşım, teknoloji yayılmasında sadece talep yönlü değil arz yönlü unsurları da analize dahil eder (Stoneman, 1983).

Yukarıda da belirtildiği üzere, teknoloji yayılma sürecinin başlarında alternatif yeni teknolojiler birbirleriyle rekabet halindedir. Bu aşamada hangi tasarımın ya da tasarımların diğerleri arasından sıyrılıp ön plana çıkacağı önemli bir husustur ve yayılma sürecinin hem hızını hem de özelliklerini etkiler. Evrimci yaklaşımın katkısı, mevcut alternatifler arasından ön plana çıkan teknolojilerin her zaman *ex ante* yani yayılma süreci başlamadan evvel “en iyi” ya da en fazla gelecek vadeden seçenekler olmadığıdır (Nelson, Peterhausl ve Sampat, 2004; Howells, 2005). Seçilen tasarım(lar) ekonomik sebeplerden ziyade siyasi bir karar ya da bir “kaza” sonucu seçilmiş olabilir. 20. yy.’ın başında taşıtlarda elektrikli motor değil de içten patlamalı petrol türevleri tüketen motorların kullanılması (ABD’de petrol kaynakları ve petrol endüstrisinin gücü), 2. Dünya Savaşı’ndan sonra nükleer reaktörlerin kurulması (enerjide kendine yeterlilik hedefi), bilgisayarlarda DOS işletim sisteminin kullanılması (80’lerin başındaki alternatif işletim sistemleri arasında DOS en yüksek performanslı olan değildi ama Microsoft IBM ile anlaşma yapmıştı) bu *ex ante* en uygun olmayan seçim mekanizmasına örnek gösterilebilir. Ancak seçim bir kere yapıldıktan sonra kullanılan teknolojilerde yapılan iyileştirmeler gerçekten de bu teknolojilerin performansını artırabilir.

Tabii bu süreç, başlangıçtaki seçimin zaman içinde yol açacağı toplumsal maliyetleri ortadan kaldırmaz (iklim değişikliği, nükleer enerji atıkları ve güvenlik sorunu gibi). Her halükarda evrimci yaklaşım rasyonellik ve tam bilgi üzerine kurulu neoklasik yayılma teorisine ciddi eleştiriler getirir.

Yenilik

Türkçede ‘inovasyon’ kavramına tam karşılık gelen bir tabir bulunmamaktadır. Bu nedenle ‘*innovation*’ kavramı ‘inovasyon’ şeklinde Türkçeleştirilmiştir. Bunun haricinde ‘yenilik’ ve ‘yenileşim’ şeklinde kullanımlar da mevcuttur. Bu kitapta, ‘inovasyon’ tabiri yerine ‘yenilik’ kelimesi tercih edilmiştir. Bunun sebebi, Türkçe yazındaki açığı büyük ölçüde kapatmayı hedefleyen bu kitabın, Türkiye'nin Bilim, Teknoloji ve Yenilik politikalarına yönelik olarak geliştirilen politika metinleri ve diğer devlet dokümanları ile uyumlu olması yönündeki eğilimdir. Sonuç itibarıyla TÜBİTAK, Bilim, Teknoloji ve Sanayi Bakanlığı ve TÜİK gibi resmi kurumlar ‘yenilik’ kelimesini kullanmaktadırlar.⁴

Yenilik farklı şekillerde tanımlanıyor olsa da iktisadi önemine belirgin olarak işaret edilmekte ve kitaptan da izlenebileceği gibi pek çok boyutu ile tartışılmakta, politikalar geliştirilmekte ve iktisadi karar alıcıların gündemindeki öncelikler arasında yer almaktadır. Adam Smith'in “Milletlerin Zenginliği” kitabında yeniliğin önemi, “*makinelere gelişmesi*” ve “*işbölümünün özel buluşları nasıl teşvik edeceği*” tartışmaları ile ortaya konulurken, Karl Marx, “*kapitalist ekonomi modeli ile sermaye mallarında teknolojik yeniliklere merkezi bir rol atfetmekte*” ve “*burjuvazi, üretim araçlarında sürekli bir devrim yapmadıkça yaşayamaz*” görüşünü savunmaktadır. Alfred Marshall ise, “bilgi”yi ekonomideki gelişmelerin temel motoru olarak tanımlamaktadır (Freeman ve Soete, 2003:2-3). İktisatçıların teknolojik yenilik ve değişim konusuna bu kadar önem atfetmelerine karşın bu alan ile ilgili pek az iktisatçının çalışma yapmış olması paradoksu Jewkes vd. tarafından üç faktör ile açıklanmaktadır (Jewkes vd.’den aktaran Freeman ve Soete, 2003:3);

- İktisatçıların temel bilimler ve teknoloji konusundaki bilgisizliği,
- İktisatçıların zamanlarını konjonktür hareketleri ile istihdam sorunlarına ayırmaları,
- Kullanılabilir istatistiklerin olmaması.

Freeman ve Soete’ye (2003) göre, bu nedenler belli ölçüde aşılabilecek sorunlardır ve özellikle 1980’li ve 1990’lı yıllarda bu konuya ilişkin bir “ilgi patlaması” yaşanmıştır. Buluşlar (*invention*) ve yenilik konusunda gelişmelerin gecikmeli olarak ortaya çıkmasının altında yatan nedenlerden biri ve belki de en önemlisi, 1980’li yıllarda “içsel büyüme modelleri”nin (Romer, 1986 ve 1990; Lucas, 1988; Rebelo, 1991; Aghion ve Howitt, 1992; Grossman ve Helpman, 1991; Jones, 1996) ortaya konmasına kadar emek ve sermaye olmak üzere iki temel değişken üzerinde durulması, teknolojik yenilik ve değişimlerin “dışsal değişken” olarak kabul edilmesidir (bkz. bu kitapta Yetkiner, Bölüm 8 ve 9).

Oslo Kılavuzu'nda (OECD, 2005:50) yenilik, “...işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (*mal veya hizmet*), veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesi” olarak tanımlanmaktadır. Tanımda da işaret edildiği üzere yenilikler, ürün ve hizmet, süreç, pazarlama, organizasyonel yenilikler olmak üzere sınıflandırılmaktadır.

⁴ Yenilik kelimesi İngilizcesi ‘*innovation*’ olan kavramı tam karşılama da, bilim, teknoloji ve yenilik konularındaki resmi Türkçe dokümanlarla uyumlu olması açısından tercih edilmiştir. Bu kitaba katkı veren yazarların bir kısmı inovasyon, diğer kısmı da yenilik kelimesini kullanmayı tercih etmektedir. Ancak bütünlük açısından tüm kitapta yenilik kelimesi kullanılmıştır.

Yenilikçiliğin toplumsal boyutuna dikkat çeken ve iktisadi kalkınmanın önemli bir bileşeni olarak da literatürde yer bulmaya başlayan sosyal (toplumsal) yenilik kavramı da bu sınıflandırmaya dahil edilebilir.

- Ürün yeniliği; mevcut özellikleri veya öngörülen kullanımlarına göre, yeni ya da önemli derecede iyileştirilmiş bir mal veya hizmetin ortaya konulmasıdır. Bu; teknik özelliklerde, bileşenler ve malzemelerde, birleştirilmiş yazılımda, kullanıcıya kolaylığında ve diğer işlevsel özelliklerinde önemli derecede iyileştirmeleri içermektedir (s.52).
- Süreç yeniliği; yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir üretim veya teslimat yönteminin gerçekleştirilmesidir. Bu yenilik; teknikler, teçhizat ve/veya yazılımlarda önemli değişiklikleri içermektedir (s.53).
- Pazarlama yeniliği; ürün tasarımı veya ambalajlaması, ürün konumlandırması, ürün tanıtımı (promosyonu) veya fiyatlandırmasında önemli değişiklikleri kapsayan yeni bir pazarlama yöntemidir. (s.53)
- Organizasyonel yenilik; firmanın ticari uygulamalarında, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerinde yeni bir organizasyonel yöntem uygulanmasıdır (s.55).

Sosyal yenilikçilik ise, mevcut toplumsal sorunların yenilikçi yaklaşımlar ile çözülmesini ifade etmektedir. Bu kapsamda çevresel sorunlar gibi toplumsal etki alanı geniş konular başta olmak üzere yoksulluğun azaltılması, kadınların işgücüne katılımının sağlanması, eşitsizliğin giderilmesi gibi pek çok toplumsal soruna sosyal yenilikçi çözümler getirilmektedir.

