

T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**BİLİŞİM SEKTÖRÜNDE AR-GE YATIRIMLARININ EKONOMİK
BÜYÜMEYE ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ (2006-2016)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Yılmaz BAYDİLLİ

Enstitü Anabilim Dalı: İKTİSAT
Enstitü Bilim Dalı: EKONOMİ (TEZLİ)

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet KARAKAŞ

HAZİRAN 2019

T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**BİLİŞİM SEKTÖRÜNDE AR-GE YATIRIMLARININ EKONOMİK
BÜYÜMEYE ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ (2006-2016)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Yılmaz BAYDİLLİ (157219003)

Enstitü Anabilim Dalı: İKTİSAT
Enstitü Bilim Dalı: EKONOMİ (TEZLİ)

Bu tez 04/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

	Adı SOYADI	Kanaati			İmza
Jüri Başkanı (Danışman)	Prof. Dr. Mehmet KARAKAŞ	☐ Kabul	☐ Düzeltme	☐ Ret	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Selin KARATEPE	☐ Kabul	☐ Düzeltme	☐ Ret	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Erhan ÖRUÇ	☐ Kabul	☐ Düzeltme	☐ Ret	

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS / DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU
BEYAN BELGESİ

BEYAN

Tez Başlığı: BİLİŞİM SEKTÖRÜNDE AR-GE YATIRIMLARININ EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ (2006-2016)

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın toplam sayfalık kısmına ilişkin aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan ve/...../ tarihinde aşağıda ismi yazılı araştırma görevlisi tarafından şahsıma iletilen Turnitin intihal tespit programı raporuna göre tezimin benzerlik oranı 'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

Kaynakça hariç,

Alıntılar dâhil,

5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.

Bu bilgiler doğrultusunda tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespiti halinde doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

İmza

Adı SOYADI : Yılmaz BAYDİLLİ

Öğrenci Numarası : 157219003

Ana Bilim Dalı : Ekonomi

Programı : İktisat(Tezli)

Türü : (x) Yüksek Lisans Tezi

Taramayı Yapan Arş. Gör.

Danışman

(Adı Soyadı, İmzası, Tarih)

(Adı Soyadı, İmzası, Tarih)

Prof. Dr. Mehmet KARAKAŞ

ÖNSÖZ

Çalışmada Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektöründe yapılan Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeye katkısı incelenmiş ve bu konudaki gelişmeler önce seçilmiş ülkeler daha sonrada Türkiye açısından araştırılmıştır. Dünyanın en büyük ilk on ekonomisine sahip ülkelere birisi olma hedefi olan ülkemizin bu atılımı gerçekleştirebilmesi için BİT sektörü ve bu alanda yapılacak olan Ar-Ge yatırımlarının önemine dikkat çekilmeye çalışılmıştır.

Öncelikle bu çalışmayı hazırlamamda bana rehberlik yaparak çalışmanın her aşamasında değerli desteklerini benden esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet KARAKAŞ' a ve ayrıca tezimin ekonometrik analiz kısmında değerli katkılarıyla çalışmanın şekillenmesine yardımcı olan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Selin KARATEPE' ye son olarak eğitim hayatım boyunca yetişmemde emeği geçen tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim. Ayrıca tez çalışmam esnasında konuyla ilgili veri taleplerimi ve sorularımı cevapsız bırakmayarak beni cesaretlendiren sektörün öncüsü sayılabilecek BUSİAD, TTGV gibi kurumların değerli yöneticilerine de teşekkür ederim. Bütün bunlara ek olarak çalışmam esnasında her zaman yanımda ve destekçim olan sevgili ailem ve değerli eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yılmaz BAYDİLLİ

Haziran 2019

İÇİNDEKİLER

BEYAN	i
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	v
TABLolar.....	vii
ŞEKİLLER.....	viii
GİRİŞ	1

BÖLÜM 1: KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. İnovasyon Temelli Ekonomiye Geçişin Aşamaları	2
1.1.1. Ekonomik Evrim	2
1.1.2. İlkel Ekonomi.....	2
1.1.3. Tarım Ekonomisi	3
1.1.4. Sanayi Ekonomisi	4
1.2. Bilgi Ekonomisi veya Yeni Ekonomi	6
1.3. Teknoloji Kavramı	10
1.4. Ekonomik Büyüme- Ekonomik Kalkınma ve Teknoloji İlişkisi	12
1.5. İnovasyon Kavramı	13
1.6. Ar-Ge Kavramı	14
1.7. İnovasyon Temelli Ekonomi Sonucu Başarılı Olan Ülkeler.....	14
1.7.1. İrlanda Örneği	14
1.7.2. Hindistan Örneği	15
1.7.2.1. Hindistan'ın Başarısı.....	16
1.7.3. Güney Kore Örneği.....	17
1.7.3.1.Güney Kore'de Sanayileşme ve Bilim Teknoloji Politikalarında Gelişme Dönemleri.....	18
1.7.4. Örnek Ülkeleri Başarıya Ulaştıran Araçlar.....	21
1.7.4.1. Teknoparklar	21

BÖLÜM 2: TÜRKİYE'DE BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ SEKTÖRÜ

2.1. Dünyada Bilişim Sektörünün Gelişimi	23
2.2. Türkiye'de Bilgi Teknolojilerinin Tarihsel Gelişimi	24
2.3. Türkiye'de Bilgi Ekonomisi Teşvikine Dönük Yasal Düzenlemeler	27
2.4. Bilgi Ekonomisi İndeksi ve Türkiye'nin Durumu	28
2.5. Türkiye'de BİT Sektöründe Ar-Ge Harcamaları	36

BÖLÜM 3: BİLİŞİM SEKTÖRÜNDE AR-GE YATIRIMLARININ EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİNİN PANEL VERİ ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

3.1. Panel Veri Yöntemi.....	44
3.2. Panel Veri Yöntemi Kullanmanın Avantajları ve Dezavantajları.....	45
3.3. Sabit ve Tesadüfi Etkiler Panel Veri Modelleri	45
3.3.1. Sabit Etkiler Modeli	46

3.3.1.1. Grup İçi Tahmin Yöntemi.....	46
3.3.1.2. Temel Varsayımları.....	47
3.3.2. Tesadüfi Etkiler Modeli	47
3.3.2.1. Temel varsayımları	48
3.4. Sabit Etkiler Modeli İle Tesadüfi Etkiler Modeli Arasında Tercih Yapmak İçin Kullanılan Testler	48
3.4.1. Hausman Testi.....	48
3.4.2. Wald Testi	49
3.4.3. t Testi.....	49
3.4.4. F Testi	49
3.5. Temel Varsayımların Testi.....	50
3.5.1. Breusch- Pagan Lagrange Çarpanı Testi.....	50
3.5.2. Otokorelasyon Varsayımı İçin Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin-Watson Testi.....	50
3.5.3. Birimler Arası Korelasyon Varsayımı İçin Pesaran'ın Cd Testi.....	51
3.6. Tesadüfi Etkiler Modeli için Dirençli Tahminci.....	51
3.6.1. Parks-Kmenta Tahmincisi.....	51
3.7. Panel Veri Analizi Uygulaması.....	52
3.7.1. Çalışmanın Amacı ve Önemi	52
3.7.2. Çalışmada Kullanılan Değişkenler ve Açıklamaları	52
3.7.3. Panel Veri Analizi Tahmin Sonuçları	53
3.7.3.1. Sabit Etkili Model Tahmin Sonuçları	53
3.7.3.2. Tesadüfi Etkiler Modeli Tahmin Sonuçları	54
3.7.3.3. Hausman Testi Sonuçları	54
3.7.3.4. Temel Varsayımların Testi.....	54
3.7.3.5. Parks-Kmenta Tahmincisi.....	55
SONUÇ	56
KAYNAKÇA.....	59
EKLER	62
ÖZGEÇMİŞ	65

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
Ar-Ge	: Araştırma Geliştirme
ABD	: Amerika birleşik Devletleri
AGÜ	: Az Gelişmiş Ülkeler
BEİ	: Bilgi Ekonomisi İndeksi
BİT	: Bilgi İletişim Teknolojileri
BTYK	: Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu
DB	: Dünya Bankası
EİT	: Ekonomik İşbirliği Teşkilatı
GSYH	: Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
ICT	: Information and Communications Technology
IDI	: ICT Development Index
İTO	: İstanbul Ticaret Odası
ITU	: International Telecommunication Union
İZTO	: İzmir Ticaret Odası
KDV	: Katma Değer Vergisi
KTO	: Konya Ticaret Odası
MMO	: Mimarlar ve Mühendisler Odası
NACE	:Nomenclature Des Activités Économiques Dans La Communauté Européenne
NRI	: Networked Readiness Index
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
SAGP	: Satın Alma Gücü Paritesi
STK	: Sivil Toplum Kuruluşları
TÜBİSAD	: Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği
TTGV	: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
TZE	: Tam Zaman Eşdeğeri
WEF	: World Economic Forum

TABLÖLAR

Tablo 1. Ülkelerin Sanayi Öncesi Dönemde Kişi Başına GSMH Tahminleri*	6
Tablo 2. Bilgi Ekonomisinin Önceki Ekonomilerden Farkları	9
Tablo 3. Sanayi Ekonomisi ve Bilgi Ekonomilerinin Karşılaştırmalı Özellikleri.....	10
Tablo 4. Hindistan'ın 2004 - 2007 Dönemi Bilgi Teknolojileri Sektörünün Performansı (Milyar Dolar).....	17
Tablo 5. Güney Kore'de Sanayileşme ve Bilim Teknoloji Politikalarında Gelişme Dönemleri	19
Tablo 6. BİT Alanında Faaliyet Gösteren Girişim Sayısı (2006, 2007, 2008)	26
Tablo 7. BİT Sektöründe Dış Ticaret Büyüklükleri (2007-2010).....	27
Tablo 8. Mevcut Teşvik Sistemi	28
Tablo 9. Bazı OECD Ülkelerinin Bilgi Ekonomisi İndeksi (2012)	30
Tablo 10. BİT Sektörü Pazar Büyüklüğü (2007- 2010, Milyar \$)	31
Tablo 11. Türkiye'nin BİT Bileşenleri Göstergeleri (2001-2009)	32
Tablo 12. BİT Sektörü Pazar Büyümesi (2008-2010).....	33
Tablo 13. 2016 Yılı BİT Sektörü Pazar Büyüklüğü.....	33
Tablo 14. IDI Sıralamasında Bazı Seçilmiş Ülke Değerleri, 2011	34
Tablo 15. AGÜ'lerle Gelişmiş Ülkeler Arasındaki BİT Farklılıkları.....	35
Tablo 16. BİT Sektörünün GSMH İçindeki Payı (%).....	37
Tablo 17. Ülkelerin Ar-Ge Harcamasının GSYİH' ye Oranı (2009-2016).....	37
Tablo 18. Ülkelerin Kişi Başına Ar-Ge Harcaması 2009-2015(SAGP \$)	38
Tablo 19. Yükseköğretim Ar-Ge Harcamaları (2016)	39
Tablo 20. 10.000 Çalışan Başına Düşen Ar-Ge İnsan Kaynağı	41
Tablo 21. Türkiye'nin Ar-Ge Harcamaları	41
Tablo 22. Türkiye'nin e-Devlet Gelişmişlik Endeksi	43
Tablo 23. Çalışmada Kullanılan Ülkeler	52
Tablo 24. Değişken ve Açıklamaları.....	53
Tablo 25. Sabit Etkiler Modeli Tahmin Sonuçları	53
Tablo 26. Tesadüfi Etkiler Modeli Tahmin Sonuçları	54
Tablo 27. Hausman Testi Sonuçları	54
Tablo 28. Temel Varsayımlar Testleri	55
Tablo 29. Parks-Kmenta Tahmincisi.....	55

ŞEKİLLER

Şekil 1. Bilgi Ekonomisi İndeksi	29
Şekil 2. Türkiye'nin Ar-Ge Harcamasının GSYİH' ye Oranı (2009-2015).....	38
Şekil 3. Türkiye'nin Kişi başına Ar-Ge Harcaması(2010-2015) (SAGP \$).....	39
Şekil 4. Kamu, Özel Sektör ve Yükseköğretim Ar-Ge Harcamaları (2009-2016).....	40



Yalova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tez Özeti

Tezin Başlığı: Bilişim Sektöründe Ar-Ge Yatırımlarının Ekonomik Büyümeye Etkisi: Türkiye Örneği (2006-2016)	
Tezin Yazarı: Yılmaz BAYDİLLİ	Danışman: Prof. Dr. Mehmet KARAKAŞ
Kabul Tarihi: 30.05.2019	Sayfa Sayısı: xi (ön kısım) + 65 (tez) + (ekler)
Anabilim Dalı: İktisat	Bilim Dalı: Ekonomi(Tezli)
Bu çalışmada günümüzde gelişmiş ülke ekonomilerinin önemli bir sektörü olan bilişim sektörü ele alınmış ve bilgi ekonomisi anlatılmıştır. Çalışmada İnovasyon ve Ar-Ge kavramlarının önemine değinilerek İnovasyon temelli ekonomi sonucunda başarılı olan ülkelere örnekler sunulmuştur. Çalışmada Türkiye’de Bilişim Sektörünün gelişimi incelenmiş ve Türkiye’de Bilişim sektörüne yapılan teşviklerin sektörün gelişimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmanın yöntem bölümünde Ar-Ge yatırımlarının ekonomik büyümeye etkisi üzerine bir analiz yapılmıştır. BİT sektörü girdileri esas alınarak Türkiye ve diğer gelişmiş ülkelerin verileri karşılaştırılmıştır. Yapılan analizde şu bulgulara ulaşılmıştır. Araştırmada ekonometrik bir model üzerinde çalışılmıştır. Çalışmada 2006 ile 2016 yılları arasında Ekonomik büyüme üzerinde Ar-Ge harcamalarının etkisi incelenmiştir. Bu amaçla Ekonomik büyüme ve patent başvuruları değişkenleri World Banktan, Ar-Ge harcamaları değişkeni ise Eurostat’tan elde edilmiştir. Ayrıca on beş ülke verisi kullanılmıştır. Bu ülkeler, Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Çin, Güney Kore, Danimarka, Finlandiya, Almanya, Macaristan, Hollanda, Portekiz, Romanya, İspanya, Türkiye ve Birleşik Krallıktır. Bu ülkelerin ekonomik büyümelerinin Ar-Ge harcamalarından ne yönde etkilendiği panel veri analizi yöntemi ile incelenmiş ve modelin varsayım testleri yapıldıktan sonra varsayımların sağlanmadığı görülmüştür. Bu yüzden dirençli tahminler kullanılmış ve yorumlanmıştır. Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenirken literatürde ilişki olarak görülen patent başvuruları değişkeni de modele dahil edilmiştir. Elde edilen sonuçlar beklenildiği gibi çıkmış, ekonomik büyümenin Ar-Ge harcamaları ve patent başvurularından pozitif yönde etkilendiği görülmüştür. Ar-Ge harcamalarındaki %1’lik bir artış ekonomik büyümeyi %0.96 artırmaktadır. Patent başvurularındaki %1’lik bir artış ekonomik büyümeyi %0.002 artırmaktadır. Elde edilen bu bulgular Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin patent başvurularından daha fazla olduğunu göstermektedir. Burada Ar-Ge harcamaları patent başvurularından daha fazla ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği görülmektedir. Ekonomik büyümeye olumlu etkisi olan BİT sektörünün gelişimi için Ar-Ge harcamaları artırılmalı özel sektöre bu konuda teşviklerle devlet destekleri yapılmalıdır.	
Anahtar Kelimeler: Bilişim Sektörü, Ekonomik Büyüme, Ar-Ge Yatırımları, Teknoloji, İnovasyon	

Yalova University Insitute of Social Sciences Master Thesis Summary

Thesis Title: The Effects Of R&D Investments In The Informatics Sector On The Economic Growth: Turkey Case Study (2006-2016)	
Thesis Author: Yılmaz BAYDİLLİ	Advisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet KARAKAŞ
Date of Acceptance: 30.05.2019	Total Number of Pages: xi (pre text) + 65 (main body) + (appendices)
Department: Economics	Field of Study: Economics (Thesis)
In this study, information sector, an important sector in the economy strangeness of developed countries, is discussed and information economy is explained. Here, the importance of the innovation and R & D concepts are involved and examples from the countries with successful application of the innovation based economy are presented. The development of the IT sector in Turkey and the impact of the applied governmental motivations in this concern is examined as well in current research. In the method section of the thesis, an analysis is made to evaluate the effect of R & D investments on the economic growth. Therefore, the data from Turkey and other developed countries are compared based on the IT sector data entries. Accordingly, the following results are obtained from the analysis. Current research was focused on the investigation of an econometric model. Here, the effect of the research and development (R&D) expenditures on the economic growth was examined in 2006 up to 2016. Accordingly, the related variables from 15 countries for the economic growth and patent applications from the World Bank and in the case of the R&D expenditure the variables from the Eurostat were analyzed. Under investigation countries of this research are consisted of Austria, Belgium, Czech Republic, China, South Korea, Denmark, Finland, Germany, Hungary, Netherlands, Portugal, Romania, Spain, Turkey and the United Kingdom. In this study, the effects R&D expenditures on the economic growth of these countries were examined using the panel data analysis approach, through which the hypothesis of the research weren't satisfied. Therefore, robust estimators were utilized and interpreted. As well, the patent application variables, as extracted from the similar researches, have been included in the model to examine the effect of R&D expenditures on the economic growths. As expected, the results imply the positive relationship between the economic growth, R&D expenditures and patent applications. A 1% increase in R & D expenditures increases economic growth by 0.96%. A 1% increase in patent applications increases economic growth by 0.002%. These findings show that the effect of R & D expenditures on economic growth is higher in patent expenditures. As implied from the results, both of the variables have a significant effect on the economic growth of the countries. However, it is clear that the R&D expenditures dominantly affect positively the economic growth in comparison to the corresponding patent applications. Therefore, to provide the efficient development of the IT sector, affecting positively the economic growth of the countries, R&D expenditures should be increased and supported more seriously through government policies which are applied to the private sector.	
Keywords: IT Sector, Economic Growth, R&D Investments, Technology, Innovation	

GİRİŞ

İktisadi büyüme, üretim ve kişi başına milli gelirin artışı olarak özetlenebilecek niceliksel bir değişimdir. Refahın artması anlamına gelen bu süreç günümüzde tüm ülkelerin ulaşmak istediği bir hedeftir. Bir toplumun zenginliğini sahip olduğu altın ve gümüş gibi değerli madenlerle ölçen Merkantilistlerden günümüze kadar ülkelerin ortak kaygısı bu refahın nasıl artırılacağı sorunudur. Bu kaygıyla hareket eden ülkelerin pratikleri, çıkış yolu arayan gelişmekte olan ülkeler açısından da neyin nasıl yapılacağı ya da yapılmayacağı konusunda çok değerli deneyimler içermektedir.

Dünya ülkelerine ekonomik refah açısından bakıldığında Sanayi Devrimi'nden önce en fakir ve en zengin ülke arasındaki gelir farkı 1,5-2 kat gibi nispeten küçük bir düzeyde gerçekleşirken, Sanayi Devrimi sonrası bu oranın 25-30 kat gibi bir düzeye çıktığını görmekteyiz. Bu oransal ilişki ekonomik gelişme konusunda ülkeler arasındaki farkların ortaya çıkmasını belirleyen ekonomik, sosyal, siyasal, coğrafi konular gibi etkenlerin dışında hiç kuşkusuz “Teknolojik Yeniliklerin” katkısını en iyi şekilde göstermektedir.

Küreselleşme sürecinde ülkemizin de içinde olduğu gelişmekte olan ülkelerin refah artışını sağlayacak doğru tercihlerin yapılması onları aynı kaygılarla hareket eden benzerleriyle bir rekabet içine sokmaktadır. Bu rekabet gücünü belirleyen de ülkelerin sahip olduğu emek, sermaye, toprak gibi faktörlerin yanında Ar-Ge, inovasyon, teknolojiye yapılan yatırımlar ve bu konularda devletlerin tercih ettiği politikalarıdır. Yakın tarihe bakıldığında yenilikçi fikirleri kullanarak ortaya çıkmış firmaların şaşırtıcı karlılık düzeyleriyle ülkelerinin refahına yaptıkları katkılar kuşkusuz bir tesadüf değildir.