Tablo 1: Yenilik Türleri ve Bazı Örnekler

Yenilik Türü	Seçilmiş Birkaç Örnek
Ürün veya Hizmet Yeniliği	Yapışkanlı küçük not kağıtları (Post-it) İki tarafı giyilebilen pantolon MP4 çalar Spotify Facebook & Twitter
Süreç Yeniliği	Montaj hattı Tam zamanlı üretim Stoksuz çalışma sistemleri
Pazarlama Yeniliği	Amazon.com Ebay.com
Organizasyonel Yenilik	Kaizen (Sürekli İyileştirme)
Sosyal Yenilik	Mikro kredi uygulaması Toms ayakkabıları bire-bir uygulaması Açık Öğretim Fakültesi

Ürün ve süreç yeniliklerinin temeli daha çok teknolojik yeniliklere dayanmakta olduğu için bu yenilik türleri teknolojik gelişmeler ve yenilikler kapsamında değerlendirilmektedir. Teknolojik ürün ve süreç yeniliği birbirini güçlendiren çember biçimindeki üç evreden oluşmaktadır. Toffler (1981:31) bu evreleri yaratıcı uygulanabilir düşünce, yaratıcı uygulanabilir düşüncenin pratik uygulaması ve uygulamanın topluma yayılması olarak sıralamaktadır. Esasında bu sıralamada ilk aşama bilgiyi, ikinci aşama araştırma ve teknoloji (ürün ya da hizmet) geliştirmeyi ve nihayet son aşama ise yeniliğin ortaya çıkışını ve

yayılmasını ifade etmektedir. Teknolojinin gelişmesi ve yayılması bu kitap kapsamında bir başlık altında ayrıntılı olarak ele alınmaktadır (bkz. bu kitapta Fındık, bölüm 11).

Yeniliğin kaynakları

Yeniliğin oluşum süreci incelendiğinde ulusal (veya firma içi) teknolojik çabaya dayalı yenilikler ve emek ve/veya teknoloji transferine dayalı yenilikler olmak üzere iki temel kaynağa bağlı olarak ortaya çıktığı görülmektedir. İlk kaynak, ülkenin ve firmanın sahip olduğu kaynaklar ile uygulamaya koyduğu bilim ve teknoloji politikalarına bağlıdır. Çünkü ülkelerin (ve firmaların) uyguladıkları strateji ve politikalar, Ar-Ge faaliyetlerini ve yenilik yapma kapasitelerini doğrudan etkilemekte ve yönlendirmektedir. İkinci kaynak ise ülkenin amaçları doğrultusunda ihtiyaç duyduğu teknolojiye (ve teknolojiyi geliştirecek, etkin bir biçimde kullanacak ve ticarileştirecek emek gücüne) sahip olamaması gerekçesiyle (içerilmiş ve/veya içerilmemiş) teknoloji transferini ve bu transfer sonrasında ortaya çıkan yenilikleri ifade etmektedir.⁵

Yenilik göstergeleri ve ölçümü

Ülkelerin yenilik yapma kapasitesi, yeniliğin oluşumuna zemin hazırlayan çeşitli göstergelerle tespit edilmektedir. Söz konusu temel kriterler başta Ar-Ge harcamaları ve bu harcamaların GSYİH içindeki payı olmak üzere, istihdam edilen Ar-Ge personeli, bilgi yatırımları, yüksek teknoloji ürün ihracat hacmi ve patent sayıları olarak ifade edilmektedir (bkz. bu kitapta Akçomak ve Kalaycı, bölüm 5).

Ar-Ge harcamaları ve personeli yeniliğin ölçülmesindeki en önemli göstergelerden biri olarak kabul edilmekte ise de, Ar-Ge faaliyetlerinin yeniliğin sadece bir aşamasını oluşturması sebebiyle Ar-Ge tek başına yeterli bir gösterge olarak kabul edilememektedir. Ar-Ge göstergeleri temel olmakla birlikte yayın sayısı, yeni ürün ve hizmetler, yüksek teknolojiye dayalı olarak yapılan ihracat ve alınan patent sayısı gibi göstergelerin bütünlük içinde incelenmesi ve özellikle son yıllarda ivmelenen anket yoluyla ölçüm tekniklerindeki gelişmeler, yenilik sürecinin ölçülebilmesini kolaylaştırmaktadır.

Yenilik sistemleri

Yenilik ekosisteminin en önemli aktörü, fikrî temelleri List'in (1841) Ulusal Sistemin Politik Ekonomisi (Das Nationale System der Politischen Ökonomie) başlıklı kitabındaki düşüncelere dayanan Ulusal Yenilik Sistemi'dir. Freeman (1987 ve 1988), Lundvall (1988 ve 1992) Nelson (1988 ve 1993), Nelson ve Rosenberg, (1993) gibi evrimci iktisadın öncüleri sayılan iktisatçılarca kavramsallaştırılan Ulusal Yenilik Sistemi (UYS), Freeman (1987) tarafından, etkinlikleri ve etkileşimleri ile yeni teknolojileri oluşturan, ithal eden, değiştiren, yayan kamu ve özel kesim kuruluşlarının ağı olarak tanımlanırken, Lundvall (1992), sistemin sosyal yanına vurgu yapmaktadır. Lundvall'a (1992:2) göre, YYS sosyal bir sistemdir ve sistemin temel faaliyeti öğrenmedir. Dolayısıyla yenilik sistemleri araştırma kurumlarıyla birlikte öğrenmeyi ve öğrenmeyi etkileyen tüm unsurları kapsamaktadır. Patel ve Pavitt (1994:79) ise teknolojik öğrenmeyi vurgulayan bir tanımla yenilik sistemlerini, bir ülkede teknolojiyi öğrenmenin hız ve yönünü belirleyen ulusal kurumlar, bu kurumların teşvik mekanizmaları ve yetkinlikleri olarak ifade etmektedir. Ülkelerin bilim ve teknoloji sistemleri ile YYS'nin hem birbirleriyle çakıştığını hem de birbirinden ayrıştığını vurgulayan Türkcan (2009:223)

⁵ Yeniliğin kaynakları konusunda detaylı bir inceleme için Von Hippel'in (1998) "The Sources of Innovation" başlıklı kitabı incelenebilir.

ise ulusal yenilik sistemlerini, 'odağında girişimcilerin bulunduğu, özel sektör firmalarından oluşan, sadece kâr amacıyla, yeni ve eski buluşları içerden ve/veya teknoloji transferiyle dış dünyadan sağlayan ve bunları üretime uyarlayan bir sistem' olarak tanımlamaktadır. Türkcan'a (2009:224) göre bilim ve teknoloji sistemi, bilimsel ve teknolojik üretime odaklı bir dinamikle çalışırken UYS katma değer üretimine odaklanmaktadır.

Yenilik sisteminin temel unsurları, genel olarak üniversite (ve araştırma kurumları), kamu (politika yapıcı kurumlar, mali destek planlayan ve sağlayan kurumlar) ve özel sektör olarak ifade edilebilir. Daha ayrıntılı bir tasnifle UYS'yi oluşturan kurum ve kuruluşları, teknolojik yenilik faaliyetinde bulunan (özel ve kamu) firmalar ve bu firmaların oluşturduğu ağlar, araştırma kuruluşları, bilim sistemi, destek ve köprü kuruluşlar, finansman kuruluşları ve politika geliştiren, uygulayan ve değerlendiren kuruluşlar olmak üzere altı grupta toplanmak mümkündür (Taymaz, 2001:26-27). Bilginin ekonomik bir faydaya (ticari bir ürüne) dönüştürülmesini ifade eden List'in modelinde, bilgiyi üretecek, bunun için gerekli araştırmaları yapacak taraf üniversite; bu araştırma sürecini ticari bir ürüne dönüştürecek olan taraf sanayi olarak tanımlanmıştır. Devlet ise üniversite ve sanayinin beklenen işlevleri yerine getirebilecek düzeyde geliştirilebilmesi için düzenlemeleri yapacak, teşvik ve destekleri sağlayacak bir yapıyı ifade etmektedir. Bu işleyişe göre devlet, serbest piyasa mekanizması içinde bilimsel ve teknolojik ilerleme için gereken finansmanın yeterli düzeyde sağlanamaması durumunda kuracağı kamu araştırma kurumları ya da kamu finansmanıya açığı kapatma işlevine sahip olacaktır (Göker, 2001:2-3).