1980’li yılların sonlarına doğru kişisel bilgisayarların kullanımının artması “bilgi ekonomisi” ya da “dijital ekonomi” olarak adlandırılan yeni bir sürecin başlamasına neden olmuştur. Endüstriyel toplumun özellikleri arasında da yer alan esneklik, risk, belirsizlik, değişim, ileri teknoloji, Ar-Ge, networkler ve yaşam boyu eğitim kavramları yeni ekonominin de özellikleri olmuştur. Hem bilgi hem de ekonomik büyümeyi sağlayacak şekilde bilgiyi kullanan oluşumlar sanayi dönemine göre daha da önemli hale gelmiş bilgi dolaşımının fazlalığı ulusal ve küresel ekonomilerin de eskiye göre iç içe geçmesine neden olmuştur. Sanayi toplumunda işçi ve mühendis kilit meslekler iken Bilgi toplumunda onların yerini yüksek nitelikli (bilgili, tecrübeli ve çok yönlü beceri sahibi), yenilikçi, yaratıcı, beyaz yakalı işçiler ve bilim adamları almıştır. Hizmetler sektörünün ağırlıkta olduğu bu dönem de büyümeyi belirleyenler yenilik, icatlar ve bilgi gibi unsurlar olmuştur.

BÖLÜM 1: Kavramsal Çerçeve

1.1. İnovasyon Temelli Ekonomiye Geçişin Aşamaları

1.1.1. Ekonomik evrim

Toplumlar içerdiği kayma, kırılma ve sıçramalar dâhil olmak üzere gelişme kalıpları açısından doğrusal olmayan ve farklı gelişme aşamaları ile birlikte bir evrim süreci göstermektedir. İnsanlığın ekonomik tarih gelişimi göz önünde bulundurulursa ilkel, tarımsal, sanayi ve bilgi evrimler başta olmak üzere dört farklı ekonomik yapı ve dolayısıyla üç önemli dönüşüm evrimi dikkat çekmektedir (Erkan, 1994:20).

Bu çerçevede, ilk dönüşüm milattan 8. Bin yıl önce ortaya çıkmıştır. Bu dönüşüm sürecinde çoğunlukla avcılık ve toplayıcılıkla yaşamlarını sürdüren insan gruplarını, tarım devrimiyle çiftçilik ve çobanlığı tercih eden toplumlara dönüştüren bir değişim yaşandığı görülmektedir (ilkel ekonomiden tarımsal ekonomiye geçiş).

İkinci dönüşüm evrimi ise 18. Yüzyılda başlamıştır. Bu doğrultuda, iki yüzyıllık bir süreçte tarım bazlı üretim yerine, sanayi devrimiyle geniş bir şekilde kitlesel mal ve hizmet üreticisi bir toplumsal yapı gelişmiştir (tarım ağırlıklı bir ekonomiden sanayi ağırlıklı bir ekonomiye geçiş).

Üçüncü dönüşüm ise, 1980'lerden sonra iletişim sektörü kaynaklı gelişmelerden dolayı ortaya çıkan bilişim teknolojilerine dayalı olan ve ekonomide hizmet sektörünün ağırlık kazanmasına yol açan süreçtir. Yeni dönemde mikro teknolojilerin ve bilgi işlem teknolojilerinin neden olduğu bir devrim olarak tanımlanmaktadır (Özsağır, 2014: 75).

1.1.2. İlkel ekonomi

İnsanoğlunun henüz üretimi bilmediği ilkel toplum aşamasında yaşanan ekonomi ilkel ekonomi evrimi olarak tanımlanmaktadır. Bu dönemde insanlar küçük göçebe topluluklar halinde yaşamakta olup, ekonomik anlamda geçim balıkçılık, toplayıcılık ve avcılıkla sağlanmaktadır. Bu tarz ekonomi geçimlik (geçinme) ekonomi olarak da bilinmektedir. Toplayıcılık insanların en eski besin sağlama biçimi olarak, topraktan, ağaçlardan ve sulardan çeşitli doğal ürünlerin beslenme amacı ile elde edilmesi faaliyetlerini kapsar. Avcılıkta ise bulduğu ile yetinmek yerine daha çok zorla elde etme durumu söz konusudur. Toplayıcılıkta sadece elini kullanan insanlar avcılıkta bu yeterli olmayınca alet yapımına geçmiş buda insanları diğer canlılardan ayıran temel bir özellik olmuştur. İlkel dönem ekonomisinde insanların üç önemli sorunu besin toplama, savunma ve üreme olarak bilinmektedir ve onların en büyük uğraş kaygılarını teşkil etmektedir. G. Childe'nin "asalak ekonomi" dediği toplayıcılık döneminin temel özellikleri şöyle sıralanabilir (Bozkurt; Veysel, 2014: 7).

- ✓ Besin toplama kaygısıyla, araç kullanma söz konusudur. Dolayısıyla, doğadan elde edilen basit aletler diyebileceğimiz sopa, yontulmuş taş kullanılan ilk aletler olmuştur.
- ✓ Zamanla, araç kullanarak bazı hayvanların avlanması basit toplayıcılıkla yer değişmiştir. Dolayısıyla, düzenli et tüketimi insanların beyin gelişimine yol açmıştır.

- ✓ Dönemin ağırlıklı olarak geçim amaçlı bu faaliyetleri bireysel biçimde ve iş bölümünden uzak şekilde gerçekleştirmiştir.
- ✓ Toplama işinin sürekliliği yanı sıra verim düşüklüğü özelliği insanlara çok az bir zaman bırakmıştır. Ayrıca, üretim tüketim dengesinin olmayışından, besin depolamaya imkân tanınmamıştır.
- ✓ Toplayıcılık ve avcılığın verimliliği içinde bulunulan doğal çevreye bağlı olmuş ve ürünlerin el değiştirmesi de topluluk içinde karşılıklı paylaşma ilkesine göre yapılmıştır. Avlanan ve toplanan yiyecekler topluluk üyelerine eşit dağıtılırdı.

Avcılık döneminde, bazı basit üretim aletleri kullanılmakta olup, toplayıcılık aşamasında ise avcılıktan farklı olarak kadın ve erkek arası işbölümü görülmeye başlamıştır. Avlanmanın erkekler tarafından, toplamanın kadınlar tarafından yapılması, en basit şekliyle ekonomik iş bölümünü yansıtmaktadır. Avların tümünün öldürülmeyip bir kısmının saklanması, çobanlık ve hayvancılığı ortaya çıkarmıştır. Avcılık sonucu ortaya çıkan hayvancılık ve çobanlık da beraberinde göçebe (belli bir yerde yerleşme zorunluluğu ve gereği duyulmama) yaşam tarzını ortaya çıkarmıştır. Ancak bundan on bin yıl önce iklim şartlarının değişmesi, insan yaşamının ve uğraş alanının değişimine neden olmuştur (Bayraç, 2003: 45).

1.1.3. Tarım ekonomisi

İnsanlık tarihi boyunca ekonomide gözlenen ikinci gelişme aşaması yaklaşık on bin yıl önce tarımın bulunmasıyla başlamıştır. Tarım ekonomisi, üretimde, stratejik faktörün ya da katma değer yaratmada dominant faktörün toprak olduğu ekonomik sistemdir. Tarımın bulunmasında yukarıda da belirtildiği gibi iklim şartlarının değişmesine ek olarak av hayvanlarının uzaklara gitmesi, mağaralara sığınmış olan insanların buralardan ayrılarak ovalara, ırmak ve göl kıyılarına yerleşerek, “yerleşik hayata “ geçmeleriyle sonuçlanmıştır. Su kıyılarında ağaç dallarından ve kamıştan kulübeleri yapmış, avlarını daha kolay bulmuşlardır. Böylece ilk topluluklar (köyler) oluşmuştur. Bu dönemde daha önce avladıkları bazı hayvanları (sığır, koyun, keçi vs.) evcilleştirdikleri gibi kulübelerinin yakınındaki düzlüklerde bazı bitkileri (buğday, arpa vs.) yetiştirmeyi (üretmek) öğrenmişlerdir (Bozkurt, 2014: 8).

Böylece insanoğlu üretimi gerçekleştirmeyi ve besin kaynaklarını denetimi altına almayı başarmışlardır. Bir başka ifade ile avcılığın yerini hayvancılık, toplayıcılığın ve devşiriciliğin yerini tarım ve rençperlik almıştır. Asalak ekonomiden üretim ekonomisine geçişle birlikte toprak, tek üretim aracı olarak, göçebe yaşamı, ava ve toplamaya dayalı ekonomik yapıyı değiştirmiştir. Toprağa dayalı tarım ekonomisinde artık ürün sağlanmaya başlanmıştır. İlkel aşamadaki basit iş bölümünden, tarım ve hayvancılıkla uğraşan gruplar arası iş bölümüne geçilmiştir. Bu iş bölümü aynı zamanda kentlerin ve ticaretin gelişmesinde de etkili olmuştur. Zira tarımla başlayan üretim ekonomisi ile kendi tüketim düzeyini aşmaya (artık değer yaratmaya) başlayan küçük köy yerleşimleri nüfusça kalabalık kasaba ve kentlerin ortaya çıkışına neden olmuştur. Yiyecek üretimine dayalı bu ekonominin en temel özelliği, toprağı işlemek ve artık değer yaratmak için üretimde hayvan ve insan gibi canlı enerji ve güç kaynakları kullanılmış, insanlar

yaşamlarını idame ettirmek için yoğun olarak tarımla uğraşmışlardır (Hobikoğlu, 2009: 23).

1.1.4. Sanayi ekonomisi

Sanayi devrimi denilen 18. yüzyılın ikinci yarısının sonlarına doğru İngiltere’de buharlı makinenin icadı, kömür kullanarak demir madenini eritme yönteminin keşfiyle sanayi alanında büyük ilerlemeler sağlanmıştır. Sanayi alanında büyük ilerlemeler sağlanmasında etken faktör, makine ekipman anlamında sermaye olmuştur. İngiltere’de başlayıp oradan tüm Avrupa’ya yayılan sanayi üretimi ağırlıklı bu ekonomik yapıya, sanayi ekonomisi adı verilmektedir. Sanayi ekonomisinin ortaya çıkmasında etkili olan birden çok faktör vardır ama iki faktör öne çıkmaktadır. Birincisi buhar gücünün ulaştırma, madencilik ve fabrika üretimi gibi farklı alanlarda kullanılmasıdır. İkincisi ise elektrik enerjisinin kullanılmasıdır. Bu değişimin ya da dönüşümün temel özelliği, üretimde (mal ve hizmet üretiminde) insan ve hayvan enerjisi yerine makine/elektrik enerjisinin kullanılmasıdır.

Bu iki temel faktörün üretimde kullanılmaya başlanmasıyla birlikte temel üretim ve istihdam alanı da tarımdan sanayiye geçmiştir. Bu geçişle birlikte bir önceki toplumda evlerde, el tezgâhlarında yapılan üretim, fabrikalarda yapılı hale gelmiştir.

Sanayi ekonomisinde üretim, el emeğine dayalı ufak işletmeler yerini buhar gücü ile çalışan büyük fabrikalarda yapılı hale gelmiştir. Üretim, pazar için (satmak için) yapılmaktadır. Böylece ekonomide üretim, sorun olmaktan çıkmış, genişleyen üretime, pazar bulmak sorun olmaya başlamıştır. Bu yeni üretim aşamasıyla birlikte toplumların hem çalışma hem de yaşam biçimleri eskisinden köklü biçimde değişmiştir. Refaha giden yolun sanayi devriminden geçtiği, her neslin kendinden önce gelen nesillerden daha yüksek üretim ve tüketim seviyesine ulaşmasını sağlayan sürekli bir ekonomik büyüme süreci yalnızca sanayileşmiş ülkelere, uluslara açıktır. Yirminci yüzyıl ortalarının gelişmiş ya da ileri olarak adlandırılan ülkelerin insanların hayat standartları ile günümüzün gelişmemiş ya da geri ülkelerindeki standart arasındaki çarpıcı farklılık, esas olarak birincilerin sanayileşmiş, ikincilerin ise sanayileşmemiş olmasından kaynaklanmaktadır (Yaşar, 2007: 18; Bozkurt, 2014: 9).

Gerçekleşen bazı araştırmalara göre, 19. Yüzyıl geçmiş tarihinin ‘en çok değişen’ dönemi olarak bilinmektedir. Mesela, Napolyon döneminde savaşta kullanılan arabalar Sezar döneminde kullanılanlarla aynı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, atlı arabaların geçirmiş olduğu değişkenliği göz önünde bulundursak da icat döneminden 1830 yıllarına kadar, yaklaşık 4000 senelik bu süreçte çok büyük ve önemli bir değişikliğe uğramamaktadır. Hâlbuki 1830 - 1870 yılları arasındaki kırk yıllık süreçte daha fazla değişiklik ortaya çıkmıştır. Akabinde 1807’de ilk buharlı gemi yapılmış, on dört yıl sonra gemi seferleri bütün dünya denizlerinde yapılı hale gelmiştir. 19. yüzyılda yaşanan bu teknik gelişmelerle, durağanlık yaşayan ekonomik yapı çok hızlı bir değişim ve ilerleme sürecine girmiştir. Tarihin hiçbir döneminde, dünyanın görünümü, 19. yüzyılda olduğu kadar kısa sürede değişmemiştir. Eski dünyadan modern dünyaya geçiş diyebileceğimiz bu değişim her alanda kendini göstermiştir (Begg, Fisher ve Dornbusch, 2005: 364).

19. yüzyıl için insan tarihinin teknik yüzyılı olarak da tanınmakta olup ünlü filozoflar tarafından insan bir makinaya benzetilmektedir. Böylece, eskiden özel bir sanat veya maharet gibi bilinen bir teknik, 19. yüzyılda insan tarihinde kullanılabilecek bir güç haline dönüşmüştür. Dolayısıyla, hedeflerini gerçekleştirmek adına, kullandığı teknik uygulamalarıyla birlikte doğayı istismar etme durumu ortaya çıkmıştır. İngiltere’yi esas alarak teknik gelişmenin altı dalga halinde ortaya çıktığını iddia eder (Bozkurt, 2014: 9):

1. *Dokuma endüstrisi dalgası*: bu bağlamda, endüstri devrimi başlamakta olup, 1765 - 1780 arası, teknik açıdan önemli icatların gerçekleştiği görülmüştür. Dikkat çeken bir gerçek olarak bu dönemde, bulunan icatlar genelde bilim adamları tarafından bulunamamıştır. Aksine, sözü geçen bulgular teknisyen veya meslekle ilgili olmayan el işçiliğinden yetişmiş kişiler tarafından yapılmıştır. 1769 - 1780 arası, pamuk eğirme makinasını yapan Arkwright, 10 sene sonra en güçlü dokuma fabrikatörü olmuştur. Yine bu dönemde Cartwright mekanik dokuma tezgâhını, 1769’da ise James Watt buhar makinesini icat etmiştir.

2. *Demir çelik dalgası*: 1800 yılında başlamıştır. Büyük endüstrilerde işlenen ve başta makine imalatı dâhil olmak üzere her alanda kullanılan demir, hayati öneme sahip bir madde olmuştur.

3. *Ulaştırma dalgası*: 1825 tarihinde başlamıştır. Stephenson’ın 1820’lerde başlayan lokomotif üzerindeki çalışmalarının sonucu olarak ilk trenler, 1825’lerden itibaren çalışmaya başlar. 1825’li yıllarda ise ilk gemiler sefere konulur. Ulaştırma dalgası, endüstriyel ürünlerin uzak mesafelere taşınmasını kolaylaştırmıştır.

4. *Kimya çağı*: 1850 yıllarında kimya biliminin önemli bilgilerinin bir araya toplanması ile birlikte, yeni kurulan bu endüstri dalının teorik esasını oluşturmaktadır. Liebig’in bulduğu suni gübreleme yöntemi, rasyonel tarımın doğuşunun temelini gerçekleştirmektedir. Bu dönemde modern teknik, çoğunlukla bilim adamları tarafından araştırma amaçlı olarak kullanılmaktadır. Endüstrileşmiş ülkelerde yüksek teknik okullar kurulur ve endüstrinin ihtiyaç duyduğu mühendisler yetiştirmekle birlikte, laboratuvarlarda da gelişmeye hedeflenmiş keşifler yapılır.

5. *Elektrik endüstrisi dalgası*: 1830 - 1840 arası telefon ve telgraf icatlarına rağmen, sadece 19. Yüzyılın son çeyreğinde, elektrik endüstri dalgasının kuvvetli akım tekniğine geçişle birlikte önemi ortaya çıkmaktadır. Bu yeni endüstri bütün gelmiş geçmiş endüstrileri kökünden değiştirerek, elektrik sayesinde ulaşırma ve taşıma durumu değişik bir biçim alır.

6. *Benzin motoru çağı*: 1889’da Paris’te ilk otomobil sergisi açılır ve 1894 ‘de ilk uluslararası otomobil yarışı yapılır. 1903’de ise, Henry Ford Motor Fabrikası kurulur. ABD bu sektörde liderliği ele geçirerek seri üretimi gerçekleştirir. Bu dalgalara daha sonra sırasıyla gerçekleşecek olan atom, uzay, bilgisayar ve genetik alanındaki gelişmeleri de eklenebilir (Begg, Fisher, Dornbusch, 2005: 364).

Aşağıda verilen Tablo 1’de mevcut Gelişmiş Ülkelerin Sanayi Devrimi öncesi ekonomik durumlarıyla şimdiki dönemin Gelişmekte Olan Ülkelerin durumları karşılaştırılmaktadır.

Tablo 1. Ülkelerin Sanayi Öncesi Dönemde Kişi Başına GSMH Tahminleri*

<u>MEVCUT GELİŞMİŞ ÜLKELER</u>	<u>DÖNEM</u>	<u>KİŞİ BAŞINA GSMH</u>
İngiltere	1700	160-200
ABD	1710	200-260
Fransa	1781-90	170-200
Rusya	1860	160-200
İsveç	1860	190-230
Japonya	1885	160-200
Şimdiki Gelişmekte Olan Ülkeler		
Mısır	1887	170-210
Gana	1891	90-150
Hindistan	1900	130-160
İran	1900	140-220
Jamaika	1832	240-280
Meksika	1900	150-190
Filipinler	1902	170-210

Kaynak: Begg, Fisher, Dornbusch (2005: 365)

* (1960 yılı fiyatları ve ABD Dolarıyla ifade edilmiştir)

Yukarıdaki tabloda (Tablo 1) bazı ülkelerin sanayi öncesi dönemde Kişi Başına GSMH Tahminleri yer almaktadır. Muhtemelen bu tahminlerden önceki yıllarda bütün ülkelerdeki gelirler fazla değişmiyordu. Örneğin, Gana'nın 1700 yılı geliri (eğer köle ticaretinden önce daha fazla değilse) 1891'den çok farklı değildir. Tabii ki bu sayılar kaba bir tahmin olarak değerlendirilmelidir (*Bairoch (1981), Aktaran: Begg, Fisher ve Dornbusch,2005:364*).

1.2. Bilgi Ekonomisi veya Yeni Ekonomi

1970'li yıllarda durgunluk ve işsizliğin birlikte yaşandığı bir durum olan Stagflasyon olgusu ortaya çıkmış ve bu ekonomik kriz ortamından çıkış için enformasyon alanına dönük teknolojilere yatırımlar artmıştır. 1990'lı yıllarda görüldüğü üzere, özellikle Amerika gibi bazı ülkelerde enformasyon teknolojileri alanına yapılan yatırımlar o ülkenin büyümesine beklenenden daha fazla olumlu etkiler yaratmıştır. Bu ülkelerle diğer ülkelerin büyüme hızlarının farklılaşmasındaki sebeplerin üzerinde duran bilim insanları bu farkın kaynağının verimlilikteki artışlardan olduğunu tespit etmişlerdir. Ülkelerin hızlı büyüme rakamlarına ulaşmalarını sağlayan bu verimlilik artışlarının da bilgi ve iletişim teknolojilerine yapılan yatırımlarla ilişkili olduğu görülmüştür (Söylemez, 2001: 21).

Bilgi ekonomisi temel olarak, bilginin ekonomik ve insani kalkınmayı sağlayacak şekilde kullanıldığı oluşumlar ve organizasyonlar bütünü olarak tanımlanabilir. Ekonomik açıdan her dönemde önemi tartışılmayacak kadar fazla olan bilginin önemi sanayi dönemine göre daha da artmış ve tüm faaliyetlerin temelini oluşturan bilgi ve bilgi dolaşımının fazlalığı ulusal ve küresel ekonomilerin de eskiye göre daha fazla iç içe geçmesine neden olmuştur (Kurtulmuş, 1996: 101).

Dünya Bankası'nın 1993'de sunduğu Türkiye raporunda bilgi ekonomisinin belirleyici unsurları şöyle tanımlanmıştır:

- İşlem kapasitesi ve enformasyon arzının yüksek düzeylere ulaşması;
- Ağlarla enformasyonun yayılma süratinin çok yüksek olması;
- Özel kesim ve kamu kesiminin enformasyon ağları üzerinden, EİT (Ekonomik İşbirliği Teşkilatı) odaklı olarak yeniden örgütlenmesi.

Bilgi ekonomisinin daha geniş tanımı N. Kurtulmuş (1996) tarafından yapılmaktadır. Kurtulmuş'a göre bilgi ekonomisi, *“entelektüel kaynakların, fiziksel kaynaklardan, temel teorik araştırmaların, uygulamalı araştırmalardan, öğrenimin iş yerinde tecrübeden daha önemli hale geldiği, değişimin ise bilimin mevcut temellerini çok kısa bir zamanda tamamen geçersiz hale getirebilecek kadar hızlı bir şekilde yaşandığı ekonomilerdir”* (Kurtulmuş, 1996, s.100).

Yeni ekonomi döneminde bulunmakta olan hizmet ve ürünler; enformasyon ve iletişim teknolojilerine bağlı olarak gerçekleşen hizmet ve ürünlerden oluşmaktadır. Dolayısıyla, enformasyonun bilgiye dönüşmesi ile birlikte, bilginin işlenmesi ve dağıtımı ve yönetimi ile oluşan endüstrilerdir.

Bu kapsamda sözü geçen iktisat dönemi adına endüstriler olarak bilgisayar, telekomünikasyon, yazılım, yarı iletkenler, internet ile birlikte ve genetik, biyoteknik endüstriler ve içerdiği hizmet ve ürünlerden söz edilebilir.

Yeni ekonominin başlangıcı olarak kabul edilebilecek 1980'li yıllarda kişisel bilgisayarların yaygınlık kazanmaya başlaması, düşünürler tarafından bir “paradigma değişimi” olarak kabul görmüştür.

Yeni ekonomi henüz iyi tanımlanmış bir kavram değildir. Birçok yazar yeni ekonomiyi “bilgi ekonomisi” ya da “dijital ekonomi” olarak tanımlamaktadır. Endüstriyel toplumun özellikleri arasında da yer alan esneklik, risk, belirsizlik, değişim, ileri teknoloji, Ar-Ge, networkler ve yaşam boyu eğitim kavramları yeni ekonominin de özellikleridir (Bozkurt, 2014: 255).

Yeni ekonomi bilgi ve fikir tabanlıdır. Yeni ekonominin temel işleyişini en iyi anlatan iki formülasyon, Moore ve Metcalfe yasalarıdır. Intel'in kurucusu Gordon Moore'a göre “teknolojik gelişme ve chip (yonga) teknolojisindeki gelişmeler, bilgisayarların gücünü, maliyet artışı olmadan her 18 ayda iki katına çıkarır” (Türkoğlu, 2003: 273).

Yıllar önce ortaya konan yasa bugün de geçerlidir. Kurumların ve firmaların bu olağanüstü hıza eş zamanlı olarak ayak uydurmaları kolay bir iş değildir. Ancak teknolojiye bu hızlı gelişime gözünü tamamen kapayanlar, dört-beş yıl içinde pazar paylarının bir bölümünü kaybedecektir. Firmalar, bilgi teknolojisindeki gelişmeye, belirli bir gecikmeyle olsa da ayak uydurmak zorunda kalacaklardır.

Bilgi ekonomisine uyum sağlamanın ödülü de yüksektir. Bu gerçeği de Metcalfe Yasası kanıtlıyor. 3Com'un kurucusu Robert Metcalfe'in formüle ettiği yasa şöyle: *“sosyal sistemler evrim yolu ile ve aşamalı olarak gelişirken, bilgi teknolojisi geometrik hızla ve devrimci bir şekilde ilerler. Bu nedenle bir bilgi veya iletişim ağının faydası bu ağı kullanan kişi sayısının karesi kadar artar”*. Metcalfe yasası'na göre bir ülkede internet

abonesi sayısı 1 milyondan 3 milyona çıktığında bu artıştan sağlanacak yarar dokuz kat artmaktadır.

Yeni ekonominin temel unsur ve ilkeleri aşağıda görülebileceği gibi eskisinden epey farklıdır (Türkoğlu, 2003: 274).

İnsan odak noktasında: Yeni ekonominin odak noktasında insan var. İnsanlar, fikirler ve enformasyon birikiminin toplamı günümüzde makine, teçhizat ve binadan daha önemli görülüyor. Çünkü insanlarla ilgili bilgi ve enformasyonun gelecekte yüksek kazançların gerçekleşmesine imkan verebileceğine inanılıyor.

Farklı bir mekan ve zaman anlayışı: Yeni ekonomide mesafe ve sınır kavramları eski ekonomiden çok farklı. Artık tüm dünya, hem müşteri kitlesi hem de rakip durumunda. Ancak herhangi bir firmaya yeni dünyanın her yerinden rakip çıkabiliyor. Zaman boyutunda ise müşteri ile interaktif (karşılıklı) ilişki, değişimin sürekliliğini zorunlu kılıyor. Ayrıca değişim hızının da sürekli olarak yükseltilmesi şart.

Değerin kaynağı: Yeni ekonomide değeri Metcalfe yasasında belirtildiği gibi yaygın kullanım ve kabul yaratıyor. Oysa eski ekonomide çoğunlukla nadir olan kaynaklar daha değerli olurdu.

Tablo 2’de Bilgi Ekonomisiyle önceki ekonomilerin karşılaştırması yapılarak farklılıkları incelenmiştir.

Tablo 2. Bilgi Ekonomisinin Önceki Ekonomilerden Farkları

EKONOMİ	EKONOMİK SEKTÖR	MESLEKLER	TEKNOLOJİ
Sanayi Öncesi Ekonomi (Tarım Ekonomisi)	İlk Sektör Tarım Madencilik Balıkçılık Ormancılık	Çiftçi Madenci Balıkçı Vasıfsız İşçi	Yeraltı ve yerüstü hammaddeler
Sanayi Ekonomisi	Orta Sektör (mal üretimi) İmalat	Yarı vasıflı işçi Mühendis	Enerji Makineler
Sanayi Sonrası Ekonomi (Bilgi Ekonomisi)	Üçüncü Sektör Ulaştırma Enerji Dördüncü Sektör Ticaret Maliye Sigorta Gayri Menkul Beşinci Sektör Sağlık Eğitim Araştırma Hükümet Turizm Eğlence	Mesleki ve teknik bilim adamları	Bilgi

Kaynak: Dura (1990:50)

Tablo 2’de Bilgi ekonomisinin önceki ekonomilerden farkları verilmiştir. Bilgi ekonomisiyle değer kazanan sektörlerin sayıca artmış ve özellikle hizmete dayalı sektörlerin önemi daha çok artmıştır.

Tablo 3’te ise Sanayi ve Bilgi ekonomilerinin karşılaştırmalı özellikleri verilmiştir.

Tablo 3. Sanayi Ekonomisi ve Bilgi Ekonomilerinin Karşılaştırmalı Özellikleri

SANAYİ EKONOMİSİ	BİLGİ EKONOMİSİ
Kaynakların Kıtlığı	Kaynaklarda Çeşitlilik, Çokluk
Kol Gücü	Beyin Gücü
Mal ve Hizmet Üretiminde Gelişmenin Başlangıcında Buhar Makinesi Yer Almaktadır	Mal ve Hizmet Üretiminde Gelişmenin Başlangıcında Bilgisayarlar Yer Almaktadır
İşgücü Kalifiye Değil, Tek Alanda Uzman, Yabancılaşmış, Mavi Yakalı İşçiler	İşgücü Yüksek Nitelikli (Bilgili, Tecrübeli ve Çok Yönlü Beceri Sahibi), Yenilikçi, Yaratıcı, Beyaz Yakalı İşçiler
Ürün Esaslı Stratejiler	Pazar Esaslı Stratejiler
Bireysel İhtiyaçların Tatmini	Kompleks İhtiyaçların Tatmini
Sanayi Sektörünün Ağırlığı	Hizmetler Sektörünün Ağırlığı
Üretim ve Rekabet Alanı Ulusal	Üretim ve Rekabet Alanı Küresel
Hiyerarşik-Bürokratik Organizasyon	Ağ Örgüsü, Şebeke Şeklinde Örgütlenme
Kitlesel Üretim	Tam Zamanında Esnek Üretim
Büyüme Belirleyen Sermaye –İşgücü	Büyüme Belirleyen Yenilik, İcatlar ve Bilgi
Karşılaştırmalı Üstünlüğün Kaynağı Ölçek Ekonomileri, Düşük Maliyet	Karşılaştırmalı Üstünlüğün Kaynağı Kapsam Ekonomileri, Yenilik ve Kalite
Ar-Ge Düşük Öneme Sahip	Ar-Ge Yüksek Öneme Sahip
Diğer Firmalarla İlişkiler Söz Konusu Değil	Diğer Firmalarla İşbirliği, Ortaklık, Sinerji, Birleşme Söz Konusu
Maddi Varlıklar Görece Daha Önemli	Gayri Maddi Varlıklar Görece Daha Önemli

Kaynak: Kurtulmuş (1996:102)

Tablo 3’te bilgi ve sanayi ekonomilerinin karşılaştırılması yapıldığında bu iki ekonominin temel farklılıkları ortaya çıkmaktadır. Bilgi ekonomisinde kaynak çeşitliliği meydana gelmiş, beyin gücünün önemi ortaya çıkmıştır. Sanayi ekonomisinde ürün esaslı üretim gerçekleşirken, Bilgi ekonomisinde Pazar ve tüketici ihtiyaçları doğrultusunda üretim yapılmaktadır. Bilgi ekonomisinde yenilik ve yaratıcılık ön plana çıkmıştır.

1.3. Teknoloji Kavramı

Teknoloji, Yunanca sanat ve bilmek sözcüklerinin bileşiminden oluşmuştur. Bu bağlamda teknoloji lazım olduğu takdirde uygun yardımcı araç ve aletlerin yapılması ya da icadı için gereken beceri ve bilgi kavramında kullanılmaktadır. En basit tanıma göre teknoloji, üretilen mallardan ibaret olmasıdır. Geniş anlamda teknoloji bir mal veya hizmetin üretimi için gerekli bilgi, organizasyon ve tekniklerin bütünü olarak tanımlanmaktadır. Bu kavramı açtığımızda, teknoloji ilk olarak üretimle ilgili bilgiyi kapsar. İkinci olarak teknoloji organizasyonu içerir. Buna üretim süreçlerindeki veya işbölümündeki değişimleri örnek gösterebiliriz. Üçüncü olarak teknoloji, tekniği içermekte olup, makineler, aletler ve diğer ekipmanlar ile bunların işletişim kurallarını, bakım-onarım ve eğitim gibi yardımcı faaliyetlerini de kapsar. Bunların dışında teknolojinin önemli bir yanı daha vardır. Buda teknolojinin aynı zamanda toplumun sosyal, kültürel ve psikolojik varlığını içermesidir (Taban ve Kar, 2014: 99).

Teknoloji kavramı, (Longman) Amerikan sözlüğünde, “*bilginin sonucu olarak geliştirilen ve kullanılan makine ve ekipman*”; (Ana Britanica) Genel Kültür Ansiklopedisinde ise “*bilimin, pratik yaşam gereksinimlerinin karşılanmasına yönelik uygulamalar*” olarak tanımlanmaktadır. Eski Yunanca (tekhne) yetenek, hüner, bir şeyi yapabilme, sanat, zanaat ve (logos) söz, sözcük kelimelerinden oluşturulan teknoloji terimi sanatlar üzerine konuşma anlamına geliyordu. Zaman içinde anlamı değişen sözcük bilimsel araştırmalarla

elde edilen somut yararlı sonuçları ve bunlara ilişkin araç, yöntem ve süreçlerin bütünü ifade eden bir anlam kazanmıştır. Büyük (Larousse) Sözlük ve Ansiklopedisinde ise teknoloji terimi, belli bir teknik alanda bilimsel ilkelere dayanan tutarlı bilgi ve uygulamaların tümü olarak tanımlanmaktadır. Tutarlı teknik bilgi (sistemik olarak üretilmiş bilgi) anlamındaki teknolojiyi, bulma, icat etme ve onu kullanma yeteneği insanı diğer canlılardan ayıran temel bir niteliktir. Bu niteliği nedeniyle insan, en başından beri teknoloji üreten bir varlıktır (Özsağır, 2014: 114).

Sözlük tanımının dışına çıktığımızda, teknoloji, genel anlamda insanın içinde yaşadığı çevreyi değiştirmek ve denetlemek için ürettiği "bilgi" olarak; daha dar anlamda ise üretim için gerekli bilgi olarak tanımlanabilir (Bülbül, 2008: 14).

İnsan dün de teknoloji üretmiştir. Bugün de üretmeye devam etmektedir. Teknolojinin tarihi insanlığın tüm evrimini içerir. Bilimsel bir olgu olarak teknoloji, insan duyularının, evreni oluşturan nesnelere yönelmesi ve buradan edinilen bilgilerin akılda işlenmesi ile oluşmuş görece bir gerçektir. Bilimin kuşkucu ve eleştirciliği sayesinde bugün var olan görece gerçeğin, kendisinden daha doğru olan (bulunmuş veya henüz bulunmamış) bir başka görece gerçeğin var olabileceğini kabulüyle, bilgi ve bilim her geçen gün biraz daha ilerlemektedir. Bugün bilgi ve bilim ürün haline dönüştüğünde teknoloji adını almakta ve günümüz uygarlığına yön vermektedir (Özsağır, 2014: 115).

Bilgi ve iletişim teknolojileri, ekonomik gelişmeyi yönlendiren ve uluslararası rekabeti artıran teknolojik yayılma ve ticarileşme sürecine ivme kazandırmıştır. Teknoloji, işletmede girdilerin çıktılara dönüşmesi için kullanılan araçların toplamıdır. Bu araçlar, makine-teçhizat gibi fiziksel araçlar olabileceği gibi, çeşitli programlar, kavram ve modeller gibi fikri araçlar olabilir. Teknoloji, organizasyondaki kişileri, grupları, örgüt ilişkilerini, yönetim tekniklerini önemli düzeyde etkiler (Kılıç, 2013: 41).

Evrimsel kuramın teknoloji tanımı yönünden en önemli özelliği, teknolojinin yalnızca girdi-çıkış dönüşümü olarak bir fiziksel süreç kapsamında değerlendirilmemesidir. Fiziksel sürecin yanı sıra, teknolojik bilginin niteliği, organizasyonel ve işlemsel düzenlemeler de teknoloji tanımına dahil edilmektedir. Bu bir bakıma, firmayı yönetimin emirlerini otomatik olarak gerçekleştiren bir makine gibi ele alan neoklasik teknoloji anlayışına karşı çıkış niteliğindedir. Bell'e göre teknoloji; *"girdileri çıktılara dönüştüren fiziksel süreci ve girdi ve çıktılarının ayrıntılı özellikleri ile bu dönüşümü sağlamak için gerekli organizasyonel düzenlemeleri içine alan bir süreçtir"* (Soyak, 2011: 7).

Kalirajan'ın tanımı ise daha sistematik ve açıklayıcıdır. Dolayısıyla, teknoloji aşağıda sunulan unsurları içeren bir süreç olarak özetlenebilir;

- Fiziksel varlıklar-ticari marka ve patentlerin yanı sıra makineler,
- Teknik ve ticari anlamda bilgi,
- Yüksek düzeyde nitelikli emek (Soyak, 2011:7).

Teknolojik gelişmenin sağladığı önemli bir etki de katma değeri yüksek mal ve hizmetlerin sunulmasına imkân sağlamasıdır. Eğer teknolojik yenilikler olmasaydı, sadece aynı türden malların üretimine devam edilseydi, günün birinde pazarlar doyuma ulaşacak, kar oranları düşecek ve yatırımlar duracaktı. Karamsar iktisatçıların

görüşlerinin tersine, verimlilik artışlarının ve büyümenin sürekli olmasının ve uzun dönemde ortalama kar oranlarının azalma trendinde olmayışının nedeni teknolojik yeniliklerdir. Eğer yeni teknolojiler bilginin sürekli artmasına ve birikimine dolayısıyla üretilen değerin artmasına olanak sağlamasaydı, insanların yaşama düzeyleri yüzlerce yıl öncesinden farklı olmayacak, belki de diğer canlılar âleminde olduğu gibi insanların tek amacı doymak, korunmak ve barınmaktan ibaret olacaktı (Taban ve Kar, 2014: 106).

1.4. Ekonomik Büyüme- Ekonomik Kalkınma ve Teknoloji İlişkisi

Ekonomik büyüme, bir ülkede önceki döneme göre toplam üretim düzeyinde veya kişi başına gelirdeki artış gibi niceliksel unsurları içeren bir kavramdır. Bir ülkede ekonomik büyüme olabilmesi için üretim faktörlerinin (kaynakların) artması ya da teknolojiye ilerlemeler olması gerekir. Ekonomide kaynaklar eksik istihdamda ise yani tam istihdam düzeyinin altında kullanılıyorsa, kaynakların daha etkin kullanılmasıyla ve/veya mevcut en iyi teknolojiye yararlanmaya başlanılarak, üretilen mal ve hizmetlerin fiziksel değerinin artırılması; diğer bir deyimle büyümenin gerçekleştirilmesidir. Ekonomi tam istihdamda olduğu durumda ise üretim kaynaklarının miktarlarının artırılması ya da üretim kaynaklarının verimliliğini artırarak, ileri bir teknolojiye geçiş durumuyla da ekonomik büyüme söz konusu olur.

Ekonomik kalkınma ise; üretimin artmasının yanında toplumun yaşam standardının yükselmesini, üretilen malların kalitesindeki artışları ve üretim organizasyonundaki iyileşmeleri de kapsayan niteliksel bir kavramdır. Ekonomik kalkınmanın temel unsurları; sanayi sektörünün milli gelirdeki payının artması, toplam ihracat içinde sanayi ürünlerinin payının artması, emek-sermaye etkinliğinin artması ile sosyo-kültürel yapının gelişmesi sayılabilir. Kalkınmanın en önemli gelişmesi gelir dağılımının daha adil olmasıdır. Ekonomik kalkınma toplumsal refah ile ilgili bir kavramdır. Kısacası, büyüme kalkınmanın ilk adımıdır. Büyümeyi ekonomik ve toplumsal dönüşümler izlemeye kalkınma gerçekleştiremez.

Teknoloji ile ekonomik kalkınma ilişkisini irdelerken, özellikle ekonomi teorisi açısından baktığımızda karşımıza dört temel soru çıkmaktadır (Doğaner Gönel, 2013: 260);

- 1) Ekonomik büyüme sürecinde teknolojik ilerlemenin/gelişmenin ve teknolojinin önemi nedir?
- 2) Teknolojik ilerlemenin nedeni nedir? Söz konusu bu neden ekonomik sisteme dışsal (egzojen) mı yoksa içsel (endojen) midir?
- 3) Bir ülke ekonomisi içerisinde teknolojik değişim reel teknolojik ilerlemenin içerisine nasıl sokulabilir?
- 4) Teknolojik ilerlemeleri, emek-tasarruf eden sermaye-tasarruf eden yada nötr olarak sınıflandırabiliyorsak ekonomi içerisinde bunlardan herhangi birine yönelmesini sağlayan bir sapma var mıdır? Varsa neden?

Bu sorular cevaplandırılacak olunursa (Doğaner Gönel, 2013: 261).