Üniversite, sanayi ve devlet arasındaki işbirliğinin temel aktörü olan UYS, özellikle gelişmekte olan ülkeler için, ülkelerin transfer ettikleri teknolojiyi öğrenip, özümseyip geliştirerek yeniden üretilebilmesini sağlayacak temel bir yapıyı da ifade etmektedir. Bu sistemin temel belirleyicisini ise devlet oluşturmaktadır. Devlet, teknolojik öğrenme sürecinde etkin bir rol üstlendiğinde ulusal bir öğrenme sisteminin yapılandırılmasını sağlamış olacaktır. Bu sistem içinde, teknoloji transferiyle sağlanan teknolojik yetenek birikimi, ulusal düzeyde bilgi üretilebilmesini ve sanayi tarafından bunun bir rekabet üstünlüğüne dönüştürülmesini sağlayacaktır. Özetle, üniversite, sanayi ve devlet işbirliğinin tam olarak sağlanması, ulusal yenilik ve öğrenme sisteminin etkin bir şekilde oluşmasını ve işlenmesini ifade etmektedir (bkz. bu kitapta Tiryakioğlu, bölüm 4).

Teknolojik gelişmenin tüm taraflarını kapsayan UYS, teknoloji temelli iktisadi gelişmenin dinamik yapısı için temel oluşturmaktadır. Bu kapsamda gelişmiş ülkeler için ayrı, gelişmekte olan ülkeler için ayrı fonksiyon ve öneme sahip olan bu sistem uygulanma alanları itibariyle de gelişme göstermektedir. Tablo 2'den de izlenebileceği gibi 1970'li yıllarda Japonya ve SSCB; 1980'li yıllarda ise Doğu Asya ve Latin Amerika birbirine zıt yenilik sistemleri ile bilim, teknoloji ve yenilik politikalarını şekillendirmişlerdir. Örneğin Japonya'nın yüzde 2,5 düzeyinde bir Ar-Ge harcama oranı hedeflemesine karşın bu oran SSCB'de yüzde 4'ler civarındadır. En önemli ayrışma noktalarından birini savunma ve uzay teknolojilerine yönelik Ar-Ge harcamaları oluşturmaktadır. Bu oran Japonya'da yüzde 2'den daha düşük düzeyde iken SSCB'de yüzde 70'den fazladır. Ortak yönler ise 1950'li ve 1960'lı yıllarda ortaya çıkan yüksek büyüme hızlarından faydalanma, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri hedefleyen önceleyen yükseköğrenim hedefleri ve perspektifleri olarak ifade edilebilir. Latin Amerika ile Doğu Asya modeli arasındaki ayrışmalar ise Doğu Asya'nın mühendis yetiştirmeye odaklanmış eğitim sistemine karşın Latin Amerika'da daha az sayıda mühendis yetiştirilmesine sebep olan eğitim sistemindeki aksaklıklar, Doğu Asya'nın sanayi Ar-Ge oranlarının yüzde 50'den fazla bir düzeyde gerçekleşmesine karşın Latin Amerika'da bu oranın yüzde 25'ten daha düşük düzeyde olması gibi noktalarda yoğunlaşmaktadır.

Freeman ve Soete'nin (2003:350) altını çizdiği gibi, en önemli ayrışma büyüme oranlarında ortaya çıkmaktadır. Latin Amerika ülkeleriyle Doğu Asya ülkeleri 1960'lar ve 1970'lerde genellikle çok hızlı büyüyen *Yeni Sanayileşmekte Olan Ülkeler* grubuna sokulurken, 1980'li yıllarda aradaki fark çok açılmıştır: Doğu Asya ülkeleri yılda, ortalama yüzde 8 büyürken, Brezilya dahil birçok Latin Amerika ülkesinin büyümesi yüzde 2'nin altına düşmüştür.

Tablo 2: Birbirlerinden Farklılaşan Ulusal Yenilik Sistemlerinin Temel Karakteristikleri

1970'li Yıllarda Japonya ve SSCB UYS Karşılaştırması	
Japonya	SSCB
<ul style="list-style-type: none"> • Yüksek GERD/GNP oranı (yüzde 2,5). • Çok düşük askeri/uzay Ar-Ge oranı (< yüzde 2). • Ar-Ge'nin çok büyük bir kısmı firma düzeyinde ve firma finansmanı ile (yaklaşık 2/3). • Ar-Ge ile üretim ve teknoloji ithalinde firma düzeyinde güçlü bağlantılar var. • Güçlü üretici, kullanıcı ve yan sanayi bağlantıları şebekesi. • Firma düzeyinde hem yönetim hem de işgücünün yenilik yapması için güçlü teşvikler var. • Uluslararası piyasalardaki yoğun rekabet deneyimi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Çok yüksek GERD/GNP oranı (yüzde 5). • Çok yüksek askeri/uzay Ar-Ge oranı (>yüzde 70). • Ar-Ge'nin çok küçük bir kısmı firma düzeyinde ve finansmanı da aynı (< yüzde 10). • Ar-Ge ile üretim ve teknoloji ithalinde firma düzeyinde parçalanma; kurumsal ilişkiler zayıf. • Pazarlama, üretim ve yan sanayiler arasındaki bağlantılar çok zayıf ya da mevcut değil. • 1960'lar ve 1970'lerde bazı yenilik teşvikleri gücünü göstermişse de heves kırıcı diğer faktörler yönetimi ve işgücünü olumsuz etkilemiştir. • Silahlanma yarışı dışında uluslararası rekabete göreceli olarak daha az maruz kaldı.
1980'li Yıllarda Doğu Asya ve Latin Amerika UYS Karşılaştırılması	
Doğu Asya	Latin Amerika
<ul style="list-style-type: none"> • Genel eğitimin yükseköğretime büyük katılım ile çok sayıda mühendis yetiştirecek biçimde genişletilmesi. • Teknoloji ithalatı, tipik biçimde, teknolojik değişme konusundaki yerli inisiyatif ile birleşip daha sonraki aşamada yerli Ar-Ge düzeyini hızla yükseltiyor. • Sanayi Ar-Ge tipik olarak tüm Ar-Ge'nin > yüzde 50. • Güçlü bilim ve teknoloji altyapısı geliyor ve daha sonraki aşamada, sanayi Ar-Ge ile sıkı bağlantılar kuruluyor. • 1980'ler ve 1990'larda, Yen'in güçlenmesiyle büyük ölçekli Japon sermayesi ve teknolojisini geliyor ve yatırımlar da yüksek düzeyde. Japon yönetim modelleri ve örgütsel bağlantılarının etkisi çok büyük. • İleri iletişim altyapısına büyük yatırım. • Hızlı büyüyen, güçlü elektronik sanayisi yüksek ihracat ve uluslararası piyasalardaki kullanıcılar ile yoğun ilişkiler gerçekleştiriliyor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eğitim sisteminin bozulması oransal olarak daha az mühendis yetiştirmesi. • Özellikle ABD'den büyük teknoloji transferi, fakat firmaların zayıf Ar-Ge düzeyi, bunların çok azının bütünleşmesine yol açıyor. • Sanayi Ar-Ge tipik olarak tüm Ar-Ge'nin < yüzde 25. • Zayıflayan bilim ve teknoloji altyapısı ve sanayi ile kötü ilişkiler. • Yabancı yatırımcıların (başta ABD) azalması ve genelde düşük düzeyde yatırım yapılması. • Teknolojide uluslararası ilişkiler ağı çok zayıf. 1990'larda oynak portföy yatırımları canlansa da uzun dönemli doğrudan yatırımlar fazla bir canlanma gösteremiyor. • Modern iletişim altyapısı yavaş geliyor. • Düşük ihracat yapan uluslararası piyasalardan çok az şey öğrenen elektronik sanayileri.

Kaynak: Freeman ve Soete, 2003:349-350.

Son yıllarda teknolojik değişim sürecini tek başına ulusal düzeydeki sistemik bir yaklaşımın yönetmek konusunda yetersiz kalacağı iddiasıyla Bölgesel Yenilik Sistemi (veya Stratejisi) yaklaşımı geliştirilmiş ve tartışılmaya başlanmıştır. Asheim ve Coenen (2005) tarafından 'yenilik faaliyetlerini bir bölgenin üretim yapısı içinden destekleyen kurumsal bir yapı' olarak tanımlanan Bölgesel Yenilik Sistemi (BYS), UYS'den tamamen bağımsız olmayan ve aslında UYS'ye alternatif olarak da düşünülmemesi gereken bir sistemdir⁶. Bununla birlikte, uluslararası rekabetçi güce sahip olabilmek için sektörel düzeyde birleşmeleri, ortaklıkları, bilgi akışlarını ve iş yapma ağlarını ifade eden küresel yenilik sistemlerinden ve sektörel yenilik sistemlerinden (Malerba, 1999) de bahsetmek mümkündür. Ancak OECD (1997:29) tarafından da vurgulandığı gibi, yenilik kapasiteleri, ulusal, hatta daha alt düzeyde bölgesel olarak belirlenir/ortaya çıkar. Bu sebeple yenilik sistemleri her ne kadar transfer edilebilir gibi algılanıyorsa da kendi içinde ciddi farklılıklar barındırmaktadır. Archibugi ve Michie'nin (1997) de altını çizdiği gibi, yenilik sistemlerinin belirli özellikleri transfer edilebilirken kurumlar gibi özellik arz eden aktörleri transfer edilemez.