1) Büyüme süreci çerçevesinde teknoloji ve teknolojik gelişme, hem teorik hem de ampirik olarak önemlidir. Kavram, Marx'ın kapitalizmin işleyiş yasaları ile ilgili yaptığı

analizin temel öğelerinden biri olarak teknolojik ilerlemeyi koymasına ve Schumpeter'in tezine kadar ekonomi teorisi içerisinde çok küçük bir yere sahipti. Geleneksel ekonomi teorisinde ortaya çıkan esas ilgi, 1950'lerin ampirik çalışmasındaki, "ekonomik büyüme oranının belirlenmesinde en önemli faktör teknik ilerlemedir" önermesi ile gelişti. Dolayısıyla teknolojik gelişmenin ekonomiye etkisi, önemini ampirik çalışma ve gözlemlerden elde etti. Bu gözlemlerin sonucu olarak, Mansfield 1968'de yayınlanan *The Economics of Technological Change* adlı çalışmasının önsözünde, "...şüphesiz, teknolojik değişme ekonominin evrimi ve biçimlenmesindeki en önemli belirleyicidir. Teknolojik değişme, çalışma koşullarını iyileştirir, çalışma saatlerinin azalmasını sağlayabilir, eski ve yeni pek çok ürün miktarının artabilmesini sağlar ve yaşantımıza yeni boyutlar katar" şeklinde ifade edilmektedir.

2) Yukarıda bahsedildiği gibi bu denli önemli bir yere sahip olan teknolojik gelişmenin nedenleri de araştırılmalıdır. Ancak bu denli önem atfedildiği halde 1990'lı yıllara kadar ekonomi modelleri içerisinde teknolojik ilerlemenin dışsal olduğu ya da dışsal olarak saptanan bir gelişme oranına sahip olduğu öne sürülmüştür. Geliştirilen makro modellerin bu eksikliğine rağmen, teknolojik ilerlemenin nedenleri ile ilgili yapılan pek çok çalışmada mikroekonomik anlamda ipuçları aranmaya çalışılmıştır. Örneğin, firmalar ve/veya sektörlerin araştırma-geliştirmeye (Ar-Ge) verdikleri önem üzerinde durulmuştur. Makroekonomik anlamda teknolojik gelişmenin modellerin içinde belirlenir hale getirilmesi, endojen (yeni) büyüme teorileri ile birlikte gerçekleşmiştir.

3) Teknik ilerlemenin teknolojik gelişmelerin içerisine nasıl sokulabildiği ile ilgili cevaplar fazla değildir. En yaygın kabul gören, benimsenen cevap, yeni teknikleri içeren sermaye mallarının kullanılmasıyla, bu transferin yapılıyor olması şeklindedir. Ayrıca, sosyal sermaye stokunun artmasının da bu transferi gerçekleştirdiği ve /veya hızlandırdığı belirtilmektedir. Söz konusu bu argümanlar daha çok endojen büyüme teorisinin ampirik çalışmaları sonucunda elde edilen sonuçlara dayanmaktadır.

4) Teknik ilerlemenin nötr ya da sermaye veya emek tasarruf eden olarak sınıflandırılması, esas olarak faktör gelirleri arasındaki dağılıma dayanmaktadır. Dolayısıyla, ekonomilerin bu sınıflandırma çerçevesinde sistematik bir eğilimleri ne ampirik ne de teorik çalışmalarda ortaya çıkmamıştır. Sadece beklentiler düzeyinde kalmıştır. Yine de, teknolojik gelişmenin üzerinde en çok çalışılan konulardan olmuştur.

1.5. İnovasyon Kavramı

İnovasyon ile ilgili tanımlamalar incelendiğinde, farklı tanımlamaların olduğu görülmektedir. İnovasyon kavramını ilk olarak ele alan Schumpeter' dir. Schumpeter, inovasyonu "girişimciye kar getiren ve teknolojik gelişmeler sonucu ortaya çıkan her şey" olarak ifade etmektedir. inovasyonu yeni fikirlerin, süreçlerin, ürünlerin veya hizmetlerin geliştirilmesi, kabulü ve uygulaması olarak tanımlamaktadır. Wong ve da inovasyonu, süreçlerin ve ürünlerin yeni organizasyona etkili uygulaması olarak ifade etmektedir (Duran ve Saraçoğlu, 2009: 58).

Bir başka tanımlamada ise, inovasyonu organizasyonel düzeyde ele almış ve ayrıntılı olarak tanımlamıştır. Buna göre inovasyon, dış çevredeki değişikliklere tepki verme ya da dış çevreyi etkileme bağlamında organizasyonun değişim anlamını taşımaktadır. Sonuçta

inovasyon, organizasyon üyeleri ile ilgili olan yeni ürün veya hizmet, yeni süreç teknolojisi, yeni organizasyon yapısı, yeni planlar veya programı içermektedir. Farklı disiplinlerden de inovasyon tanımları görülmektedir. Örneğin bilgi yönetimi alanında inovasyonu, yeni işletme çıktıları elde etmek üzere işletme iç süreçlerini ve yapılarını geliştirmeyi amaçlayan ve pazar yönelimli ürün ve hizmetleri yaratmak üzere yeni bilgi ve fikirlerin yaratımı olarak tanımlanmaktadır. Teknoloji ile ilişkili tanımlarda daha çok ürün ile ilişkili yeni teknolojiye odaklanılmaktadır (Işık, Işık ve Kılınç, 2015: 58).

1.6. Ar-Ge Kavramı

Araştırma Geliştirme (Ar-Ge), OECD, Frascati Kılavuz’unda, “İnsan, kültür ve toplumdaki bilgi stoğunu arttırmak ve bu bilgi stoğunu yeni uygulamalarda kullanmak amacıyla yapılan sistematik temelli yaratıcı çalışmalardır. Ar-Ge çalışmaları yenilik çalışmalarıdır. Bu çalışmalar üç koldan yürümektedir. Temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirmedir.

Temel Araştırma: Görünürde herhangi bir özel uygulaması veya kullanımı bulunmayan ve öncelikli olgu ve gözlemlenebilir olayların temellerine ait yeni bilgiler edinmek için yürütülen deneysel veya teorik çalışmadır.

Uygulamalı Araştırma: Yeni bilgi elde etmek amacıyla yürütülen özgün araştırmadır. Bununla birlikte uygulamalı araştırma, öncelikle belirli bir pratik amaç veya hedefe yönelik olarak yapılmaktadır.

Deneysel Geliştirme: Araştırma ve/veya pratik deneyimden elde edilen mevcut bilgiden yararlanarak; yeni malzemeler, yeni ürünler ya da yeni cihazlar üretmeye; yeni süreçler, sistemler ve hizmetler tesis etmeye ya da mevcut üretilmiş veya kurulmuş olanları önemli ölçüde geliştirmeye yönelmiş sistemli çalışmadır (Özsağır, 2014: 76).

1.7. İnovasyon Temelli Ekonomi Sonucu Başarılı Olan Ülkeler

1.7.1. İrlanda örneği

1922 yılında bağımsızlığını kazanan İrlanda, 1973 yılında Avrupa Topluluğu’na üye olmuş, başlattığı kalkınma hamlesi ile kısa sürede tarım toplumu görünümünü geride bırakıp müreffeh, modern, teknolojisi gelişmiş bir ülke olmuş ve “Kelt Kaplanı” olarak anılmaya başlamıştır. 1990-1995 yılları arasında ortalama yüzde 4-5 civarında büyüyen İrlanda, 1995-2000 yılları arasında ortalama yüzde 9,5 büyümüştür. 2000’li yıllarda büyüme oranı düşse de yine de gelişmiş ülkelerin büyüme hızından daha yüksek büyüme oranları yakalamıştır (Özsoylu, 2009: 16).

1958 yılında, daha sonraları İrlanda ekonomisini çok olumlu etkileyecek İrlanda Kalkınma Ajansı kurulmuştur. İrlanda Kalkınma Ajansı özellikle uluslararası şirketlerin İrlanda’da yatırım yapmasını sağlamak üzere İrlanda’nın reklamını yapmış, zaman içerisinde birçok ülkeye örnek teşkil etmiştir (Özsoylu, 2009: 21).

1970 sonrası idari yapısı tamamen değişerek, önemli ölçüde devlet tarafından finanse edilen, ancak özel yönetim kurullarınca yönetilen İrlanda Kalkınma Ajansı etkinlik kazanmış, ülkeye büyük yatırımlar çekmeye başlamış ve dünya çapında faaliyet gösteren dev firmalar İrlanda’ya gelmişlerdir (Özsoylu, 2009: 21).

Bu çalışmalar neticesinde neredeyse tüm önemli bilgi teknolojileri firmaları; bilgisayar üreten Gateway, Dell, AST, Apple, Hewlett-Packard, Siemens-Nixdorff; entegre devre kuran Intel, Fujitsu, Xilinx; disk sürücülerini yapan Seagate ve Quantum; yazılım oluşturan Microsoft, Lotus, Oracle; siber-pazarlama ve teknik danışma hizmetleri veren Dell, Gateway, IBM, Digital gibi firmalar İrlanda'ya yatırım yaptılar. Liderlik yapan bu firmaların yanında ana-kart, güç kaynakları, kablolar, bağlantılar, veri depolama, yazıcı ve ağ bağlantıları, kısaca bilgisayar ve bilgisayarla ilgili hizmetleri sunan firmalar da İrlanda'ya gelerek Avrupa Birliği pazarına girdiler. 1998'de İrlanda, yazılım ihracatçılığı açısından Amerika Birleşik Devletleri'nden sonraki ikinci ülke konumundaydı (Akdeve ve Karagöl, 2013: 329).

Bilgi teknolojileri yatırımlarının yanı sıra ilaç ve tıbbi teknoloji sunan firmalarda İrlanda'ya gelmişler ve bu sektör gelişmiştir. 1987 yılında yapılan Ulusal Biyoteknoloji Programı ile İrlanda üniversitelerinde ticarileşebilir biyoteknoloji araştırmalarının teşvik edilmesi kararlaştırılmış, bu amaca yönelik İrlanda Biyoaraştırma Kurumu oluşturulmuş ve kalkınma planlarında biyoteknoloji öncelikli sektör olarak belirlenmiştir (Özsoylu, 2009: 24).

İrlanda'nın BİT sektöründeki harcamaları Ar-Ge harcamaları, yazılım yatırımı ve üst düzey eğitim son 10 yılda %10 oranında artış göstermiştir. BİT sektörüne özellikle yabancıların yatırımları dikkat çekmektedir (İrlanda Ülke Raporu, 2015: 8).

İrlanda araştırma ve yeniliği teşvik etmektedir. Bu amaca yönelik olarak hükümet eğitim ve biyoteknoloji ile Bilgi-İletişim Teknolojileri araştırmalarında kullanılmak üzere 2 milyar doların üzerinde kaynak yaratmış ve bu bütçenin yönetimini yeni kurulmuş olan İrlanda Bilim Kurumu'na (Science Foundation of Ireland) bırakmıştır (Akdeve ve Karagöl, 2013: 330).

İrlanda Bilim Kuruluşu'nun tesis edilmesi, İrlanda sanayi politikasında çok önemli bir gelişme olup, yüksek kapasiteli bilimsel araştırma ve geliştirme faaliyetlerini yürütmek için İrlanda'nın kapasitesini yükseltmektedir. Bu kuruluşun, yenileştirme ve araştırma-geliştirme üzerinde büyük etkisi olmuş halen de olmaya devam etmektedir.

Sonuç olarak 1960'ta yaklaşık 15 milyar dolar civarında olan bir ekonomi, 1980 itibarıyla 36 milyar dolara, 2000'lerin başında 100 milyar dolarlık bir hacme ulaşmış, 2007 yılında ise 191 milyar dolarlık seviyeye yükselmiştir. Milli gelirdeki bu gelişme, neredeyse sabit nüfus oranı, denk bir bütçe ve azalan dış borçlarla gerçekleşmiş ve gerçekten bir "mucize" yaratılmıştır (Özsoylu, 2009: 51).

1.7.2. Hindistan örneği

2000'li yıllarda dünyanın dikkatini çekmeye başlayan Hindistan'ın ekonomik başarısı 1980'lerden sonra başlamıştır. Ekonomik büyüme hızı 1990'larda ortalama yüzde 6, 2000'den sonra ise yüzde 7,5 oranlarına ulaşan Hindistan'da yüksek büyüme hızının 2020'ye kadar devam edeceği tahmin edilmektedir (Özsoylu, 2009: 111).

Sanayileşen birçok ülkenin kendine has bir hikâyesi, her ülkede kalkınmaya öncülük eden bir sektör bulunmaktadır. Örneğin İngiltere’de tekstil sektörü bu rolü oynamış, birçok ülke de bu yolu takip etmiştir.

Yazılım ve (outsourcing) uluslararası şirketlerin ihtiyaç duyduğu gereksinimlerin karşılanması sektörleri, Hindistan’ın başarı hikâyesinin öncü sektörleridir. Bu iki sektörün çağın gereksinimlerine tam uyum sağladığı düşünülürse, Hindistan’ın başarı hikâyesini yazmaya başladığını iddia etmek çok yerinde olacaktır (Özsoylu, 2009: 112).

Hindistan, bilgi ve iletişim teknolojileri sektöründe gösterdiği dikkat çekici gelişmeyle, bu süreçten en karlı çıkan ülkeler arasına girmiştir. Bilgi teknolojileri sektöründe oluşan karlı iş alanları sayesinde, yazılım hizmetlerinin çok önemli bir küresel tedarikçisi olmuştur. Hindistan özellikle bankacılık, sigortacılık, telekomünikasyon, mühendislik ve işletme hizmetleri gibi alanlarda faaliyet gösteren çokuluslu şirketlerin küresel üretim zincirinde rağbet gören, çağrı merkezlerini yönettikleri, finansal muhasebe ve veri tabanı üretimi yaptıkları bir bölge haline gelmiştir (Mathur, 2006: 52).

Bilişim sektörünün gelişmesine yönelik alınan iktisat politikası kararlarının yanı sıra, Silikon Vadisi örnek alınarak 1990 yılında Pune’de Software Industry Park kurulmuştur. Birkaç ay içerisinde Pune Teknoloji Park’ına ilaveten Bangolore ve Bhuvaneshwar’da da iki yeni teknopark açılmıştır. 1998’de 25’e ulaşan teknoloji parklarında faaliyet gösteren firmalara devlet, sayılan teşviklerin yanı sıra, çok önemli altyapı hizmetleri götürmüş, finansal destekler sağlamış, ayrıca yabancı yatırımcılara da bu parklar hizmet vermeye başlamıştır (Mathur, 2006: 55).

1.7.2.1. Hindistan’ın başarısı

(Outsourcing), bir şirketin ya da kurumun daha önce kendi bünyesinde ürettiği bir ürünü veya bir hizmeti, başka kurum veya şirketlerden temin etmesi demektir. (Outsourcing); belli iş alanlarında uzmanlaşmış firmalara iş aktarımı yapılarak, aktarımı yapan firmanın asıl işine odaklanmasına, tali işlerinin başka firmalar tarafından yerine getirilmesine zemin hazırlamaktadır (Özsoylu, 2009: 139).

Bu konuda Hindistan, olağanüstü bir başarı göstererek özellikle, bilişim sektöründe yabancı firmaların işlerinin Hindistan’da yapılmasını sağlayarak ciddi bir istihdam ve ihracat geliri elde etmektedir. Hızlı artan nüfus için istihdam yaratmanın önemini anlayan Hindistan, kalifiye ve kaliteli teknik personel yetiştirmeye önem vererek Hindistan’ın dünya bilişim teknolojilerinin (outsourcing) merkezi olmasını sağlamıştır. Bugün binlerce Hintli firma, ABD ve AB firmalarının bilgisayar ve bilişim ile ilgili işlerini Hindistan dan yürütmektedir (KTO, 2008: 8).

Hindistan’da 2005 yılı itibariyle 700.000 uzmanın çalıştığı bu sektörde 1980’li yıllarda 5.000 civarında uzmanın istihdam edildiği bilinmektedir. 2008 yılında bu sektörde yaklaşık 1.500.000 kişinin istihdam edileceği tahmin edilmektedir. Gerek gelişmiş, gerekse gelişmekte olan ülkelerde böyle bir durum gözlenmemektedir. Bu hızlı gelişmenin arkasında yatan en önemli unsur, ucuz uzman kadrolarının varlığıdır. Yazılım sektöründe ABD’de çalışan bir uzman yıllık 70.000 dolar kazanırken, Hindistan’da bu rakam 8.000 dolara kadar düşmektedir (Özsoylu, 2009:141).

Aşağıda yer alan Tablo 4’de Hindistan’ın 2004-2007 yılları arası BİT sektörü verileri görülmektedir.

Tablo 4. Hindistan’ın 2004 - 2007 Dönemi Bilgi Teknolojileri Sektörünün Performansı (Milyar Dolar)

Mali Yıl	2004	2005	2006	2007
Bilgi Teknolojileri Hizmetleri	10,4	13,5	17,8	23,7
İhracat	7,3	10,0	13,3	18,1
Yurtiçi Satışlar	3,1	3,5	4,5	5,6
Bilgi Teknolojilerine Dayalı Hizmetler-İş Süreçlerinde Dış Kaynak Kullanımı	3,4	5,2	7,2	9,5
İhracat	3,1	4,6	6,3	8,3
Yurtiçi Satışlar	0,3	0,6	0,9	1,2
Mühendislik Hizmetleri ve Ar-Ge-Yazılım Ürünleri	2,9	3,9	5,3	6,5
İhracat	2,5	3,1	4,0	4,9
Yurtiçi Satışlar	0,4	0,8	1,3	1,6
Toplam Yazılım ve Hizmet Gelirleri	16,7	22,6	30,3	39,7
Toplam Yazılım ve Hizmet İhracatı	12,9	17,7	23,6	31,3
Donanım	5,0	5,9	7,0	8,2
Toplam Bilgi Teknolojileri Gelirleri	21,6	28,4	37,4	47,8

Kaynak: Öz, 2008: 67; Özsoylu (2009: 144)

Tablo 4 ‘te Hindistan’ın 4 yıllık periyottaki BİT pazarı 10 Milyar USD’den 23.7 Milyar USD’ye çıkmıştır. Hindistan BİT sektöründe %130’luk bir büyüme yakalamıştır. 2040 yılında dünyanın 3. büyük ekonomisi olacağı öngörülen Hindistan yukarıda bahsettiğimiz pratiğiyle dünyaya yazılım ihraç eden bir bilişim ülkesi olmayı başarmıştır. Bölgesel güç olmaktan küresel bir güç olmaya dönüşmeye çalışan Hindistan kalkınma stratejisi ve 2000’e yakın araştırma kurumlarıyla teknolojik bakımdan ileri bir ülke olmuş ve “dünyanın bürosu” konumuna ulaşmıştır. Bilişim ve biyoteknoloji alanlarında da birçok Hintli firma küresel firma olma başarısını göstermiştir.

1.7.3. Güney Kore örneği

Güney Kore, Japonya’nın sömürgesinden kurtulup (1945), Kuzey Kore savaşını (1945-1953) geri de bıraktığında geçimlik düzeyde bir tarımsal ekonomik yapıya sahipti. Japon sömürge döneminin ve Kore savaşının, ilerde detaylı inceleneceği üzere sosyo-ekonomik-politik yapıya hem olumsuz hem de olumlu etkileri olmuştur. ABD’nin II.ci Dünya Savaşı sonrası Marshall Planı çerçevesinde yaptığı yardımlar ekonomide savaşın yaptığı yaraları ancak sarmıştır (Kim, 1997).

Güney Kore 1960’lardan itibaren, kamu sektörü, akademi ve sanayii üçgeninde yaratılan işbirliği ve uygulanan politikalar sayesinde küresel rekabet gücüne ulaşan bir bilim-teknoloji inovasyon temelli bir ekonomiye dönüşme başarısını göstermiştir (Chung, 2008:10).

Güney Kore’nin sanayileşmesinde önde gelen faktörlerin başında, devletin öncülüğünde başlatılan ithal ikameci sanayileşmenin, zamanla dışa dönük sanayileşme ve kalkınma politikasını izlemesi bu sürecin gerçekleşebilmesi için devletin yurtdışından sağladığı büyük boyuttaki fonları içerde ki büyük devlet destekli aile holdinglerine (Cheabol) aktarması (OECD, 2009), Ar-Ge ve teknoloji alanında yaratıcı taklit ve geliştirmeden başlayarak özgün teknoloji üretimine imkan verecek, eğitim-beşeri sermaye altyapısı

sağlaması temelinde rekabetçi, stratejik politikalar izleyerek uluslararası rekabete açılması gelmektedir (Chung, 2008:11).