Fikri mülkiyet hakları

Akıllı telefon üretmek amacıyla Ar-Ge faaliyetlerinde bulunan bir firmayı örnek alalım . Bu firmanın uzun pazar ve teknolojinin yönünü belirleyen araştırmaları sonucunda, bir ürün ve/veya süreç üretmek için stratejik bir karar almış ve Ar-Ge faaliyetlerinde bulunmaya başladığını varsayalım. Firma Ar-Ge'nin başarılı olup olmayacağını, bir ürüne dönüşüp dönüşmeyeceğini ve en nihayetinde ürünün pazarda başarılı olup olmayacağını bilmemektedir. Ar-Ge ve yenilik sürecindeki her faaliyetin bir başarı olasılığı vardır. Sürecin ana etmenlerinden birisi de belirsizliktir (bkz. bu kitapta Üçdoğruk Gürel, bölüm 10). Bu belirsizlik ortamında firma Ar-Ge, ürün ve süreç yeniliği için yapılan yatırımların (zaman, emek ve parasal yatırımların bütünü) ekonomik faydasını görmek ister. Sonuçta Ar-Ge ve yeniliği besleyen ana güdü kârdır ve firmalar ancak kar öngörüsüyle Ar-Ge ve yenilik faaliyetinde bulunurlar.⁷ Belirsizlik ortamında firmaları Ar-Ge faaliyetlerine ve yeniliğe teşvik etmek isteyen devlet, fikri mülkiyet hakları vasıtasıyla yeni bilgi üreten firmaların ekonomik kazançlarını koruyabilir (bkz. bu kitapta Gökova, bölüm 3). Kurumsal altyapıyı oluşturan politika tasarımı, akla gelen tüm bilim, teknoloji ve yenilik (BTY) politikası araçlarından önce oluşturulmalı ve zaman içinde gözden geçirilerek yenilenmelidir (bkz. bu kitapta Akçomak, bölüm 23; Stiglitz, 2014).

Fikri mülkiyet hakları yeni üretilmiş bilgiyi mahiyetine uygun olarak patent, marka ve faydalı model gibi pek çok farklı araçlarla korumaya yarayan yasal düzenlemelerin bütünüdür. İngiltere'de 1624 tarihli "Tekel Yasası (*Statute of Monopoly*)" ve 1710 tarihli "Kraliçe Anne Yasası (*Statute of Anne*)" patent ve telif haklarını korumaya yönelik ilk adımlardır. Ancak günümüzde algıladığımız biçimde fikri mülkiyetin bir kavram olarak ortaya çıkışı 19. yy. ortalarına rastlar. Kuzey Almanya Konfederasyonu'nun 1867 anayasası, fikri mülkiyet haklarının korunmasına dair açık ibareler içermektedir. Uluslararası fikri mülkiyeti kapsayan ilk antlaşma 1883 tarihinde 11 Avrupa ülkesinin imzaladığı ve sınai mülkiyet haklarını korumayı amaçlayan Paris Antlaşmasıdır. Bunu yazınsal eserleri ve sanat eserlerini korumayı amaçlayan Bern Antlaşması (1886) takip etmiştir. Daha sonra her iki antlaşma birleştirilerek, 1893 yılında İsviçre'nin Bern şehrinde Uluslararası Fikri Mülkiyet Hakları Bürosu kurulmuştur. Fikri mülkiyet haklarının korunmasına dair gelişmeler Birleşmiş Milletler (BM) Antlaşması çerçevesinde 1960 yılında yine İsviçre'nin Cenevre kentinde Dünya Fikri

⁶ Türkiye'nin bölgesel yenilik sistemleri ve stratejileri üzerine birkaç çalışma için bakınız: Lenger (2006) ve Tiryakioğlu ve Alçın (2010).

⁷ Örneğin 2011 yılından beri gündemi meşgul eden Apple-Samsung arasındaki patent savaşının arkasında yatan en temel neden, her iki şirketin de Ar-Ge yatırımlarının ekonomik faydasını maksimize etmek istemesidir

Mülkiyet Teşkilatı'nın (World Intellectual Property Organization, WIPO) kurulmasına devam etmiştir. Türkiye WIPO'ya 1976 yılında üye olmuştur.

Önceden de belirttiğimiz üzere fikri mülkiyet kavramı, üretilen bilginin mahiyetine göre çeşitli formlarda ortaya çıkabilmektedir. Patent ve faydalı model daha çok sınai bilgilerin korunmalarını amaçlayan fikri mülkiyet hakları sağlamaktadır. Marka bir işletmenin mal ve/veya hizmetlerini diğer işletmelerin mal ve/veya hizmetlerinden ayırt etmeye yarayan sözcükler, şekiller, harfler, sayılar ve çizimle ifade edilebilen, baskı yoluyla yayımlanabilen ve çoğaltılabilen her türlü işarettir (TPE, 2012). Marka tescil edildiği tarihten itibaren 10 yıl süreyle koruma sağlamaktadır (bu süre tekrar başvuruya uzatılabilir). Endüstriyel tasarım da benzer şekilde bir ürünün her türlü şekil, biçim, süsleme, renk ve doku gibi insan duyularına hitap eden ayırt edici unsurlarından oluşan bir bütündür. Endüstriyel tasarım tescil edildiği tarihten itibaren beş yıl (25 yıla uzatılabilen) koruma sağlamaktadır. Patent, marka ve endüstriyel tasarımın yanı sıra entegre devre topografyası (örneğin, Intel'in geliştirdiği her türlü elektronik yonga) ve coğrafi işaretler de (örneğin, Fransız Şampanya (Champagne), Konyak (Cognac), Rokfor peyniri (Roquefort), Bünyan el halısı vs.) fikri mülkiyet hakları çerçevesinde korunabilmektedir. Bunun yanında yazınsal eserler ve sanat eserleri teliflerle korunmaktadır. Telif hakları sahibinin ölümünden 50 yıl sonraya kadar koruma sağlamaktadır. Bu süreden sonra eserler kamu malı haline gelmektedir.⁸

Türkiye Patent Enstitüsü (TPE) Patent Başvuru Kılavuzu'nda patent tanımı şu şekilde verilmektedir: "Sınırlı bir süre ve yer için üçüncü kişiler tarafından buluşun izinsiz olarak üretilmesini, satılmasını, kullanılmasını veya ithal edilmesini engelleme yoluyla sahibine tanınan tekel haklarıdır". Tanım içerisinde geçen bazı kelimelerin üzerinde durarak bu tanımı biraz daha detaylandırabiliriz.

- *Buluş*: Belirli bir sorunun çözümü için yeni teknik bilgi içeren bir fikirdir. Buluş bazen bir ürün bazen bir hizmet bazen de bir süreç olabilir. Önemli olan sorunun çözüm yönteminin somut teknik bilgi içermesi ve daha önceki tekniklerden farklı olmasıdır.
- *Patent sınırlı bir süre için koruma sağlar*: Genel kabul görmüş uygulamalara göre patentler 20 yıl boyunca hak sahibine koruma sağlamaktadır. Burada vurgulanması gereken husus patent tescilinin sahibine bir hak sağladığı ama garanti sağlamadığıdır (Rockett, 2010). Örneğin, *A* patenti üretim için kullanıldığında *B* patentine sahip kişinin ya da kurumun haklarını çiğniyorsa, *A* patenti sahibi ancak *B* patenti sahibinden izin alarak hakkını kullanabilir. Bunun haricinde diğer kanunlar patent hakkı konusunda bağlayıcıdır. Örneğin *A* patentinin tam anlamıyla kullanılması rekabet kanununa karşı hükümler oluşturabilir. Böyle bir durumda rekabet kanunu hükümleri dikkate alınır.
- *Patent farklı coğrafi birimler için koruma sağlar*: Patent hak sahibine normal koşullarda başvuru yapılan ülkede koruma sağlar. Örneğin Türkiye'de alınmış bir patent sadece Türkiye'de koruma sağlar. Hak sahibi koruma istediği pazarları belirleyerek her ülke için ayrı ayrı başvuru yapabilir. Bunun yanı sıra Avrupa Birliği Patent Ofisi (European Patent Office, EPO) vasıtasıyla Avrupa Patent Sözleşmesi (European Patent Convention, EPC) üyesi ülkelerde bir koruma sağlanabileceği gibi, aynı zamanda uluslararası bir koruma için Patent İşbirliği Anlaşması (Patent

⁸ Türk Patent Enstitüsü web sayfası yayınlar bölümünden, burada kısaca tanımlanan çeşitli formlardaki fikri mülkiyetler konusunda tanıtıcı ve kolay anlaşılabilen broşürlere ve dokümanlara ulaşılabilir: <http://www.tpe.gov.tr/portal/default2.jsp?sayfa=620> erişim tarihi 22.08.2014.