Güney Kore'nin iktisadi büyüme ve kalkınmasında sıçrama yapmasını etkileyen, pek çok iç ve dış, siyasi-ekonomik-sosyal faktörler söz konusu olmuştur. G.Kore, başlangıç döneminde, güçlü devlet kontrolü ve yönlendirmesi ile ucuz emek, bol işgücüne bağlı olarak, emek ve sermaye yoğun girdi kullanımı ve ihracat-odaklı sanayileşme stratejisi perspektifinde (zamanla emek-yoğun sanayileşmeden sermaye yoğun sanayileşmeye geçerek) iktisadi büyüme ve kalkınma alanında önemli sıçrama yapmıştır. 1970'lerde emek-sermaye yoğunluğu, sanayileşmenin ve büyümenin temel motoru iken 1990'larla birlikte, teknoloji-inovasyon, iktisadi büyümenin temel motoru olmuştur (Hee 2006).

Devletin kontrolü ve desteğinde izlenen ekonomi politikalarına bağlı olarak, büyük aile holdingleri olan cheabollerin küresel birer oyuncu olarak gelişmeleriyle, G.Kore kısa zaman diliminde tarımsal bir ekonomiden dinamik bir endüstri toplumuna dönüşmüştür.

Güney Kore sanayileşme sürecinde, yasal ve yasadışı yollardan yapılan yaratıcı taklitlerin, zamanla teknoloji öğrenme ve geliştirme sürecine yaptığı katkılar G.Kore'nin özgün teknolojik inovasyonlar üretebilme ve küresel rekabet gücü yeteneği kazanmasına önemli katkılar sağlamıştır (Kim, 1997).

1.7.3.1. Güney Kore'de sanayileşme ve bilim teknoloji politikalarında gelişme dönemleri

1960'lardan itibaren Güney Kore'nin sanayileşmesi ve bilim teknoloji politikalarındaki gelişimi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Saridoğan, 2010: 319).

Güney Kore ekonomisi 2006 yılı itibariyle Ar-Ge harcaması GSYİH'nın %3.23'ü olup dünyadaki en yüksek düzeydir. Özel sektörün yüksek düzeyde Ar-Ge harcama özelliği ile iş dünyasının Ar-Ge bilinci ve kaynak ayırma düzeyi oldukça yüksektir (Saridoğan, 2010: 339).

“Güney Koreli siyasetçiler eğitime yatırım yaparak yüksek okuryazarlık ve eğitim oranları yakaladılar. Güney Koreli şirketler daha eğitilmiş bir nüfusun, yatırım ve sanayileşmeyi teşvik eden politikaların, ihrac pazarlarının ve teknoloji transferlerinin avantajlarından yararlanmakta hızlıydılar. Güney Kore hızla “Doğu Asya'nın Mucize Ekonomileri” arasına girdi ve dünyanın en hızlı büyüyen ülkelerinden biri haline geldi (Acemoğlu; Robinson, 2014: 74).

Aşağıda yer alan Tablo 5 Güney Kore'de sanayileşme ve bilim teknoloji politikalarında gelişme dönemlerini on yıllık periyotlar şeklinde incelemiştir.

Tablo 5. Güney Kore’de Sanayileşme ve Bilim Teknoloji Politikalarında Gelişme Dönemleri

DÖNEM	SANAYİLEŞME	BÜYÜMENİN KAYNAĞI	BİLİM ve TEKNOLOJİDE GELİŞME	TEKNOLOJİ YAPISI
1960’lar	İthal –İkameci Sanayileşmenin Gelişmesi İhracat Odaklı Sanayinin Yaygınlaşması Sanayide Mal Üreticilerinin Desteklenmesi	İŞGÜCÜ	Bilim ve Teknoloji Eğitimi Güçlendirildi Bilim ve Teknoloji Altyapısı Güçlendi Yabancı Teknoloji İthalatı Teşvik Edildi Teknoloji Transferi İçin FDI’dan Yararlanma Sanayi-Üniversite Zayıf İşbirliği	TEKNİK (Gelişmiş Yabancı Teknolojilerin Taklidi)
1970’ler	Ağır Sanayii ve Kimya Sanayilerinin Yaygınlaşması Sermaye Malı İthalatından Teknoloji İthalatına Geçiş İhracat-Odaklı Sanayii Rekabetinin Güçlendirilmesi Ticaretin Serbestleştirilmesine Başlanması	SERMAYE	Teknik-Bilimsel Eğitim Yaygınlaştırıldı Hükümet Sponsorluğunda Araştırma Enstitülerinin Kurulması İthal Edilen Teknolojilerin Adaptasyonu İçin Kurumsal Mekanizmalar İyileştirildi Sanayi Gereksinimleri İçin Uygulamalı Araştırmalar Teşvik Edildi Sanayi Ar-Ge’sinin Başarılması	OPERASYON TEKNOLOJİ
1980’ler	Ticaretin Tam Serbestleştirilmesi Sanayii Yapısı Karşılaştırmalı Üstünlüklere Doğru Dönüştürüldü	ULUSLARARASILAŞMA	En Üst Kalitede Bilim Adamları ve Mühendisler Getirildi ve Geliştirildi Uluslararası	ÜRETİM TEKNOLOJİSİ

	Teknoloji-Yoğun-Ağır Sanayii Yaygınlaştırıldı Beşeri Sermayenin Gelişmesi Desteklendi Sanayide Verimlilik İyileştirildi		Rekabetle Başedebilmek İçin Ulusal Teknoloji Geliştirilmesine Odaklanma Ulusal Ar-Ge Projeleri Desteklendi Sanayinin Teknoloji Geliştirmesi ve Sanayi Laboratuvarlar Teşvik Edildi Sanayi-Üniversite Güçlü İşbirliği Sağlandı	
1990'lar	Sanayii Yapısının Dengelenmesi ve Teknik İnovasyonun Desteklenmesi Beşeri Sermaye ve Diğer Kaynakların Etkin Kullanımı Teşvik Edildi Bilgi Ağları İyileştirildi Elektronik ve IT Sanayilerinde Gelişme Asya Krizinin Olumsuz Etkileri	TEKNOLOJİ	**Ulusal Ar-Ge Projeleri Yeniden Güçlendirildi **Talep Odaklı teknoloji Geliştirme Sistemi Güçlendirildi **Ar-Ge Sistemleri ve Bilgi Ağları Küreselleştirildi **Kamu Ar-Ge Yapısının Geliştirilmesi **Üniversite Araştırma Sisteminin Yaygınlaştırılması **Sanayi Çekişli Sistem **Lisans Üstü Programlarının İyileştirilmesi	TEKNOLOJİK İNOVASYON
2000'ler	Bilgi-Temelli Ekonomiye Geçiş, Yüksek Sanayi Değer Zincirlerini Geliştirerek, Yeni Pazarlarda Hakimiyet, Sürekli	BİLGİ, ENFORMASYON VE İNOVASYON	Bilgi ve İletişim Teknolojileri Temel Yeni Projeler Başlatıldı **Akıllı ve İleri teknoloji Bilgi Servisleri **İçsel	BİLGİ YARATIMI

Yatırımlar Sanayi Gücünün Yeniden Yapılandırılması, FDI'ları desteklemek Bilişim, IT, Yarı İletkenler, LCD, Otomobil vb.		Teknoloji Üretimini Güçlendirmek **Beşeri Sermaye ve **Eğitimi İnovasyon Odaklı Yapmak **Yeni Büyüme Teknolojilerinin Geliştirilmesi **Ar-Ge Koordinasyon sistemi, En İyi Kalitede Araştırma Üniversite Desteklenmesi, **Temel Araştırma ve Refah Teknolojilerine Odaklanma	
--	--	--	--

Kaynak: Sarıdoğan (2010:322-324)

Tablo 5'te görüldüğü gibi Güney Kore 1960'lardan itibaren dönemsel olarak gelişme göstermiş ve 2000'li yıllarda bilgi yaratım sürecine nasıl geldiği açıklanmıştır.

1.7.4. Örnek ülkeleri başarıya ulaştıran araçlar

1.7.4.1. Teknoparklar

Teknoparklar (Üniversite Eksenli Bilim Parkları/Teknoparklar), teknoloji bağlantı sanayi kollarının bulundukları yerlerde güçlendirilmeleri, yeni bölgelerde sanayinin gelişiminin desteklenmesi, yenilikçi çalışmaların gerçekleştirilmesi, eğitim ve daha etkin çalışma koşulları ile verimliliğin artırılması ve uluslararası alanda rekabet gücünün yükseltilmesi amacıyla kurulmaktadır. Teknoparklar, özellikle firmaların kuruluş döneminde, girişimciye destek vererek, fikirlerin önce prototip sonra ürün haline gelmesini ve pazarlanmasını sağlayan köprü işletmelerdir (Alpkent, 2005: 47).

Bu parkların amacı bilimsel araştırmanın ve onun pratik uygulamasının entegrasyonunu sağlamaktır. İkinci olarak Teknoparklar, yenilikçi ve yeni fikir üretmeye yetkin olacak şekilde planlanan karmaşık organizasyonlardır. Onlar ayrıca bu fikirleri geliştirmeli ve uygulamaya koymalıdır. Bu parklar ayrıca insan kaynakları eğitimindeki yeni boyutun önemli bir unsurudur. Bu parkların oluşturulması küreselleşme ve pazar entegrasyonu koşullarında bir gerekliliktir. Sonuç itibarıyla teknoparklar yeniliklerin bilimsel araştırmaların gelişimi için tasarlanmış örgütsel varlıklar ve teknoloji ile işletmelerin gelişiminin koordinasyonuna yönelik araştırma merkezleridir (Bülbül ve Özbay, 2010:25).

Bu kadar geniş yelpazede amaçları olan örgütsel varlıklar olarak bu parkların gelişiminde yönetimin rolü kurumsal bir tabiat taşır. Bu tip örgütlerin yönetimi, kurulmaları ve çalışmaları esnasında çok özel yönetim modelleri gerektirir. Bu kendi benzersiz bireysel gereksinimleri tarafından yönetilen insan kaynakları yönetimi dahil bütün bir yönetim bütününü/takımını uyumlaştırmayı gerektirir. Bu tip bir varlığın en iyi ve en çok referans gösterilen örneği, belki de enformasyon teknolojisinin gelişiminde en önde yer alan ABD'deki Silikon Vadisi'dir. Bir diğer örnek de Hindistan'ın enformasyon teknolojisi alanındaki gelişmelere önyak olan Bangalore'dir. Dünyada bu tip 20.000'den fazla park bulunmaktadır. Bunlar endüstriyel parklar/bölgeler, ihracat işleme parkları/bölgeler ve araştırma ve geliştirme parkları, teknoloji ve bilim parkları olabilir. Bu uzmanlaşmış varlıkları geliştirmede yönetimin rolü çok önemlidir (Bülbül ve Özbay, 2010:25).



BÖLÜM 2: Türkiye’de Bilişim Teknolojileri Sektörü

2.1. Dünyada Bilişim Sektörünün Gelişimi

Günümüz bilgi ekonomisinin en önemli iktisadi girdisi olarak da bilgi unsuru görülmektedir (Özkan ve Alancıoğlu, 2017:3). İkinci Dünya Savaşı, yenedünya ekonomisine yön veren en önemli olay olmuştur. İkinci dünya savaşında askeri teknolojinin önemi, savaş sonrasında giderek hızlı bir şekilde iki kutuplu bir dünyaya doğru yönelen dünyada ülkeler arasında askeri teknoloji, uzay teknolojisi ve makine teknolojisinin rekabeti sonucunda bilgi teknolojisinin ilk adımları da kendiliğinden atılmıştır (Kevük, 2006: 320).

1990’lı yıllardan itibaren Sovyetlerin dağılmasıyla oluşan tek kutuplu dünya düzeni küreselleşmenin hızla gelişmesine neden olmuştur. Sovyetler Birliğinin dağılması ve doğu bloku ülkelerindeki rejim değişiklikleri, iki Almanya’nın birleşmesi toplumsal değişim ve taleplerin dünyadaki değişimlere yön verdiği süreç olmuştur. 1990’lardan sonra teknoloji hızla gelişmiş, toplumsal ihtiyaçlara yönelik üretim başlamış ve Ar-Ge faaliyetleri artmaya başlamıştır (Özkan ve Alancıoğlu, 2017: 3).

Avusturyalı iktisatçı Fritz Machlup Bilgi ekonomisi kavramını literatüre ilk kazandıran isim olmuştur. Machlup, 1962 yılında bilginin üretimi ve yayılımını ölçen bir çalışma yayınlamıştır. Machlup çalışmasında ABD GSMH’sının yaklaşık %29’unun bilgi ekonomisine ait olduğunu hesaplamıştır (Işık ve Kılınç, 2013: 27).

Sanayi ekonomisinin en önemli üretim unsurları toprak, işgücü, sermaye ve girişimcilik iken, Dünyada 1950 ve 60’lı yıllardan beri kullanılan, özellikle 1980 ve 1990’lı yıllarda giderek yaygınlaşan bilgisayar kullanımı bilgi ekonomisinin de temelini oluşturan faktörlerden biri olmuştur (Kevük, 2006: 320).

İnovasyon, Ar-Ge temelli Bilgi Ekonomisi sonucu başarılı olan ülkelere baktığımızda “Kelt Kaplanı” olarak anılan İrlanda 1990-1995 yılları arasında ortalama yüzde 4-5 civarında büyüme kaydetmiş, 1995-2000 yılları arasında ortalama yüzde 9,5 büyümüştür. 2000’li yıllarda büyüme oranı düşse de yine de gelişmiş ülkelerin büyüme hızından daha yüksek büyüme oranları yakalamıştır. 1960’ta yaklaşık 15 milyar dolar civarında olan bir ekonomi, 1980 itibariyle 36 milyar dolara, 2000’lerin başında 100 milyar dolarlık bir hacme ulaşmış, 2007 yılında ise 191 milyar dolarlık seviyeye yükselerek örnek olmuştur. Bir diğer başarı öyküsüne sahip ülke olan Hindistan Yazılım ve outsourcing (uluslararası şirketlerin ihtiyaç duyduğu gereksinimlerin karşılanması) sektörleriyle 1990’larda ortalama yüzde 6, 2000’den sonra ise yüzde 7,5 gibi yüksek büyüme hızlarına ulaşmıştır. Bir başka başarılı ülke 1960’lardan itibaren bilim teknoloji politikalarında ciddi gelişim gösteren Güney Kore’dir. 1990’larla birlikte, teknoloji-inovasyon, iktisadi büyümenin temel motoru olmuştur. Güney Kore ekonomisinde 2006 yılı itibariyle Ar-Ge harcaması GSYİH’nın %3.23’ü olup dünyadaki en yüksek orana olmuştur.

Günümüz dünyasına yön veren bilgi ekonomisi nanosanayi, solar-nükleer sanayi, genetik mühendisliği ve kompozit üretilere ağırlık veren yeni sanayi türlerini ortaya çıkarmıştır (Işık ve Kılınç, 2013: 27).

OECD ülkelerinde sanayi ekonomisinden bilgi ekonomisine geçiş sürecindeki gelişmeler incelendiğinde;

- Bilgi yatırımlarının artması,
- Uluslararası ticaret oluşumları,
- Elektronik ticaretin önem kazanması,
- Ürün ve hizmet çeşitliliğindeki artış,
- İşgücünde bilgi birikiminin kullanılması,
- Endüstri ve uluslararası ticaret oluşumları,
- Ar-Ge faaliyetlerinin artışı unsurlar öne çıkmaktadır (Işık ve Kılınç, 2013: 28).

2.2. Türkiye’de Bilgi Teknolojilerinin Tarihsel Gelişimi

Türkiye’de bilim ve teknolojinin belirli bir politika çerçevesinde ele alınışı planlı ekonomi döneminde başlamıştır. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Plan döneminde (1963-1967), sadece araştırma için gerekli ortamın yaratılmasını sağlayacak önlemlerin alınması desteklenmiştir (Taban ve Kar, 2015:122).

İkinci ve Üçüncü Planlarda yenilik geliştirme yerine teknoloji transferleri stratejisi önem kazanmış ve bu yüzden Ar-Ge faaliyetleri olması gereken hıza ulaşamamıştır (Karagöz ve Albeni, 2003: 30).

Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı ile birlikte ilk defa teknoloji politikaları işlenmeye başlamıştır. Bu plan döneminde “teknoloji politikalarının sanayi, istihdam ve yatırım politikalarıyla birlikte bir bütün olarak ele alınması ve belli sektörlerin kendi teknolojilerini üretecek biçimde geliştirilmesi “ öngörülmüştür. Yine aynı plan döneminde, “ *Türk Bilim Politikası: 1983-2003*” başlıklı rapor hazırlanmış bu raporla detaylı bir bilim ve teknoloji politikası ortaya konmaya çalışılmıştır. Hayata geçirilemeyen bu rapor ile öncelik verilecek teknoloji alanları belirlenmiş ve bilim ve teknoloji politikalarının, ekonominin yönetiminde ve toplumsal yaşamın başlıca etkinlik alanlarının düzenlenmesinde rol alması planlanan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunun (BTYK) kurulması kararlaştırılmıştır (Taban ve Kar, 2015:122).

Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planında (1985-1989) ise, ülkenin ekonomik sosyal ve endüstriyel sorunlarının çözümüne yönelik Ar-Ge faaliyetlerine, ülkenin sınırlı kaynakları ve gelişme hamleleri dikkate alınarak, ileri teknolojilerin kullanılması açısından öncelikli sektörlerin belirlenmesi kararlaştırılmıştır (Ersungur ve Topcuoğlu, 2014:302).

Altıncı Beş Yıllık Plan döneminde (1990-1994), bilim ve teknoloji alanında daha somut hedefler belirlenmiş ve “Ar-Ge harcamalarının GSMH’nin % 1’e çıkarılması hedeflenmiştir. Özel yada kamu kesimi tarafından gerçekleştirilen biyoteknoloji, enformasyon teknolojisi, mikroelektronik, telekomünikasyon, uydu teknolojisi, nükleer teknoloji, yeni malzemeler gibi ileri teknoloji alanındaki her türlü Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesi sanayi kuruluşları, üniversiteler, araştırma kurumları ve kamu kurumlarının bilim ve teknoloji hedeflerine ulaşmaları amacıyla gerekli işbirliği olanaklarının sağlanması da ulaşılmak istenen hedefler arasında yer almıştır (Taban ve Kar, 2015:123).

Yedinci Plan dönemine (1996-2000) Türkiye “ Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi” ile girmiştir. Bu Plan döneminde, bilim teknolojiyi ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürebilmenin yolları aranmıştır. Burada yeni sistem, yeni toplumsal hizmetler, yeni ürün ve yeni üretim yöntemlerinin uygulanmasıyla toplumsal dönüşümün hayata geçirilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca üretilen yeni ürünlerin ve hizmetlerin kamu alımlarıyla desteklenmesi öngörülmüştür (Taban ve Kar, 2015:123).

Türkiye’de 1980’li yıllardan itibaren gelişme göstermeye başlayan BİT sektörü, ilk olarak telekomünikasyon altyapısının kurulması ve genişlemesiyle hizmet vermeye başlamıştır. 1990’lardan itibaren mobil iletişim yaygınlaşmaya başlamış ve beraberinde bilgisayar kullanımı da yaygınlaşmıştır. 2000’li yıllarda internet ağ kullanımı geniş bant üzerinden hizmet vermiştir (Şaf, 2015:34).

BİT sektörünün gelişimi incelendiğinde 2000’li yılların başındaki ekonomik krizin sektörü önemli ölçüde yavaşlattığı ve 2003 yılından itibaren yeniden yükselişe geçtiği gözlemlenmektedir. 2003 yılı Türkiye’de BİT pazarının büyüklüğü 10.3 Milyar USD olarak belirlenmiştir. Sonraki dönemlerde yıllık ortalama %22 artış gösteren sektörün Pazar payı 2007 yılında 22.18 milyar USD ‘ye çıkmıştır. 2010 yılında BİT sektörünün Pazar payı 25 Milyar USD’yi aşmıştır. Bu büyüklükle BİT sektörünün Pazar büyüklüğü ülke GSYH’sının %3.4’üne ulaşmıştır (Şaf, 2015:34).