Cooperation Treaty, PCT) çerçevesinde 148 ülkede fikri hakların korunması yoluna gidilebilir.⁹

- *Patentlenebilirlik kriterleri:* İlk olarak belirli bir problemin çözümü için geliştirilen tekniğin dünya çapında yeni olması gerekmektedir. Bunun yanı sıra bu tekniğin bir buluş basamağına sahip olması gerekmektedir. Bir diğer ifadeyle varolan tüm teknik bilgiye dayanarak benzer bir teknik bilgi çok kolay olarak üretilebiliyorsa, başvurusu yapılan buluşun hali hazırda sahip olduğumu teknolojik bilgiyi bir üst basamağı taşıyacak nitelikte bilgi içermediğı anlaşılmaktadır. Son olarak buluşun sanayiye uygulanabilir bilgi içermesi gerekmektedir.

Yukarıdaki detaylı tanım bir örnekle açıklanabilir. Pek az kişinin bilgi sahibi olduğu üzere, Micheal Jackson'ın yerçekimine karşı yaslandığı meşhur hareketinin ana oyuncularından birisi de patentli bir ayakkabıdır.¹⁰ Şekil 4'de görüleceğı üzere patent, Michael Jackson ve ilave iki kişi adına 1993 yılında Amerika Patent Ofisi tarafından tescil edilmiştir. Gösteri sanatlarında kullanılmak ve görsel bir problemi çözmek üzere yeni teknolojik bilgi içeren bir fikir geliştirilmiş ve bu buluş detaylı olarak çizimlerle patent başvurusunda açıklanmıştır. Michael Jackson'ın patenti, yukarıda değindiğimiz tüm niteliklere uygun bir teknolojik bilgi içermektedir. Bu fikri mülkiyet hakkı, 2005 yılında patent yıllık ücretlerin ödenmemesi nedeniyle sonlanmış ve içerdiği teknolojik bilgi kamu malı haline gelmiştir.

Detaylı tanımdan da anlaşılacağı üzere patent hakkı bir kişiye ya da kuruma belirli bir süre ve coğrafi birim için buluşun içerdiği teknik bilgiyi ticari kazanç sağlamak amacıyla uygulama hakkı tanımaktadır. Bunun karşılığında buluş sahibi kişi ya da kurum buluş hakkında detaylı bilgi açıklamak durumundadır. Dolayısıyla patent sisteminin altında yatan ana amaç teknolojik bilgi dağılımının genişletilmesidir. Teknolojik bilginin yayılması ekonomik büyüme (ve kalkınma) için oldukça önemlidir (bkz.bu kitapta Fındık, bölüm 11; Yetkiner, bölüm 8 ve 9).

Fikri mülkiyet hakları aslında oldukça eski bir konu olmasına rağmen halen üzerinde muhtelif tartışmalar dönmemektedir. İktisat yazınındaki tartışmalar patent sisteminin gereken korumayı sağlayıp sağlamadığı üzerine yoğunlaşmaktadır. Bunun da ötesinde fikri mülkiyet haklarının, birikimli bilgi gerektiren yenilik faaliyetlerinin önünü keseceğini savunan araştırmalar da mevcuttur (Örneğin, insan geni haritası projesi (Human Genome Project), Williams, 2010). Kimi araştırmacılar yenilik faaliyetlerinin hatırı sayılır bir kısmının merak ve sosyal fedakarlık güdüsüyle ortaya çıkarıldığını ve finansal kazancın aslında temel güdü olmadığını savunmaktadır (örneğin, açık kod yazılımı konusu, Lerner ve Tirole, 2002). Firma yöneticileri bile fikri mülkiyet haklarının aslında tam olarak koruma sağlamadığını ve radikal yenilik faaliyetlerinin genelde firma tarafından gizli tutulduğunu belirtmektedir (Hall, Helmers, Rogers ve Sena, 2012; Cohen, Nelson ve Walsh, 2000). Bu nedenle patent sisteminin gerekliliğı kadar optimal patent süresi uzunluğu (örneğin kimya sektörü ve bilgi ve iletişim sektöründe patent süresi aynı mı olmalıdır?), kapsam (hangi tür bilgi ve fikir korunmalıdır?) ve kanuni hükümlerin uygulanması (örneğin, ceza sistemi ne kadar sıkı olmalıdır?) gibi konular halen tartışılmaktadır (Rockett, 2010). Bunların haricinde detaylı mikro veriler kullanılarak patentler konusunda oldukça ilginç araştırmalar yapılmaktadır. Örneğin son dönemde kısaca patent trolü olarak adlandırılan uygulama yapmayan kuruluşlar (Non-practising Entities, NPE) patentleri, ticarileştirme faaliyetlerinden öte diğer ticarileştirme faaliyetlerinin önünü kesme amacıyla alıp satmaktadır (örneğin, Cohen, Gurun

⁹ Kapsam için bkz. <http://www.wipo.int/pct/en/> erişim tarihi 22.08.2014

¹⁰ Patent hakkında detaylı bilgi almak için bkz. <http://www.google.com/patents/US5255452?hl=tr> erişim tarihi 22.08.2014.

ve Kominers, 2014). Bu durum tabii ki patent kavramının temel amacıyla çelişmektedir. Bunun yanısıra, creative commons gibi fikri mülkiyet haklarında esneklik sağlamayı amaçlayan oluşumlar da fikri mülkiyet kavramının geleceğini şekillendirebilecek faktörler arasında sayılabilir.

Şekil 4: Michael Jackson'ın Patenti

US005255452A

United States Patent [19] [11] **Patent Number:** **5,255,452**
Jackson et al. [45] **Date of Patent:** **Oct. 26, 1993**

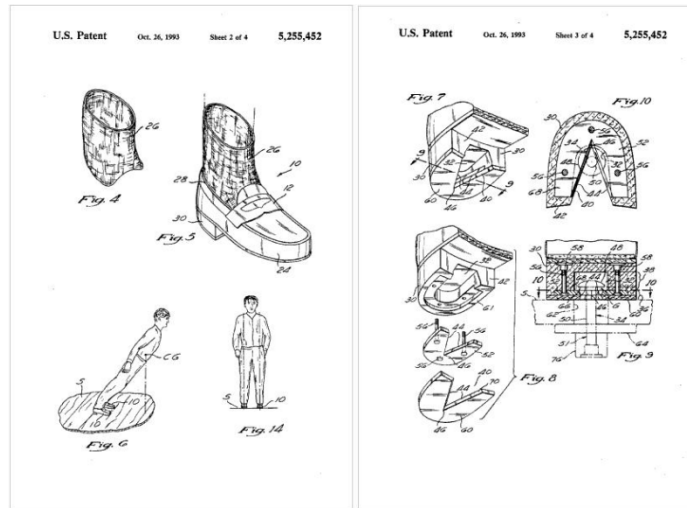
[54] **METHOD AND MEANS FOR CREATING ANTI-GRAVITY ILLUSION**
 [75] **Inventors:** Michael J. Jackson, Los Angeles; Michael L. Bush; Dennis Tompkins, both of Hollywood, Calif.
 [73] **Assignee:** Triumph International, Inc., Los Angeles, Calif.
 [21] **Appl. No.:** 905,479
 [22] **Filed:** Jun. 29, 1992
 [51] **Int. Cl.:** A43B 5/00; A43B 3/00
 [52] **U.S. Cl.:** 36/113; 36/1; 36/136; 36/80; 36/132
 [58] **Field of Search:** 36/1, 80, 103, 113, 36/114, 131, 132, 136; 482/70, 71, 105
 [56] **References Cited**
U.S. PATENT DOCUMENTS
 1,059,284 4/1913 Dennis 36/114
 2,114,790 4/1938 Venables 36/132
 2,473,099 6/1949 Hatch 36/1

3,889,399 6/1975 Emrich 36/1
 4,445,287 5/1984 Garcia 36/114
 4,538,480 9/1985 Trindle 36/131
 4,645,466 2/1987 Ellis 36/132
 4,762,019 8/1988 Beyl 36/131
 4,882,858 11/1989 Signori 36/131
 5,042,173 8/1991 Blizzard et al. 36/113

Primary Examiner—Steven N. Meyers
Assistant Examiner—M. Denise Patterson
Attorney, Agent, or Firm—Drucker & Sommers

[57] **ABSTRACT**
 A system for allowing a shoe wearer to lean forwardly beyond his center of gravity by virtue of wearing a specially designed pair of shoes which will engage with a hitch member movably projectable through a stage surface. The shoes have a specially designed heel slot which can be detachably engaged with the hitch member by simply sliding the shoe wearer's foot forward, thereby engaging with the hitch member.

13 Claims, 4 Drawing Sheets



Kitabın kapsamı

İktisat yazınında; bilim, teknoloji ve yeniliğin iktisadi ve toplumsal süreçlerde oynadığı rolü vurgulayan çok sayıda çalışma mevcuttur (örneğin Fagerberg, Mowery ve Nelson, 2005; Hall ve Rosenberg, 2010). Ancak Türkiye’de bu konuları kavramlar, kuram, uygulama ve siyasa yansımaları çerçevesinde ele alan, kavramları okuyucu için anlaşılabilir kılan ve kavramlar arasındaki farklılıkları ve ilişkileri belirgin bir şekilde ortaya koyan çok az sayıda Türkçe eser bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi Ergun Türkcen tarafından Türkçe’ye çevrilen Luc Soete ve Christopher Freeman tarafından kaleme alınan Yenilik İktisadı (*Economics of Industrial Innovation*) adlı kitaptır. 2001 yılında TÜBİTAK yayınları tarafından yayınlanan bu kitaptan sonra bu denli kapsamlı bir çalışma dilimizde yayımlanmamıştır. Luc Soete’nin bu kitabın önsözünde belirttiği gibi ilk baskısı 1997 senesinde yapılan bir kitabın Türkiye’de günümüze kadar neredeyse tek kaynak olması, kitabın ustalıklı kurgulanan içeriğinin bir yansımasıdır. Ancak son 20 yılda dünya ekonomisi büyük dönüşümler geçirmiştir. Bilim, teknoloji ve yenilik kavramlarının ve bunların yansımalarının yeni dünya düzeni çerçevesinde değerlendirilmesi doğru olacaktır. Bu kitabın amacı Türkçe yazındaki bu önemli boşluğu doldurmaktır. Bu kitap; bilim, teknoloji ve yenilik çalışmalarına ilgi duyan öğrenci ve araştırmacılar tarafından ders kitabı olarak kullanılabilmesi gibi üniversite, kamu kurumu ve sivil toplum kuruluşlarında çalışanlara yönelik bir ilk başvuru kaynağı olarak da kullanılabilir. Bu bölümde temel düzeyde ele alınan kavramlar ve konular kitabın takip eden bölümlerinde detaylı bir biçimde irdelenmiştir. Kitap yedi ana kısımdan oluşmaktadır.

İlk kısım kitabın diğer bölümlerinde sıkça karşımıza çıkan temel kavramları, bilim, teknoloji ve yenilik çalışmalarına giriş mahiyetinde tartışmaktadır. Küresel Rekabet Raporu’nda (WEF, 2015) insan kaynağı, kurumsal altyapı ve yenilik rekabetçiliği belirleyen üç önemli faktör olarak ön plana çıkmaktadır. Türkiye Sanayi Strateji Belgesi 2014-2018, yüksek öğretim müfredatına “Ar-Ge, yenilikçilik sistemi ve fikri ve sınai mülkiyet” hakkında dersler konulması hususunda bir plan geliştirerek bilim, teknoloji ve yenilik konusundaki kavramların önemini ön plana çıkarmıştır. İlk kısım (ve hatta ikinci kısım), yetişmiş insan kaynağının, bu hususlar üzerinde bilgi edinebileceği bir kaynak olarak tasarlanmıştır. Bu bağlamda bilimin ve teknolojinin tarihi süreçte nasıl evrildiği hususu; özellikle bilim, teknoloji ve yenilik ile ekonomik büyüme (ve kalkınma) arasındaki ilişkinin ve devlet politikalarının rolünün kavranması açısından oldukça önemlidir (bkz. Türkcen, bölüm 2). Yine benzer şekilde fikri mülkiyet hakları ve yenilik arasındaki ilişki, BTY politikalarında kurumsal altyapının önemine dikkat çekmektedir (bkz. Gökvalı, bölüm 3). Kurumsal altyapının¹¹ (ekonomik aktörlerin ve dolayısıyla devletin teknolojik yetenek edinmesinde yadsınamaz bir rolü vardır (bkz. Tiryakioğlu, bölüm 4). Son yıllarda çokça tartışılan UYS kavramı ekonomik aktörlerin, kurumsal altyapı ve devletle etkileşimi sonucunda ortaya çıkmış bir kavramdır.

Son yıllarda firmaları, bölgeleri ve ülkeleri yenilik derecesi çerçevesinde sıralamayı amaçlayan pek çok girişim bulunmaktadır (örneğin, Institute of Prospective Technological Studies (IPTS) en yenilikçi 1000 firma sıralaması; AB’nin en yenilikçi ülkeler (ve bölgeler) sıralaması (*European Innovation Scoreboard* gibi). Ar-Ge ve yeniliğin nasıl ölçülmesi gerektiği 1960’lardan itibaren gündemi meşgul eden bir konudur (bkz. Akçomak ve Kalaycı, bölüm 5). Hali hazırda bu konuda oldukça ilginç tartışmalar bulunmaktadır (örneğin, hizmet ve kamu sektöründe yeniliğin ölçülmesi). BTY ile ilgili konulara giriş mahiyetindeki bir

¹¹ Kurumlar, insanların ve toplumsal yapıyı oluşturan aktörlerin (örneğin devlet) birbirleri ile ilişkilerini düzenleyen kanunlar, yasal düzenlemeler ve demokratik işleyişi sağlayan resmi kurumları içerebileceği gibi çok geniş bir açıdan bakıldığında güven ve sosyal sermaye gibi kavramları da içerebilir.

diğer husus, Ar-Ge ve yenilik arasında doğrusal olmayan karmaşık aşamalar arasındaki geçişleri kolaylaştıracak politika araçlarıdır. Bu bağlamda ikinci kısım, Ar-Ge ve yeniliğin nasıl fonlandığı kadar (bkz. Elçi, bölüm 6), Ar-Ge ve yenilik aşamaları arasında geçişleri kolaylaştıran teknoloji transfer ofisleri, teknoloji geliştirme merkezleri, inkübatörler ve teknoparklar gibi arayüzler konusunda bilgi içermektedir (bkz. Kiper, bölüm 7). Elçi ve Kiper'in bölümlerinin BTY politikası yansımaları altıncı kısımda Türkiye özelinde derinlemesine incelenmiştir (bkz. Cansız ve Tekneci, bölüm 28).

Üçüncü kısım ana kavramlar üzerine kurulan kuramsal altyapı üzerine doyurucu bir tartışma sunmaktadır. Bu kısımda temel olarak iki ana kuramsal yaklaşım üzerinde durulmaktadır. Neo-klasik (bkz. Yetkiner, bölüm 8 ve 9) ve evrimci (ya da Schumpeterci) yaklaşımın temel taşları (bkz. Üçdoğruş Gürel, bölüm 10), kuramsal modellerin ana yapısı ve temel çıkarımları tartışıldıktan sonra, ilk iki kısımda edindiğimiz bilgiler ve üçüncü kısımdaki kuramsal altyapı üzerine inşa edilen daha detaylı konulardan bir seçki sunulmuştur. Teknolojinin yayılması, her iki teorik çerçeveden de beslenen ve ekonomik kalkınma için oldukça önemli olan bir konudur. Örneğin Türkiye Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı 2015-2018 bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) yaygınlaşarak kullanıldığında kısa, orta ve uzun vadede ekonomik büyümeyi nasıl etkileyeceği konusunda projeksiyonlar sunmaktadır. Fındık (bölüm 11) konuya çok daha geniş bir çerçeveden yaklaşarak herhangi bir teknolojinin yayılmasını etkileyen faktörleri incelemiştir.