Sekizinci Beş Yıllık Plan döneminde (2001-2006), Türkiye’nin rekabet gücünü artıracak ve bilgi toplumuna dönüşümünü hızlandıracak, teknolojik gelişmeyi sağlamak temel hedef olarak belirlenmekte, bu hedef doğrultusunda ulusal inovasyon sisteminin güçlendirilmesi, Ar-Ge’ye sağlanan kamusal desteğin artırılması, teknoparklar ile risk sermayesi uygulamasının teşvik edilmesi öngörülmektedir (Ersungur ve Topcuoğlu, 2014:307).

Türkiye’de Bilgi İşlem Teknolojileri alanında faaliyet gösteren girişim sayısı da yıllar itibarıyla artış göstermektedir. 2006 yılı itibarıyla Bilgi işlem teknolojileri alanında faaliyet gösteren toplam girişim sayısı 10.431 iken bu sayı 2007 yılında 12.156, 2008 yılında ise 13.320’ye çıkmıştır (Tablo 6) (Özsağır, 2014: 240).

Tablo 6. BİT Alanında Faaliyet Gösteren Girişim Sayısı (2006, 2007, 2008)

İşletme Büyüklüğü	2006	2007	2008
1-19	9.615	11.422	12.589
20-49	503	408	405
50-249	257	269	263
250+	56	57	63
Toplam	10.431	12.156	13.320
BİT Sektörü Üretim ve Katma Değer			
Üretim	41.524	40.100	42.829
Katma Değer	13.642	15.066	16.650

Kaynak: DPT Bilgi Toplumu İstatistikleri (2011:101)

Tablo 6'ya bakıldığında üç yıllık zaman dilimi içerisinde BİT alanında faaliyet gösteren girişim sayısında yaklaşık %30'luk bir artış gerçekleşmiştir. Bu artış hem üretim, hem de katma değer alanında yaşanmıştır.

Dokuzuncu Kalkınma Plan döneminde (2007-2013) verimliliğin ve rekabet gücünün artırılması amacıyla Ar-Ge faaliyetleri yenilik üretecek şekilde ve pazara yönelik olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı ve harcamalarda özel sektörün ağırlığının artırılması hedeflenmiştir. Bu çerçevede bilim ve teknoloji politikasının temel amacı, özel sektörün yenilik yaratma yeteneğinin artırılması olarak belirlenmiştir. Bu politika bağlamında, Ar-Ge harcamalarının GSYH'ye oranı 2006 yılındaki %0,6 seviyesinden 2011 yılı itibariyle %0,86'ya yükselmiştir. Ayrıca Ar-Ge harcamalarında özel sektörün payı artmıştır. 2006 yılında %37 olan oran, 2011 yılında %43,2'ye yükselmiştir. Ayrıca söz konusu dönemde Tam Zaman Eşdeğer (TZE) cinsinden Ar-Ge personel sayısı 54.444'den 92.801'e TZE araştırmacı sayısı ise 42.663'den 72.109'a artmıştır. Ar-Ge personeli içinde öze sektörde istihdam edilenlerin payı da %33,1'den %48,9'a yükselmiştir (Taban ve Kar, 2015:123).

BİT sektörü donanım üretimi ve katma değeri verileri TÜİK tarafından Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri Araştırması sonuçlarından elde edilmektedir. 2006- 2008 dönemine ait veriler NACE Rev.1.1 sınıflandırmasına göre toplanmıştır. Veriler Bilgi Teknolojileri donanımlarıyla sınırlı değildir. Bu nedenle veriler yapısal ekonomik değişimlerin gösterilmesi bakımından önemli ve anlamlı olmakla birlikte, içerik itibarıyla bilgi teknolojileri donanım pazar göstergeleri ile karşılaştırılabilir değildir (DPT, 2011: 102).

BİT sektörünün Pazar büyüklüğünün en önemli kısmını telekomünikasyon sektörü oluşturmaktadır. Yaklaşık %70'lik bir paya sahip olan telekomünikasyon sektörünü %30'luk payla Bilgi Teknolojileri sektörü oluşturmaktadır. 2010 yılından sonra Pazar büyüklüğünün artışı %14 civarlarında gerçekleşmiştir (Şaf, 2015:34).

Tablo 7'de BİT sektöründe dış ticaret büyüklükleri 2007- 2010 dönemi için incelenmiştir.

Tablo 7. BİT Sektöründe Dış Ticaret Büyüklükleri (2007-2010)

Dış Ticaret Kalemi	2007	2008	2009	2010
İhracat (Milyon \$)	616,9	642,4	467,8	533,9
İhracat Büyümesi %	-	4,6	-27,2	14,1
İthalat (Milyon \$)	5.192,6	5.027,7	4.416,5	5.144,1
İthalat Büyümesi(%)	-	-2,7	-12,2	16,5
Dış Ticaret dengesi (Milyon \$)	-4.575,7	-4.385	-3.948	-4.608
İhracatın ithalatı Karşılama Oranı %	11,9	12,8	10,6	10,4

Kaynak: (www.biakraporu.org, 2018)

BİT sektörü donanım dış ticaret büyüklükleri açısından sektör ile ilgili veriler Tablo 7’de gösterilmiştir. 2009 yılında geçirdiği küçülmenin ardından, BİT sektörü donanım ihracat ve ithalatının 2010 yılında çift rakamlı bir büyüme gösterdiği görülmektedir. Bununla birlikte ithalatın ihracata göre 2009 yılında daha az küçülüp 2010 yılında daha fazla büyümesinin doğal bir sonucu olarak ithalatın ihracatı karşılama oranı küresel kriz dönemi öncesi seviyelerinin altındadır

2014-2018 dönemini içeren Onuncu Kalkınma Planında ise Ar-Ge ve yenilik politikasının temel amacı; teknoloji ve yenilik faaliyetlerinin özel sektör odaklı artırılarak faydaya dönüştürülmesi, yeniliğe dayalı bir ekosistem oluşturularak araştırma sonuçlarının ticarileştirilmesi ve markalaşmış teknoloji yoğun ürünlerle ülkemizin küresel ölçekte yüksek rekabet gücüne erişilmesine katkıda bulunmak şeklinde belirlenmiştir. Bu amacı gerçekleştirmeye yönelik olarak 2018’de Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payının %1,80’e, Ar-Ge harcamalarında özel sektörün payının %60’a, TZE cinsinden Ar-Ge personel sayısının 220.000’e ve TZE cinsinden araştırmacı sayısının 176.000’e çıkartılması hedeflenmiştir (Taban ve Kar, 2015:123).

Bilgi teknolojileri sektörü, bir ülkenin ekonomik yapısının bilgi temelli ekonomiye dönüşüm sürecinde kilit bir role sahiptir. Sektör, verimlilik artışı sağlamada, istihdam yaratmada ve katma değeri yüksek mamullerin üretiminde stratejik bir öneme sahiptir (Devlet Planlama Teşkilatı, 2010: 64).

2.3. Türkiye’de Bilgi Ekonomisi Teşvikine Dönük Yasal Düzenlemeler

Günümüzde uluslararası piyasalarda rekabet gücünü artırmak isteyen ülkeler yenilik kapasitesi ve bilgi üretme becerisi üzerine yoğunlaşmaktadırlar. Dünya ekonomisine entegre olmayı amaçlayan ülkeler, yeniliği uzun vadede rekabet gücü için bir anahtar olarak kabul etmektedirler. Yenilik yapmanın temelinde de Ar-Ge faaliyetleri yer almaktadır.

Türkiye’de Yenilik ve yenileşmeye dönük teşvikler, devletin yenilik ekonomisini hayata geçirmek amacıyla uygulamaya koyduğu kanunlarda düzenlenmiştir. Bu amaçla 2000’li yıllarda Bilgi ekonomisi teşvikine yönelik yasal düzenlemeler hız kazanmıştır. 26/06/2001 tarihinde kabul edilen 4691 sayılı “Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu” ile ülke ekonomisinin uluslararası düzeyde rekabet edebilir bir yapıya kavuşturulması amaçlanmıştır (Özsağır, 2014: 153).

26205 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu’na eklenen Ar-Ge indirimi müessesinin ardından, 28.02.2008 tarihinde kabul edilerek 01.04.2008 tarihinde yürürlüğe giren 5746 Sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun ile Ar-Ge

faaliyeti gerçekleştiren ve gerçekleştirecek olan mükelleflere, Ar-Ge indirimleri, Ar-Ge teşvik ve desteklerinin sağlanması amaçlanmıştır (Önder ve Yıldız, 2017: 142).

Türkiye ekonomik gelişmeyi sağlamak ve gelişen ülkelerle rekabet etme avantajı sağlamak amacıyla 2000’li yıllardan sonra yasal düzenlemelerle Ar-Ge yatırımlarını arttırmayı hedeflemektedir. Bu amaçla, Ar-Ge yatırımlarını ve insan kaynağını teşvik amaçlı yasal düzenlemeler kapsamında teşvikler sunmaktadır (Özsağır, 2014: 153).

Türkiye’de Bilgi Ekonomisi Teşvikine Dönük yasal düzenlemeleri dört temel başlıkta toplanabilir Bunlar;

- I. Ar-Ge teşvikleriyle ilgili yasal mevzuat
- II. 4691 Sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu kapsamındaki Ar-Ge teşvikleri
- III.5520 Sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu kapsamında Ar-Ge indirimi
- IV. 5746 Sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun kapsamında Ar-Ge teşvikleri.

Tablo 8’de Türkiye’de 2014 tarihi itibarıyla uygulanmada olan teşvik sistemi ile ilgili veriler görülmektedir.

Tablo 8. Mevcut Teşvik Sistemi

Mevcut Teşvik Sistemi			
Genel Teşvik Uygulamaları	Bölgesel Teşvik Uygulamaları	Büyük Ölçekli Yatırımların Teşviki	Stratejik Yatırımların Teşviki
KDV İstisnası	KDV İstisnası	KDV İstisnası	KDV İstisnası
Gümrük Vergisi Muafiyeti	Gümrük Vergisi Muafiyeti	Gümrük Vergisi Muafiyeti	Gümrük Vergisi Muafiyeti
	Vergi İndirimi	Vergi İndirimi	Vergi İndirimi
	Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği	Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği	Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği
	Yatırım Yeri Tahsisi	Yatırım Yeri Tahsisi	Yatırım Yeri Tahsisi
	Faiz Desteği		Faiz Desteği
			KDV İadesi

Kaynak: Özsağır (2014: 155)

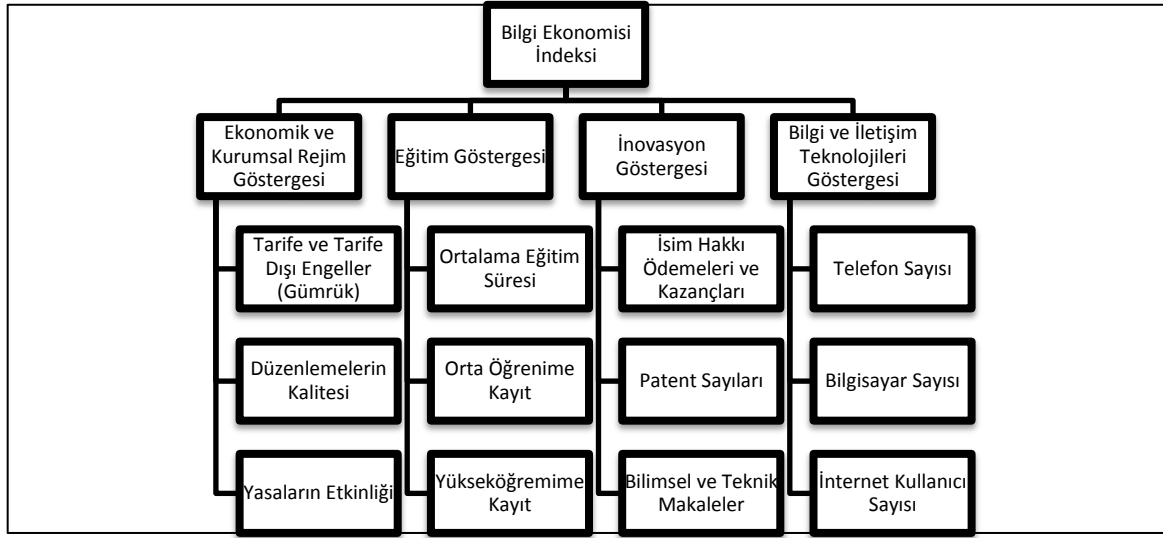
Tablo 8’e baktığımızda mevcut teşvik sisteminde en çok yapılan teşvikler KDV istisnası, Gümrük Vergisi muafiyeti ve vergi indirimidir. 4691 Sayılı kanun gereğince Teknoloji Geliştirme Bölgelerinde yeni kurulan şirket veya mevcut şirketlere şube açılması durumunda Kurumlar vergisi istisnası, Gelir Vergisi istisnası, Sigorta primi desteği, KDV istisnası ve Gümrük vergisi istisnası gibi teşvikler sunulmaktadır.

2.4. Bilgi Ekonomisi İndeksi ve Türkiye’nin Durumu

Bilgi Ekonomisi İndeksi (BEİ) bilginin ekonomik gelişme için etkin bir biçimde kullanılabilmesi için oluşturulmaktadır. BEİ bir ülkenin bilgi ekonomisi oluşturma yolundaki gelişme düzeyini genel olarak temsil eden toplulaştırılmış bir indekstir.

Aşağıdaki şekil 1’de Bilgi ekonomisi indeksi hazırlanırken, Ekonomik ve Kurumsal Rejim Göstergesi, İnovasyon göstergesi, eğitim göstergesi ve bilgi iletişim teknolojileri göstergesi olarak 4 temel bileşenden ve bunların alt bileşenlerinden oluşmaktadır.

Şekil 1. Bilgi Ekonomisi İndeksi



Kaynak: (www.worldbank.org, 2018)

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi Bilgi ekonomisi indeksinin alt bileşenleri de kendi alt bileşenlerinden oluşmaktadır. İletişim teknolojilerinin alt göstergelerine bakıldığında telefon, bilgisayar ve internet kullanıcısı sayısının etki ettiğini gözlemlemekteyiz.

Aşağıda yer alan Tablo 9 ‘ da bazı OECD ülkelerinin BEİ verileri yer almaktadır.

Tablo 9. Bazı OECD Ülkelerinin Bilgi Ekonomisi İndeksi (2012)

Sıra	Ülke	Bilgi Ekonomisi İndeksi	Bilgi İndeksi	Ekonomik Teşvikler ve Kurumsal Rejim	Yenilik	Eğitim	Bilgi Alt Yapısı
1	İsveç	9,43	9,38	9,58	9,74	8,92	9,49
2	Finlandiya	9,33	9,22	9,65	9,66	8,77	9,22
3	Danimarka	9,16	9,00	9,63	9,49	8,63	8,88
4	Hollanda	9,11	9,22	8,79	9,46	8,75	9,45
5	Norveç	9,11	8,99	9,47	9,01	9,43	8,53
7	Kanada	8,92	8,72	9,52	9,32	8,61	8,23
12	ABD	8,77	8,89	8,41	9,46	8,70	8,51
14	İngiltere	8,76	8,61	9,20	9,12	7,27	9,45
24	Fransa	8,21	8,36	7,76	8,66	8,26	8,16
25	İsrail	8,14	8,07	8,33	9,39	7,47	7,37
30	İtalya	7,89	7,94	7,76	8,01	7,58	8,21
31	Türkiye	5,16	4,81	6,19	5,83	4,11	4,50

Kaynak: Özsağır (2014:217)

Yukarıda yer alan Tablo 9’da 2012 OECD BEİ verilerine baktığımızda Türkiye’nin Ekonomik Teşvikler ve Kurumsal Rejim puanının 6,19 ve yenilik puanının 5,83 olduğunu, ancak eğitim ve bilgi alt yapısının daha düşük olduğu görülmektedir.

Bilgi ekonomisi açısından bir ülkenin durumunu değerlendirirken yukarıda bahsedilen bilgi ekonomisi indeksinin dışında, bilgi ekonomisine geçiş sürecinde kritik öneme sahip performans göstergeleri vardır. Bunlar (Alpkent, 2005:47);

- ✓ Bilgi üretiminin kaynağı olarak araştırma geliştirme faaliyeti ve bunun için yapılan harcamaların boyutu, harcamaların finansmanı,
- ✓ Bilim ve teknoloji insan kaynağı (TZE Ar-Ge Personeli ve TZE araştırmacı sayısı),
- ✓ Başta yükseköğretim ve Ar-Ge harcamaları olmak üzere bilgi elde etmeye dönük yatırımlar,
- ✓ Bilgi yatırımlarının çıktısı olarak bilimsel yayın ve patentler,
- ✓ Bilgi işlem teknolojileri sektöründeki gelişmeler,
- ✓ Gençliğin bilime ilgisi gibi veriler önemli göstergelerdir.

Bu göstergeler ışığında bir ülkenin bilgi ekonomisi performansı ortaya konulabilir. Aşağıdaki tabloda 2001-2009 dönemi itibarıyla Türkiye’nin bilgi ekonomisi performans göstergeleri bilim teknoloji performans göstergeleri adı altında AB27, OECD ortalamaları ile karşılaştırması verilmiştir. Bilim ve teknoloji göstergelerindeki eğilimler bir bilim teknoloji alt yapısının başladığını göstermektedir. Bu tablodaki göstergelerde ilk dikkati çeken husus, her göstergenin bir artış trendi içinde olduğunu gösteriyor fakat AB ve OECD ortalamalarının çok uzağındadır. Öne çıkan bir diğer husus özel kesimin Ar-Ge faaliyetlerine katılımındaki düşüklük olmaktadır. Türkiye’de ulusal Ar-Ge harcamaları

içinde %40 düzeyinde olan özel kesimin payı AB ve OECD ortalamasının çok gerisinde kalmaktadır. Kişi başı Ar-Ge harcaması AB ve OECD ortalamalarıyla karşılaştırılamayacak düzeydedir. Toplam Ar-Ge personeli son derece düşük düzeylerdedir. AB ve OECD ortalamalarının aştığımız tek gösterge Yükseköğretim sektörü Ar-Ge harcamalarıdır. Özel sektör Ar-Ge harcamalarında ise AB'yi yakalamış, OECD düzeyine ise yaklaşmıştır. Milyon kişi başına bilimsel yayın sayısı bakımından Türkiye AB ortalamasının üçte biri düzeyindedir. Türkiye üçlü patent sayısı bakımından karşılaştırılamayacak bir göstergeye sahiptir (Özsağır, 2014: 218).

Tablo 10'da BİT sektörü Pazar Büyüklüğü ile ilgili verileri 2007- 2010 dönemindeki düzeyi göstermektedir.

Tablo 10. BİT Sektörü Pazar Büyüklüğü (2007- 2010, Milyar \$)

BİT Sektör ve Alt Bileşenleri	Yıllar			
	2007	2008	2009	2010
BİT Sektörü Pazar Büyüklüğü (Milyar \$)(1)	22,24	24,88	23,96	25,05
-İletişim	16,31	18,92	17,30	17,48
-Bilgi Teknolojileri	5,93	5,96	6,66	7,57
-Donanım	4,80	4,72	5,44	6,08
-Yazılım	0,49	0,52	0,51	0,58
-Hizmetler	0,64	0,72	0,71	0,91

Kaynak: Özsağır (2014: 220)

Tablo 10'da BİT sektörünün Pazar büyüklüğü 25 Milyar USD'yi aştığı görülmektedir. 2007-2010 periyodunda BİT alt bileşenlerinde de Pazar büyümesi gerçekleşmiş, özellikle Bilgi teknolojilerinde yüksek bir büyüme gerçekleştiği gözlemlenmektedir.

Aşağıdaki tabloda ise (Tablo 11) Türkiye'nin BİT bileşenleri göstergeleri 9 yıllık zaman dilimi içerisinde sunulmuştur.