Üretim örgütlenmesi teknolojik değişme (özellikle BİT) neticesinde, özellikle 1980'lerden sonra oldukça farklı bir yapıya bürünmüştür. Üretimin tamamen ya da parçalar halinde dışa kaydırılabilmesi neticesinde (örneğin gelişmiş ülkelerin pek çok üretim faaliyetini Çin, Hindistan ve Meksika gibi ülkelere kaydırması) teknoloji ve ticaret etkileşimi hemen tüm ekonomik olguları etkiler hale gelmiştir. Teknoloji ve ticaret etkileşimi neticesinde üretim yapısı değişmiş, üretimin coğrafi kümelenmesi ile coğrafi dağılımı arasındaki denge bozulmuştur. Kılıçaslan ve Aytun (bölüm 12), Akçomak (bölüm 13), Özman (bölüm 14) ve Özatagan (bölüm 15) genel çerçevesi yukarıda çizilen teknoloji, verimlilik, işgücü piyasaları, kümelenme ve ekonomik coğrafya arasındaki ilişkiyi derinlemesine tartışmaktadır. Teknolojinin üretim yapılanmasını bu denli değiştirdiği bir ortamda çevresel sorunlar da tartışma konusu olmuştur. Teknoloji çevre sorunlarına yol açabildiği gibi, aynı zamanda çevre sorunlarının çözümüne katkıda da bulunabilir. Çelikkol Erbaş ve Çelikkol Geylani (bölüm 17) bu iki taraflı nedensellik ilişkisini özellikle sürdürülebilir kalkınma bağlamında tartışmaktadır. 1980 sonrası dönemde aynı zamanda finansal entegrasyonun ve bu entegrasyonu sağlayan finansal yeniliğin arttığı bir iktisadi yapı oluşmuştur. Bu yapıda teknolojik ilerlemelerin finans piyasalarını nasıl etkilediği kadar, çok çeşitli finansal yeniliklerin (örneğin ATM, kredikartı vs.) nasıl ekonomik değer yarattığı inceleme konusu olmuştur (bkz. Cömert, bölüm 16).

Kitabın dördüncü kısmı ilk üç kısımdaki bilim, teknoloji ve yenilik çalışmalarının kavramsal ve kuramsal çerçevelerinin sektörel düzeyde uygulamalarını içermektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin hem üretim yeteneği kadar teknolojik yetenek de sahibi olmak istediği üç ana sektör üzerine yoğunlaştık: bilgi ve iletişim teknolojileri (bkz. Başaran Özdemir, bölüm 18), otomotiv (bkz. Sönmez, bölüm 20) ve enerji (bkz. Demirel, bölüm 19). Bu sektörler Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nca belirlenen öncelikli sektörler arasında bulunmaktadır. Bunlara ilaveten iki sektörün daha bu kısma eklenmesi uygun bulunmuştur. Yeni "genel amaçlı teknoloji" olarak kabul edilen nanoteknoloji, yukarıdaki üç öncelikli sektörde (ve aslında kitabın kapsamı dışında olan diğer sektörlerde de) üretim süreçlerini ve ürün yeniliğini tetikleyerek yakın ve orta-dönem gelecekte oldukça önemli bir yer teşkil

edeceğini göstermiştir (bkz. Beyhan, bölüm 21). Son olarak yukarıdaki sektörlerde üretilen teknolojilerin kimi zaman ana çıkış ve kimi zaman da ana uygulama alanı olarak sivrilen savunma sanayi incelenmiştir (bkz. Gökpınar, bölüm 22). Bu sektörlerde teknolojik bilginin nasıl yaratıldığı; bilim, teknoloji ve yenilik politikalarını bu sektörlerin gelişimindeki rolü ve bu sektörlerin ekonomik ve toplumsal yapıyı nasıl etkilediği dördüncü kısmın ana tartışma konuları arasındadır..

Kitabın beş ve altıncı kısımları bilim, teknoloji ve yenilik politikalarına ayrılmıştır. Son dönemde BTY politika araçları çok çeşitlenmiştir. Ar-Ge harcamalarının teşvik edilmesinden, üniversite-sanayi ilişkileri bağlamında akademik girişimciliğin özendirilmesine kadar çok farklı politika araçları BTY politikaları kapsamında uygulanmaktadır. Ancak bu politika araçlarının arkasındaki kuramsal çerçeve ve politikaların gerçekten etkin olup olmadığı çoğu zaman gözardı edilmektedir. Akçomak (bölüm 23) neo-klasik ve evrimci yaklaşıma göre politika araçlarını sınıflandırarak, uygulamanın arkasındaki kuramsal çerçeveyi ön plana çıkarmıştır. Politika araçları Ar-Ge harcamalarının artırılması ve yeniliğin özendirilmesi için pek çok ülke tarafından kullanılmasına rağmen pek azının etki analizi yapılmıştır (bkz. Tandoğan, bölüm 24).

Özellikle gelişmekte olan ülkeler için önem arzeden yabancı sermaye ve kalkınma ilişkisi (bkz. Tiryakioğlu, bölüm 25) ve güncel yansımaları (örneğin yabancı sermayenin küreselleşmesi ve Ar-Ge'nin uluslararasılaşması, bkz. Erdil ve Pamukçu, bölüm 27) sermaye malları yaratmanın önemli bir politika aracı olduğunu vurgulamaktadır. Günümüzde pek çok gelişmekte olan ülke yabancı sermayeyi ve beraberinde sağlanan teknoloji transferini bir kalkınma aracı olarak kullanmaktadır. Bilim, teknoloji ve yenilik politikaları elbette sanayi politikasından ayrı düşünülemez. Bu bağlamda Japonya sıradışı bir örnek olarak karşımıza çıkmaktadır (bkz. Akkemik, bölüm 26). Japonya günümüze sanayi politikasını hem bir kalkınma aracı hem de bilgi toplumu yaratma amacıyla kullanarak gelmiştir. Benzer bir tecrübenin günümüzde tekrarı, sanayi politikası uygulama alanı ve araçlarının daralması sebebiyle çok da kolay görünmemektedir (örneğin, bkz. Dünya Ticaret Örgütü kısıtlamaları). Bu nedenle gelişmekte olan ülkeler özellikle üniversite-sanayi işbirliği kapsamında yeni ürün ve süreç kadar yeni bilgi de yaratacak politika araçları üzerinde durmaktadırlar (bkz. Cansız ve Tekneci, bölüm 28).

Kitap, Türkiye'deki BTY politikalarının geçmişini inceleyen (bkz. Kepenek, bölüm 29) ve günümüzdeki politika uygulamalarını irdeleyen (bkz. Erdil, Pamukçu ve Ulutaş, bölüm 30) iki bölümle son bulmaktadır. Kitabın sonsözü Ulusal Yenilik Sistemi kavramının fikir babası Bengt-Ake Lundvall tarafından kaleme alınmıştır.

Kaynakça

Abramowitz, M. (1986) 'Catching up, forging ahead, and falling behind', *Journal of Economic Literature*, 46, 385-406.

Aghion, P. ve Howitt, P. (1992) 'A model of growth through creative destruction', *Econometrica*, 60(2), 323-351.

Ancori, B., Bureth, A. ve Cohendet, P. (2000) ‘The economics of knowledge: The debate about codification and tacit knowledge’, *Industrial Dynamics and Corporate Change*, 9, 255-87.

Archibugi, D. ve Michie, J. (1997) ‘Technological globalisation or national systems of innovation’, *Futures*, 29(2), 121-137.

Asheim, B.T. ve Coenen, L. (2005) ‘Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters’, *Research Policy*, 34(8), 1173-1190.

Bunge, M. (1966) ‘Technology as applied science’, *Technology and Culture*, 7, 329-347.

Cohen, L., Gurun, U. ve Kominers, S.D. (2014) ‘Patent trolls: Evidence from targeted firms’, NBER Araştırma Raporu No: 20322.

Cohen, W., Nelson, R. ve Walsh, J. (2010) ‘Protecting their intellectual assets: Appropriability conditions and why US firms patent (or not)’, NBER Araştırma Raporu No: 7552.

Dahlman, C.J. ve Westphal L.E. (1982) ‘Technological effort in industrial development: An interpretative survey of recent research’, F. Stewart ve J. James (derleme), *The Economics of New Technologies in Developing Countries* içinde, Pinter Publishers, 105-137.

Dosi G. ve Nelson, R. (2010) ‘Technical change and industrial dynamics as evolutionary processes’, B. Hall, ve N. Rosenberg (derleme), *Handbook in Economics of Innovation, Cilt 1* içinde, Amsterdam, North Holland, 52-127.

Enos, J.L. (2002) *Technical Progress and Profits: Process Improvements in Petroleum Refining*, Oxford, Oxford University Press.

Evenson, R.E. ve Westphal L.E. (1995) ‘Technological change and technology strategy’, J. Behrman ve T.N. Srinivasan (derleme), *Handbook of Development Economics, Cilt 3* içinde, Amsterdam, Elsevier Science Publishers, 2211-2299.

Fagerberg, J., Mowery, D. C. ve Nelson, R. (2005) *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford, Oxford University Press.

Foray, D. (2004) *Economics of Knowledge*, Cambridge, MIT Press.

Freeman, C. (1987) *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London, Pinter.

Freeman, C. (1988) ‘Japan: A new institutional system of innovation?’ Dosi G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. ve Soete, L (derleme) *Technical Change and Economic Theory* içinde, London and New York, Pinter.

Freeman, C. ve Soete, L. (1997) *The Economics of Industrial Innovation*, Cambridge, MA, MIT Press.