Tablo 11. Türkiye'nin BİT Bileşenleri Göstergeleri (2001-2009)

Göstergeler	Türkiye/ Yıllar									AB27 Toplam (2009)	OECD Toplam (2008)
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		
Ar-Ge Harcamasının GSYİH' ye Oranı (1988 Bazlı Seri)	0,54	0,53	0,48	0,52	0,59	0,60	0,72	0,73	0,85	1,91	2,34
Kişi başına Ar-Ge harcaması (SAGP \$)	46	46	42	53	67	78	98	106	122	598,6	803,2
Toplam Araştırmacı Sayısı (1000 TZE)	23	24	33	34	39	43	50	53	58	1531	4190
Toplam Ar-Ge Personeli (1000 TZE)	28	29	38	40	49	54	63	67	74	2479	
Özel Sektör Ar-Ge Harcaması (Ar-Ge Harcamalarına oranı)	33,7	28,7	23,2	24,2	33,8	35,6	41,3	44,2	40,0	61,6	69,6
Kamu Sektörü Ar-Ge Harcaması (Ar-Ge harcamalarına oranı)	7,4	7,0	10,4	8	11,6	11,2	10,6	12	12,6	13,5	10,9
Yükseköğretim Sektör Ar-Ge Harcaması (Ar-Ge Harcamalarına oranı)	58,9	64,3	66,3	67,9	54,6	53,2	48,2	43,8	47,4	23,7	17,0
Milyon kişi başına Bilimsel yayın sayısı	120	156	186	227	243	272	309	324	348	1262	1416
Üçlü (Tiriadik) Patent Sayısı	9	8	8	13	12	17	22	21	-	14525	46691

Kaynak: TÜBİTAK (2010:38)

Tablo 11'de Türkiye'nin BİT göstergeleri sunularak, AB ülkeleri ve OECD ülkelerinin toplamlarıyla karşılaştırılmıştır. Türkiye'nin kişi başı Ar-Ge harcaması dokuz yıllık süre içerisinde 46 dolardan 122 dolara yükselmiştir. Tabloda dikkat çeken diğer bir unsur ise Özel Sektör Ar-Ge Harcamalarının yükseldiği ve Yükseköğretim Ar-Ge harcamalarının ise düştüğüdür. Ayrıca TZE cinsinden (10.000 kişi başına düşen) Toplam Ar-Ge Personeli sayısı 28'den 74'e yükselmiştir.

Tablo 12'de BİT sektörü Pazar Büyümesi 2008-2010 dönemindeki seyri görülmektedir.

Tablo 12. BİT Sektörü Pazar Büyümesi (2008-2010)

	Yıllar		
	2008	2009	2010
BİT SEKTÖRÜ PAZAR BÜYÜMESİ (%)	11,87	-3,66	4,55
-İletişim teknolojileri	16,00	-8,56	1,04
-Bilgi Teknolojileri	0,51	11,74	13,66
-Donanım	-1,67	13,24	10,53
-Yazılım	5,77	-1,96	12,07
GSYİH (Milyar USD)	742,1	614,6	736,7

Kaynak: Özsağır (2014: 222)

BİT sektörünün Pazar büyüklüğü ele alındığında (Tablo 12) 2008 yılında yaklaşık %12 artış göstermiş, ancak 2009 azalma ve 2010 yılında ise %4,5'lik bir artış yakalayabilmiştir. Bugün ülkemizde hemen her iki ev/işyerinin birinde internet erişimi mevcutken, BİT sektörünün büyüklüğü 2015 yılında 81 Milyar USD'ye, 2016 yılında ise 93 Milyar USD'ye ulaşmıştır. Sektörde bilgi teknolojilerinin Pazar payı %29,6 ve iletişim teknolojilerinin Pazar payı ise %64,7 olmuştur. Bilgi teknolojilerinin 12,9'u donanım, % 11,9'u yazılım ve %4,8'i ise hizmet olarak gerçekleşmiştir. İletişim teknolojilerinin dağılımı ise; %45,4'ü elektronik haberleşme ve %19,3'ü donanım olarak gerçekleşmiştir (TÜBİSAD, 2016: 10).

Tablo 13'de 2016 yılı BİT Pazar büyüklüğü bileşenler açısından verilmiştir.

Tablo 13. 2016 Yılı BİT Sektörü Pazar Büyüklüğü

BİT SEKTÖRÜ PAZAR BÜYÜKLÜĞÜ			
BİLGİ TEKNOLOJİLERİ		İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	
Donanım	%12,9	Elektronik Haberleşme	%45,4
Yazılım	%11,9	Haberleşme Donanımı	%19,3
Hizmet	%4,8		

Kaynak: TÜBİSAD (2016: 11)

BİT sektöründeki pazarın en büyük payını elektronik haberleşme oluşturmaktadır.(%45,4) (Tablo 13). Bunu %19,3 ile haberleşme donanımı takip etmektedir. Gelişmiş ülkelerde tüm sektörlerde BİT sektörünün payı %15'lere kadar çıkmaktadır.

Öte yandan ITU tarafından hazırlanan BİT Gelişme Endeksi (ICT Development Index-IDI), Bilgi ve İletişim Teknolojilerine erişim, kullanım ve kullanım yeteneklerini kapsayan 11 adet göstergelyi ele almaktadır. Bu göstergeler (Özsağır, 2014: 222):

- Sabit telefon hatları (100 kişi başına düşen)
- Cep telefonu aboneliği (100 kişi başına düşen)
- Uluslararası internet bant genişliği (internet kullanıcısı başına)
- Bilgisayara sahip olan hane halkı oranı
- Evinde internete sahip olan hane halkı oranı
- İnternet kullanıcısı (100 kişi başına)
- Sabit geniş bantlı internet aboneliği (100 kişi başına)
- Hareketli geniş bantlı internet aboneliği (100 kişi başına)
- Yetişkinlerde okur-yazarlık oranı
- İkincil öğretim kayıt oranı
- Üniversite kayıt oranı

Tablo 14 IDI açısından bazı seçilmiş ülke değerlerinin sıralamasını kapsamaktadır.

Tablo 14. IDI Sıralamasında Bazı Seçilmiş Ülke Değerleri, 2011

Yüksek Gelir Grubu		
Ülke	Sıra No	Endeks Değeri
İsveç	2	8.34
Singapur	12	7.66
Danimarka	3	8.29
Yüksek Orta Gelir Grubu		
Ülke	Sıra No	Endeks Değeri
Malezya	58	4.82
Şili	55	5.01
Türkiye	69	4.38
Orta Düşük Gelir Grubu		
Ülke	Sıra No	Endeks Değeri
Çin	78	3.23
Tunus	85	3.58
Ürdün	75	3,95
Düşük Gelir Grubu		
Ülke	Sıra No	Endeks Değeri
Vietnam	81	3.68
Senegal	124	1.85
Pakistan	127	1.75

Kaynak: WEF Raporu (2012:12)

NRI(Networked Readiness Index)'ye göre sıralanan ülkelerin IDI(ICT Development Index) cinsinden karşılıkları Tablo 14'te gösterilmektedir. Ülkelerin uygun koşullara sahip olup olmadıkları üzerine yoğunlaşan NRI sıralaması ile daha çok aktif BİT kullanımı üzerine yoğunlaşan IDI sıralamasını karşılaştırdığımızda, gelişmiş ülkeler açısından herhangi bir farklılık olmamasına karşın, orta ve düşük gelir grubu ülkeler sıralamaları önemli farklılıklar göstermektedir; aktif BİT kullanımına baktığımızda bu ülkeler sıralamada daha geridedirler (Doğaner, 2013: 274).

BİT'lerin düşük gelir grubu AGÜ'ler için anlamı, bu ülkelerdeki yoksulluğu azaltıcı bir potansiyele sahip olmasıdır. BİT'lerin gelişmesiyle birlikte, piyasa sistemin de gelişebileceği, dolayısıyla bu ülkelerdeki üreticilerin gelişen piyasa yapısı ile birlikte yoksulluktan kurtulup gelir elde etmeye başlayacakları iddia edilmektedir. Oysa ekonominin genel yapısındaki değişimler, özel olarak ilgilenilmediyse, her zaman yoksulluğu otomatik olarak azaltacak anlamına da gelmez (Özkan ve Alancıoğlu, 2017:5).

Bilgi İletişim Teknolojilerinin gelişmişliği açısından ülkeler arası farklılığa bakıldığında ilk 5 ülke ve son 5 ülke ayırımları açısından bir dijital uçurumun meydana geldiği görülmektedir.

Aşağıdaki tabloda (Tablo 15) AGÜ'lerle gelişmiş ülkeler arasındaki Sabit Telefon Hattı Sayısı, Cep Telefonu Aboneliği, Bireysel İnternet Kullanıcısı ve Bilgisayar kullanımı gibi rakamlar verilmiştir (Doğaner, 2013: 274).

Tablo 15. AGÜ'lerle Gelişmiş Ülkeler Arasındaki BİT Farklılıkları

Sabit Telefon Hattı Sayısı (100 Kişi Başına Düşen)			
İlk-5		Son -5	
Almanya	63	Orta Afrika Cum.	0.1
Hong Kong (SAR)	61.1	Kongo	0.1
Güney Kore	60.9	Gine	0.2
İsviçre	60.8	Tanzanya	0.3
İzlanda	58.4	Ruanda	0.4
Cep Telefonu Aboneliği (100 Kişi Başına Düşen)			
İlk-5		Son-5	
Makao-Çin	243	Tuvalu	21
Hong Kong (SAR)	209	Etiyopya	16.7
Panama	203	Küba	11.7
Suudi Arabistan	191	Eritre	4.5
Rusya	179.3	Myanmar (Burma)	2.6
Bireysel İnternet Kullanıcı (%)			
İlk-5		Son-5	
İzlanda	95	Papua Yeni Gine	2
Norveç	94	Mali	2
Hollanda	92.3	Çad	1.9
Lüksemburg	90.1	Gine	1.3
Danimarka	90	Etiyopya	1.1
Kişisel Bilgisayar Kullanımı (%)			
İlk-5		Son-5	
Norveç	93.6	Madagaskar	2.2
Hollanda	93	Mozambik	1.8
Lüksemburg	92	Myanmar (Burma)	1.8
Danimarka	90.3	Nijer	1.5
Bahreyn	90	Kongo	1.0

Kaynak: ITU (2012:38)

Tablo 15'te AGÜ'lerle gelişmiş ülkeler arasındaki BİT farklılıkları çok açık bir şekilde görülmektedir. Örneğin İzlanda'da bireysel internet kullanıcılarının sayısı %95 iken, Etiyopya'da %1,1'dir. Yani Etiyopya'da her yüz kişiden ancak 1 kişi internet kullanabilmektedir. Bunun da şehirlerde yaşayan ve belli bir statüdeki kişilerin internet kullanımını dikkate aldığımızda, Etiyopya'da yerel halkın internet kullanım oranı çok daha düşük seviyelerde kalmaktadır. Çeşitli konferanslarda ülkeler arası dijital uçurumun azaltılması için uluslararası kuruluşlar tarafından yapılan çalışmalarda 10 temel hedef belirlenmiş ve uygulanmaya konulmuştur. AGÜ'lerde BİT gelişimi için aşağıdaki maddeler saptanmıştır (Doğaner, 2013: 275).

- 1) BİT'ler yardımıyla köylerin birbirine bağlanmasını sağlamak,
- 2) Üniversitelerin, liselerin ve ilkokulların BİT'lerle bağlanmalarını sağlamak,
- 3) Bilimsel araştırma merkezlerinin BİT'lerle bağlanmalarını sağlamak,
- 4) Halk kütüphanelerinin, kültür merkezlerinin, müzelerin, postahanelerinin ve arşivlerin BİT'lerle bağlanmalarını sağlamak,
- 5) Sağlık merkezi ve hastanelerin BİT'lerle bağlanmalarını sağlamak,
- 6) Tüm yerel ve merkezi kamu kurum ve kuruluşlarının BİT'lerle bağlanmalarını sağlamak ve bunların web adresleri ile e-mail adreslerinin olmasının sağlanması,
- 7) Tüm ilköğretim ve lise düzeyindeki okulların müfredatının bilgi toplumu gereklerine uygun hale getirilmesi,

- 8) Dünya nüfusunun televizyon ve radyo hizmetlerinden yararlanabilmesini sağlamak,
- 9) İnternette tüm dünya dillerinin kullanılabilmesi, bulunmasını ve bunun teşvik edilmesini sağlamak,
- 10) Dünyada yaşayanların en azından yarısının kendi imkânlarıyla BİT'lere erişebilmesini sağlamak.

Bu bağlamda hedeflenene uygulamaların başarılması için AGÜ'lerin benimsemesi ve yürürlüğe koyması için çeşitli politikalar önerilmiştir. Bunlar;

- 1) Bu ülkelerin piyasa yapılarının rekabet ve düzenleyici kurallara göre yeniden yapılandırılması,
- 2) Gerekli miktarda ve nitelikte emeğin hazırlanması ve sürekliliğin sağlanması yolunda altyapının oluşturulması,
- 3) Kamu ve özel sektör şirket ve kuruluşlarının çalışma süreçleri, yeni teknolojilerin avantajlarından en fazla faydayı elde edebilecek şekilde yeniden düzenlenmelidir,
- 4) Bunları ve benzer kuralları hayata geçirmede yardımcı olacak kamu politikalarının güven vermesi ve sürdürülebilir politikalar olacağının garantisini vermesi gerekmektedir.

Önerilen bu politikaların hayata geçirilmesi AGÜ'ler için çok kolay değildir. Örneğin bu ülkelerde inovasyon yapılabilmesi için gerekli geleneksel iten ve çeken kuvvetlerin geçerliliği yoktur; piyasalar teknolojik anlamda inovasyonları teşvik edici olmayıp, AGÜ'lerin var olan teknolojik kapasiteleri de gerekli hamleleri yaratacak boyutta değildir. Bu durumda gerekli teknolojinin ancak dışarıdan alınması/ithal edilmesi söz konusu olmaktadır. Ar-Ge harcamaları ise, ağırlıklı olarak gelişmiş ülkelerdeki faaliyetleri öğrenip- anlamaya yönelik yapılmaktadır (Doğaner, 2013: 275).

2.5. Türkiye’de BİT Sektöründe Ar-Ge Harcamaları

Günümüzde bir ülkede ürün ve hizmetlerin geliştirilmesine yönelik yapılan teknoloji ve Ar-Ge harcamaları ekonomik büyümenin en önemli sebepleri arasında yer almaktadır. Türkiye 2000’li yılların ortalarından itibaren BİT sektörünün bu anlamdaki önemini farkına varmış, kamu ve özel sektörde bu alana ağırlık vermeye başlamıştır. Bu konuda TÜBİSAD, TTGV gibi faaliyet gösteren ülkemiz sivil toplum örgütleri ve Dünya Bankası, OECD gibi uluslararası kurumların raporları doğrultusunda planlar yapılmış ve 2023 ‘de dünyanın ilk on ekonomisi arasına girme hedefinde BİT sektörünün uygulama faaliyetlerine hız verilmiştir.

BİT sektörünün gelişmişlik düzeyinin en önemli göstergelerinden biri BİT harcamalarının GSYİH’a oranıdır. BİT ‘in en önemli unsurlarından biri olan Ar-Ge harcamalarının GSYİH’a oranı dikkate alındığında gelişmiş ülkelerde bu oranın % 1 ile %3 aralığında olduğu görülürken bu oranın Türkiye ‘de 2001- 2008 yılları arasında %0.5 ile %0.7 olan bu oran 2009 -2016 verileri ile değerlendirildiğinde %0.8- %0.9 düzeyine yükseldiği görülmektedir.

Aşağıda yer alan Tablo 16 BİT Sektörünün GSMH İçindeki Payını göstermektedir.

Tablo 16. BİT Sektörünün GSMH İçindeki Payı (%)

BİT Sektörünün GSMH İçindeki Payı (%)	Yıllar			
	2007	2008	2009	2010
	3,43	3,35	3,90	3,30
-İletişim	2,51	2,55	2,82	2,37
-Bilgi Teknolojileri	0,91	0,80	1,08	1,03
-Donanım	0,74	0,64	0,89	0,83
-Yazılım	0,08	0,07	0,08	0,08
-Hizmetler	0,10	0,10	0,12	0,12
GSYİH (Milyar USD)	648,8	742,1	614,6	736,7

Kaynak: Özsağır (2014: 223)

Tablo 16’da Türkiye’de BİT sektörünün GSYİH içindeki payında oransal olarak fazla bir büyüme olmasa da yıllar itibariyle büyüme gerçekleştirmektedir

Aşağıda verilen Tablo 17’de ülkelerin Ar-Ge Harcamasının GSYİH’ ye oranı (2009-2016) dönemindeki gerçekleşme değerlerini göstermektedir.

Tablo 17. Ülkelerin Ar-Ge Harcamasının GSYİH’ ye Oranı (2009-2016)

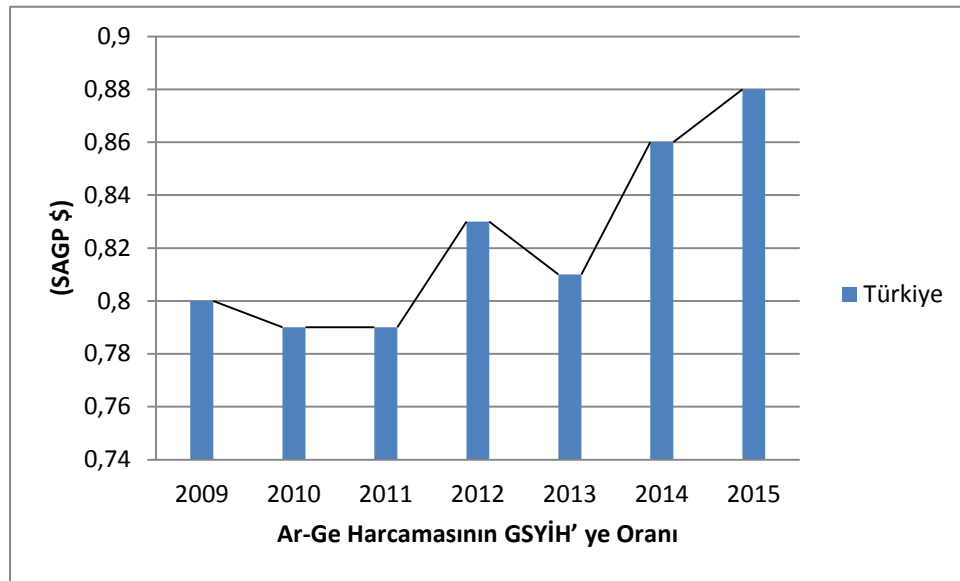
Ülkeler	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ABD	2,82	2,74	2,77	2,69	2,72	2,73	2,74	2,74
Almanya	2,73	2,71	2,80	2,87	2,82	2,87	2,92	2,94
Fransa	2,21	2,18	2,19	2,23	2,24	2,28	2,27	2,25
Güney Kore	3,29	3,47	3,74	4,03	4,15	4,29	4,22	4,23
İtalya	1,22	1,22	1,21	1,27	1,31	1,34	1,34	1,29
Japonya	3,23	3,14	3,24	3,21	3,31	3,40	3,28	3,14
Norveç	1,72	1,65	1,63	1,62	1,65	1,71	1,93	2,03
Rusya	1,25	1,13	1,01	1,03	1,03	1,07	1,10	1,10
Türkiye	0,81	0,80	0,80	0,83	0,82	0,86	0,88	0,94
Yunanistan	0,63	0,60	0,67	0,70	0,81	0,83	0,97	1,01

Kaynak: (www.stats.oecd.org, 2018)

Tablo 17’ye baktığımızda Türkiye’nin Ar-Ge harcamasının GSYİH’ ye Oranı gelişmiş ülkelere göre çok düşük seviyede kaldığı görülmektedir. 2018 yılında Türkiye Bilgi ve İletişim Teknolojileri pazarı %15 oranında büyüyerek 131,7 milyarlık büyüklüğe ulaşmıştır. BİT sektörü son 5 yılda yıllık ortalama %17 oranında büyümüştür. BİT sektörünün ihracatı ise önemli bir büyüme yakalayarak 2018 yılında 1 milyar USD’ye ulaşmıştır. Sektör ihracatının en önemli payı %77 ile AB ülkelerine gerçekleşmiştir (TÜBİSAD, 2016: 19).

Aşağıda yer alan Şekil 2 Türkiye'nin Ar-Ge harcamasının GSYİH’ ye Oranı (2009-2015) göstermektedir.

Şekil 2. Türkiye'nin Ar-Ge Harcamasının GSYİH' ye Oranı (2009-2015)



Kaynak: (www.stats.oecd.org, 2018)

Yukarıdaki şekil 2’de Ar-Ge harcamalarının GSYİH oranının seyri 2009-2015 yılları arasında incelendiğinde %1 seviyesinin altında gerçekleşmiştir. Bu oran oldukça düşüktür.