Freeman, C. ve Soete, L. (2003) *Yenilik İktisadı*, Ankara, TÜBİTAK Yayınları.

- Geroski, P.A. (2001) 'Models of technology diffusion', *Research Policy*, 29, 603-625.
- Gerschenkron, A. (1962) 'Economic backwardness in historical perspective', B.F. Hoselitz (derleme), *The Progress of Underdeveloped Areas* içinde, Chicago, University of Chicago Press, 3-29.
- Göker, A. (2001) 'İnovasyonda yetkinleşmek: Rekabet üstünlüğüne giden yol', Ekonomik Yaklaşım Kongreler Dizisi II, 7-8 Kasım 2001. Çevrimiçi Erişim Adresi: <http://www.inovasyon.org/html/AYK.GaziUni.Kasim01.htm>
- Grossman, G.M. ve Helpman, E. (1991) *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge, Mass, MIT Press.
- Hall, B. H. (2005) 'Innovation and diffusion', Fagerberg, J., Mowery, D.C. ve Nelson, R.R. (derleme), *Oxford Handbook of Innovation* içinde, Oxford University Press, 459-485.
- Hall, B. ve Rosenberg, N. (derleme) (2010) *Handbook of the Economics of Innovation Vol 1-2*, Amsterdam, North Holland.
- Hall, B., Helmers, C., Roger, M., ve Sena, V. (2012) 'The choice between formal and informal intellectual property: A literature review', NBER Araştırma Raporu No: 17983.
- Howells, J. (2005) *The Management of Innovation and Technology*, Sage Publications.
- Jones, C. (1996) 'Human capital, ideas, and economic growth', Çevrimiçi erişim adresi: <http://elsa.berkeley.edu/~chad/Rome100.pdf>, (05.05.2007).
- Landes, D.S. (1998) *The Wealth and Poverty of Nations*, New York, WW. Norton.
- Lenger, A. (2006) 'Bölgesel yenilik sistemleri ve devletin rolü: Türkiye'deki kurumsal yapı ve devlet üniversiteleri', *Ege Akademik Bakış*, 2(6), 141-155.
- Lerner, J. ve Tirole, J. (2002) 'Some simple economics of open source', *Journal of Industrial Economics*, 50 (2), 197-234.
- List, F. (1841). *The National System of Political Economy*. London: Longmans
- Lucas, R. (1988) 'On the mechanics of economic development', *Journal of Monetary Economics*, 22(1):3-42.
- Lundvall, BÅ. (1988) 'Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to national systems of innovation' Dosi G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. ve Soete, L. (derleme) *Technical Change and Economic Theory* içinde, London ve New York, Pinter.
- Lundvall, BÅ. (1992) 'Introduction' Lundvall, B.Å. (derleme) *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London, Pinter.
- Malerba, F. (1999) 'Sectoral systems of innovation and production', DRUID 1999 Conference on National Innovation Systems, Industrial Dynamics and Innovation Policy Rebuild, June 9-12, 1999.

Metcalfe, J.S. (1988) ‘The diffusion of innovation: an interpretative survey’, Dosi G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. ve Soete, L (derleme) *Technological Change and Economic Theory* içinde, Pinter Publishers, 345-368.

Mokyr, J. (1991) *The Lever of Riches*, Oxford University Press.

Mokyr, J. (2010) ‘The contribution of economic history to the study of innovation and technical change’, B. Hall, ve N. Rosenberg (derleme), *Handbook in Economics of Innovation, Cilt 1* içinde, Amsterdam, North Holland, 11-50.

Narin, F. ve Noma, E. (1985) ‘Is technology becoming science?’, *Scientometrics*, 7, 369-381.

Nelson, R. (1988) ‘Institutions supporting technical change in the United States’, Dosi G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. ve Soete, L (derleme) *Technical Change and Economic Theory*, London ve New York, Pinter.

Nelson, R. (1993) *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, New York, Oxford University Press.

Nelson, R. ve Rosenberg, N. (1993) ‘Technical innovation and national systems’, Nelson, R.R. (derleme) *National Innovation Systems: A Comparative Analysis* içinde, New York, Oxford University Press.

Nelson, R.R., Peterhausl, A. ve Sampat B. (2004) ‘Why and how innovations get adopted: a tale of four models’, *Industrial and Corporate Change*, 132, 679-699.

OECD (1992) *Technology and The Economy: The Key Relationships*, OECD, Paris.

OECD (1997) *National Innovation Systems*, Paris: OECD Publications.

OECD (2002) *Frascati Manual, Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, 6. Version, OECD: Paris.

OECD (2005) *Oslo Manual, Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3. Versiyon, OECD: Paris.

Pack, H. (1988) ‘Industrialization and trade’, Chenery, H. ve Srinivasan, T.N. (derleme), *Handbook of Development Economics Cilt 1* içinde, Amsterdam, Elsevier Science Publishers, 334-380.

Pack, H. (1992) ‘Learning and productivity change in developing countries’, Helleiner, G.K. (derleme), *Trade Policy, Industrialization and Development* içinde, Oxford, Clarendon Press, 21-45.

Pamukçu, M.T ve Tandoğan, V.S. (2015) ‘Türkiye ekonomisinde yenilik desteklerinin değerlendirilmesi. 2008-2010 dönemi için bir etki analizi değerlendirilmesi’, Özçelik, E. ve Taymaz, E. (derleme), *Türkiye Ekonomisinin Dünü, Bugünü, Yarını* içinde, İmge Kitabevi, 71-90.

- Patel, P. ve Pavitt, K. (1994) 'National innovation systems: Why they are important, and how they might be measured and compared', *Economics of Innovation and New Technology*, 3(1): 77-95.
- Pritchett, L. (1997) 'Divergence, big time', *Journal of Economic Perspectives*, 11, 3-17.
- Rebelo, S.T. (1991) 'Long-run policy analysis and long-run growth', *Journal of Political Economy*, 99(3), 500-521.
- Rockett, K. (2010) 'Property rights and invention', Hall, B. ve Rosenberg, N. (derleme), *Handbook of the Economics of Innovation* Vol 1. içinde, Amsterdam, North Holland.
- Rodrik, D. (1995) 'Trade and industrial policy reform', Behrman, J. ve Srinivasan, T.N. (derleme), *Handbook of Development Economics, Cilt 3* içinde, Amsterdam, Elsevier Science Publishers, 2927-2982.
- Romer, P. (1986) 'Increasing returns and long-run growth', *Journal of Political Economy*, 94(5), 1003-1037.
- Romer, P. (1990) 'Endogenous technological change', *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102.
- Rosenberg, N. (1975) 'Problems in the economist's conceptualization of technological innovation', *History of Political Economy*, 7, 456-481.
- Rosenberg, N. (1990) 'Why do firms do basic research (with their own money)?', *Research Policy*, 19, 165-174.
- Shin, J.-S. (1996) *The Economics of the Latecomers: Catching-up, Technology Transfer and Institutions in Germany, Japan, and South Korea*, Routledge.
- Stiglitz, J.E. (2014) 'Intellectual property rights, the pool of knowledge, and innovation', NBER Araştırma Raporu No: 20014.
- Stoneman, P. (1983) *The Economic Analysis of Technological Change*, New York, Oxford University Press.
- Taymaz, E. (2001) *Ulusal Yenilik Sistemi: Türkiye İmalât Sanayiinde Değişim ve Yenilik Süreçleri*. Ankara, TÜBİTAK-TTGVDİE.
- Tiryakioğlu, M. ve Alçın, S. (2010) 'Regional innovation strategies' Tunca, M.Z. (derleme) *Sustainable Economic Development and the Influence of Information Technologies: Dynamics of Knowledge Society Transformation*, USA, IGI Global Press, 253-269.
- Toffler, A. (1981) *Gelecek Korkusu: Şok*, Çev: Selami Sargut, İstanbul, Altın Kitaplar Yayınları.
- Türk Patent Enstitüsü (TPE) (2012) *Marka Bilgilendirme Broşürü*, Ankara, Türk Patent Enstitüsü.

Türkcan, E. (2009) *Dünya’da ve Türkiye’de Bilim, Teknoloji ve Politika*, İstanbul, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.

Utterback, J. M. (1994) *Mastering the Dynamics of Innovation*, Boston, Harvard Business School Press.

Von Hippel, E. (1998) *The Sources of Innovation*, Oxford ve New York, Oxford University Press.

Williams, H.L. (2010) ‘Intellectual property rights and innovation’: Evidence from the Human Genome Project, NBER Araştırma Raporu No: 16213.

World Economic Forum (WEF) (2014) *The Global Competitiveness Report 2014-2015*, Geneva, World Economic Forum.