Bilgi Ekonomisi İndeksi açısından bakıldığında da Gelişmiş ülkelerin bu indeksteki puanlarının 7 ile 10 arasında olduğu görülürken Türkiye’nin 2009- 2016 verileri dikkate alındığında 5-5,5 civarı bir puana sahip olduğu görülmektedir. Türkiye bu oranla orta gelişmiş ülkeler düzeyinde bulunmaktadır.

Aşağıda yer alan Tablo 18 ülkelerin Kişi başına Ar-Ge harcama değerlerini 2009- 2015 dönemi aralığında vermektedir.

Tablo 18. Ülkelerin Kişi Başına Ar-Ge Harcaması 2009-2015(SAGP \$)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
İtalya	1170,8	1166,6	1258,2	1355,7	1460,2	1481	1592
ABD	1327,8	1328,7	1381,7	1386,2	1441,4	1499,6	1552,2
Güney Kore	931,3	1052,9	1173,6	1298,5	1360,1	1450,8	1496,9
Japonya	1068,3	1093,9	1154,7	1186,1	1283,2	1323	1325,8
Norveç	955,2	957,2	1011,2	1060,7	1107	1129,4	1189,6
Almanya	791,8	807,7	846,5	865,8	912,9	943,8	950,1
Rusya	242,2	231,2	245,6	264,3	268,9	280,5	276,1
Yunanistan	184,3	163,8	170,8	171,7	205,1	216,3	248,9
Türkiye	125,3	139,4	157,3	171,8	182,5	206,8	219

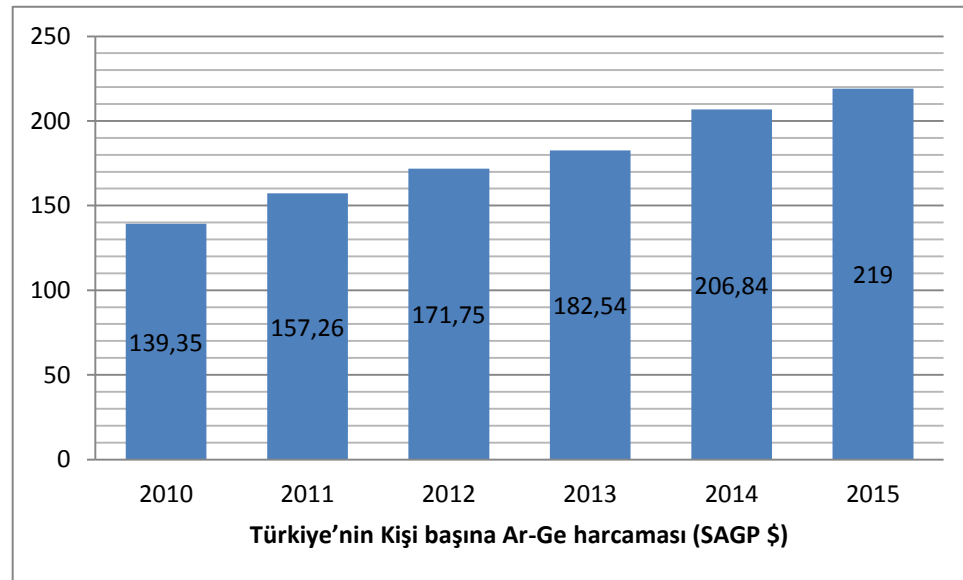
Kaynak: (www.stats.oecd.org, 2018)

Tablo 18’de ülkelerin kişi başına Ar-Ge harcamaları verilmiştir. BİT sektörünün gelişmişlik ölçütlerinden bir diğeri de Kişi Başı Ar-Ge harcamalarıdır. Türkiye ‘de 2001 yılında 46 SAGP\$ iken periyodik olarak artarak bu rakam 2008’de 106 SAGP\$ ulaşarak ilk kez 100 SAGP\$ kritik düzeyini aşmıştır. 2009 yılından sonra bu artış devam etmiş

2009 125, 2012 yılında 171, 2015 yılında ise 219 SAGP\$ çıkmıştır. Bu rakamlar gelişim açısından umut verici olsa da hali hazırda gelişmiş ülkelerin rakamlarıyla kıyaslanamayacak düzeydedir. Örneğin Güney Kore 'de 1500 SAGP\$, ABD 1550 SAGP\$, Japonya'da ise 1325 SAGP\$ civarındadır.

Şekil 3 Türkiye'nin kişi başına Ar-Ge harcamalarının 2010-2015 yıllarındaki değerlerini göstermektedir.

Şekil 3. Türkiye'nin Kişi başına Ar-Ge Harcaması(2010-2015) (SAGP \$)



Kaynak: (www.tubitak.gov.tr, 2018)

Yukarıda yer alan şekil 3'de görüldüğü gibi Türkiye'de 2010-2015 yılları arasında kişi başına Ar-Ge harcamaları 2010 yılında 139,35 SAGP\$ iken sonraki yıllarda artarak 2015 yılında 219 SAGP\$ yükselmiştir.

2016 yılı itibarıyla Türkiye'de Ar-Ge faaliyetlerine toplamda 9 Milyar TL olarak aktarılan kaynağın, %19,3'lük kısmı Mühendislik faaliyetlerine, %30,3'lük kısmı sağlık faaliyetlerine, %25,1'lik kısmı Sosyal Bilim faaliyetlerine ve %13,3 lük kısmı ise beşeri bilimlere aktarılmıştır (MMO, 2018: 30).

Tablo 19'da Yükseköğretim Ar-Ge harcamalarının 2016 yılı itibarıyla değerleri yer almaktadır.

Tablo 19. Yükseköğretim Ar-Ge Harcamaları (2016)

Ar-Ge Mühendislik Bilimleri Faaliyetleri	%19,3
Ar-Ge Sağlık Bilimleri Faaliyetleri	%30,3
Sosyal Bilimler Faaliyetleri	%25,1
Beşeri Bilimler Faaliyetleri	%13,3
Doğal Bilimler Faaliyetleri	%7,3
Tarım Bilimleri Faaliyetleri	%4,8

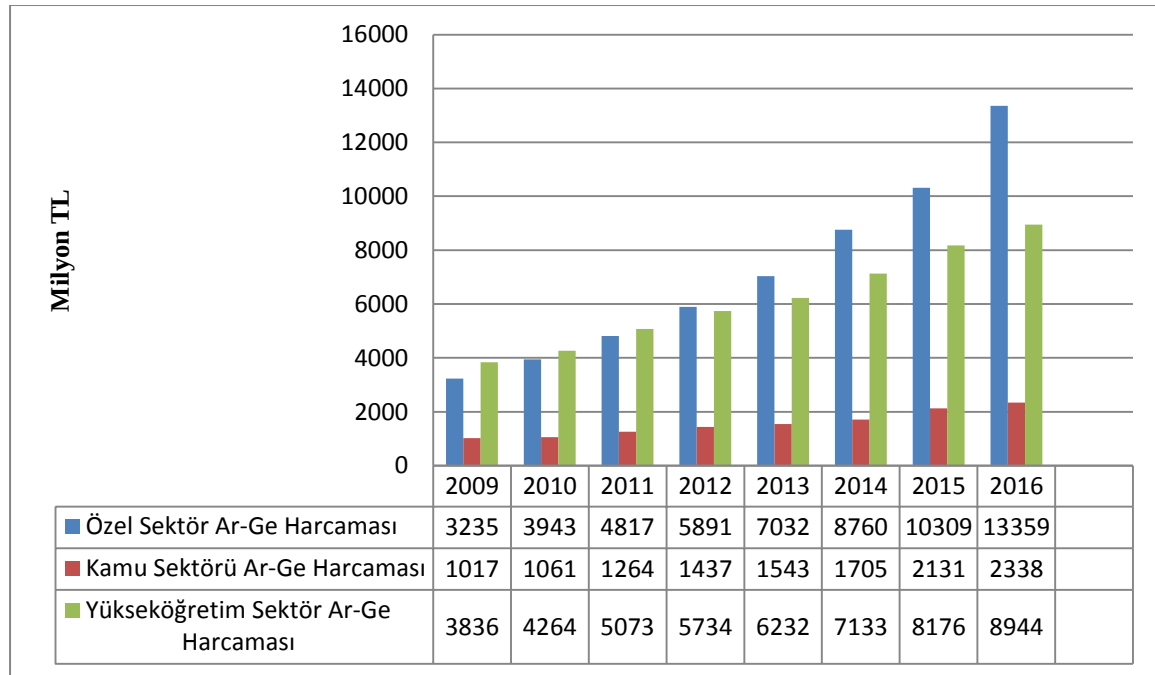
Kaynak: MMO (2018: 30)

Sektörel bazda ele alındığında Türkiye'de yıllar itibarıyla Özel Sektör Ar-Ge harcamalarının önemli bir artış gösterdiğini ve çıkarılan teşvik yasalarının bu durumun üzerinde olumlu etkiye bulunduğu anlaşılmaktadır (Tablo 19). Özellikle 4691 sayılı Teknoloji Bölgeleri Geliştirme Kanunu ve 5746 sayılı Ar-Ge faaliyetlerinin

desteklenmesi hakkındaki kanunların uygulamaya konulması Özel sektör Ar-Ge faaliyetlerinin artmasına, dolayısıyla da Ar-Ge harcamalarının özel sektöre yönelmesine neden olmuştur. 2001 yılı Özel sektör Ar-Ge harcamasının toplam Ar-Ge harcamalarına oranı %33.7 iken bu rakam 2007’de % 41.3’e, 2014’te %56 ve son olarak 2016 yılında ise %65 seviyesine ulaşmıştır.

Şekil 4’de 2009-2016 yılları arasında kamu, özel sektör ve yükseköğretim Ar-Ge harcamaları yer almaktadır.

Şekil 4. Kamu, Özel Sektör ve Yükseköğretim Ar-Ge Harcamaları (2009-2016)



Kaynak: (www.tuik.gov.tr, 2018)

Yukarıda yer alan Şekil 4’de 2009-2016 yılları arasında kamu, özel sektör ve yükseköğretim Ar-Ge harcamalarına bakıldığında yıllar itibarıyla kamuda ve yükseköğretim kurumlarında iki kat civarı bir artış yaşanırken özel sektörde aynı yıllarda Ar-Ge harcamalarında iki kattan daha fazla bir artış olduğu görülmektedir.

Ar-Ge harcamalarının önemli bir kısmı Ar-Ge personeline gitmektedir. Bu anlamda Türkiye'nin 2016 yılındaki Ar-Ge personeli harcaması toplam Ar-Ge harcamalarının %56'sını oluşturmaktadır. TÜİK verilerine göre 10.000 çalışan başına düşen TZE (tam zaman eşdeğeri) cinsinden istihdam edilen araştırmacı sayısı 21 iken, 2015 yılında bu rakam 36 kişiye ulaşmıştır. Türkiye'de Ar-Ge birimlerinde istihdam edilen personel sayısı 2016 yılı itibarıyla 52.000 kişi olup bunların çoğunluğu üniversite mezunu düzeyindedir. Yükseköğretim kurumlarında istihdam edilen akademisyen sayısı 152.000'dir. Bunların %44'ü doktora ve üstü akademik unvana sahip kişilerdir (MMO, 2018: 29-30).

Aşağıda yer alan Tablo 20'de 10.000 çalışan başına düşen Ar-Ge insan kaynağı verileri yer almaktadır.

Tablo 20. 10.000 Çalışan Başına Düşen Ar-Ge İnsan Kaynağı

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
TZE Ar-Ge Personeli	27	31	33	36	37	40	44	46	45	46
(TZE)Araştırmacı	21	25	26	28	29	31	34	36	35	36

Kaynak: MMO (2018: 29)

Türkiye'nin Ar-Ge insan kaynağı her yıl artış göstermektedir (Tablo 20). 2006'da TZE cinsinden 27 kişi olan Ar-Ge insan kaynağı sayısı, 2015 yılında 46 kişiye yükselmiştir. Bilgi ekonomisi açısından bir ülkenin konumunu tespit etmek için iki farklı yöntemden yararlanılmaktadır. Bunlardan birincisi bilgi ekonomisi indeksinden yararlanmak, ikincisi de Ar-Ge, BİT harcamaları, bilgi yatırım harcamaları, araştırmacı personel sayısı, yüksek eğitim harcamalarına ayrılan pay gibi bazı iktisadi göstergelerden yararlanmaktır (Alpkent, 2005: 47).

Ar-Ge harcamaları sektörel bazda ele alındığında özel sektör harcamalarının son on yılda önemli bir gelişme gösterdiği gözlemlenmiştir. Böylelikle Ar-Ge'nin üniversiteler üzerindeki yükü giderek kamu ve özel sektör üzerinde de yayılmış, böylece Ar-Ge faaliyetleri konusunda bir denge yakalanmaya çalışılmıştır.

Türkiye'nin 2009-2016 yıllarına ait Ar-Ge verilerinin yer aldığı Tablo 21'de Özel Sektör Ar-Ge Harcaması, Kamu Sektörü Ar-Ge Harcaması ve Yükseköğretim Sektör Ar-Ge Harcaması verileri görülmektedir.

Tablo 21. Türkiye'nin Ar-Ge Harcamaları (Milyon TL)

Ar-Ge Harcamaları	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Özel Sektör Ar-Ge Harcaması	3235	3943	4817	5891	7032	8760	10309	13359
Kamu Sektörü Ar-Ge Harcaması	1017	1061	1264	1437	1543	1705	2131	2338
Yükseköğretim Sektör Ar-Ge Harcaması	3836	4264	5073	5734	6232	7133	8176	8944

Kaynak: (www.tuik.gov.tr, 2018)

Bilgi toplumunun temel dinamiklerinden birisi de kamusal işlemlerin hızlı ve güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesi maksadıyla yapılan dijital uygulamalardır. Türkiye'de E - Devlet uygulamasının öncülü sayılabilecek çeşitli projeler uygulanmıştır. Örneğin bunlardan biri, 1972'de planlanan ancak 2002 yılında kullanılmaya başlayan MERNİS (Merkezi Nüfus İdaresi Sistemi) projesidir. Bir diğeri de 2004 yılında uygulanan VEDOP

(Vergi Daireleri Otomasyon Projesi) olmuştur. Bu projenin en önemli uygulaması E-Beyanname ayağıdır. Yine 2004 yılında uygulamaya konulan bir diğer proje de GİMOP (Gümrük İdaresinin Modernizasyonu Projesi) ile gümrük işlemlerinin elektronik olarak uygulanması ve otomasyonu sağlanmıştır. Adı geçen projelerin tümü, Kamu Kuruluşlarının 7-24 hizmet vermesini sağlamış, kamuya ulaşılabilirliği kolaylaştırmıştır (Çukurçayır ve Çelebi, 2009: 65).

Bilgi toplumu açısından gelişmiş ve az gelişmiş ülkeler arasında açık ara farklar bulunmaktadır. Bu durum, bilgi fakiri ve bilgi zengini ülkeler ayrımını yaratmaktadır. Bilgi toplumu hedefine ulaşabilmek açısından, ülkemiz için de sıkıntı arz eden bu konudaki açıklar, en az seviyeye indirilmelidir. Ülkeler açısından bu dengesizliği yaratan sebeplerin en önemlileri bilgi sermayesine sahip olup olmama durumudur. Bu açıdan özellikle 2001 yılı Avrupa Birliğine aday ülkeler için başlatılan e-Avrupa+ projesidir (Çukurçayır ve Çelebi, 2009: 66). Bu bağlamda Türkiye’de de E-Dönüşüm Projesi adı altında AB üyeliği görüşmeleri süreciyle bağlantılı olarak yeni bir proje başlatılmıştır. Bu projeye amaçlanan ülke vatandaşlarının Bilgi ve İletişim Teknolojilerini daha etkin kullanarak daha hızlı bilgilenmelerini sağlamak, kaynak israfının engellenmesi (Kırtasiye, ulaşım, zaman kaybı vb.), halkın karar alma süreçlerine katılımının önünün açılması ve kamu açısından da kamu kuruluşlarının arasında eşgüdümün ve işbirliğinin sağlanması, iş ve işlemlerin hızlandırılması ve kamu kaynaklarının daha etkin kullanımı gibi olumlu sonuçları vardır (www.sbb.gov.tr, 2018).

Tablo 22. Türkiye'nin e-Devlet Gelişmişlik Endeksi

Yıl	e-Devlet Gelişmişlik Endeksi	Çevrimiçi Hizmet Endeksi
2018	53(0.7)	29 (0.88)
2016	68 (0.5)	68 (0.60)
2014	71 (0,5)	53 (0,55)
2012	80 (0,5)	82 (0,46)

Kaynak: (www.edevlet.gov.tr, (2018))

Tablo 22’de Birleşmiş Milletler e-Devlet Ölçümleme 2018 Raporuna göre Türkiye 193 ülke arasında e-Devlet gelişmişliği açısından 2012 yılında 80. Sıradan, 2018 yılında 53. Sıraya yükselmiştir. Çevrimiçi hizmet endeksinde ise 193 ülke arasından 29. Sıraya ilerlemiştir . BİT sektöründe 2018 itibarıyla 139.000 kişi istihdam edilmekte ve bunun 106.000 kişisi bilgi teknolojilerinde ve 33.000 kişisi de iletişim teknolojilerinde çalışmaktadır. Sektör her geçen gün daha çok değerlendirilmekte ve ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır. BİT sektörüne yapılan teşviklerin bunda önemli bir payı bulunmaktadır. Ar-Ge ve Tasarım Faaliyetlerini Destekleme Teşviki, KOSGEB Destek Programları, 4691 Sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri teşvikleri, TÜBİTAK destekleri ve Ticaret Bakanlığı tarafından sağlanan destekler 2018 yılında 272 Milyon TL’yi bulmuştur. Ancak döviz dalgalanmaları sektörde önemli bir sorun olarak devam etmekte ve özellikle ithalat kalemlerinde BİT sektörünü olumsuz etkilemektedir. Türkiye’de bulut teknolojisi, yapay zeka, analitik veriler ve siber güvenlik gibi hizmetler sektörün geleceğine yön verecek alanların başında gelmektedir (TÜBİSAD, 2016: 29). Sonuç itibarıyla Türkiye’nin gelişimi ve BİT sektörünün gelişimi geleceğin inşasında bir birine bağlı iki unsur olarak topluma yansımaktadır.

BÖLÜM 3: Bilişim Sektöründe Ar-Ge Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Etkisinin Panel Veri Analizi İle İncelenmesi

3.1. Panel Veri Yöntemi

Ekonometrik bir analiz yapabilmek için gerekli olan birçok faktör bulunmaktadır. Bunların en önemlisi değişkenlere ait doğru ve güvenilir veri bulmaktır. Burada, zaman, yatay-kesit ve karma(panel) veri olmak üzere üç tür veri ile karşılaşılmaktadır. Birden fazla birimin sadece bir dönemine ait bilgisine ulaşmak isteniyorsa yatay kesit veri, yalnızca bir birimin birçok döneme ait bilgisi elde edilmek isteniyorsa zaman serisi verisi kullanılmalıdır. Zaman serisi örnekleri arasında saatlik, günlük, haftalık, aylık ve yıllık gibi seriler bulunmaktadır. Yani bir ailenin aylık hane gelirleri zaman serisine bir örnektir (Güriş, 2018: 3). Anket çalışmaları yatay kesit veri için örnek olabilir. Panel verileri ise(aynı zamanda uzunlamasına ve enine kesitsel zaman serisi verileri olarak da bilinir) varlıkların davranışlarının zaman içinde gözlemlendiği bir veri kümesidir(Torres-Reyna, 2007: 1).

Panel veri için ekonometrik analiz yapılırken üç temel hedef bulunmaktadır (Uçar, 2013, s. 3-4). Bunlar;

- 1) Kesitte her birimin zaman içindeki değişimini gözlemlemek,
- 2) Diğer değişkenlerin yardımıyla birimlerin birlikte veya ayrı ayrı değişimini açıklamak,
- 3) Birimlerden her birinin ilgili açıklayıcı değişkene bağlı bir şekilde öngörüsünü ifade etmektir.

Panel veride genellikle değişkenler tanımlanırken yatay kesit için “i”, zaman serileri için “t” indisi kullanılır. Hem zamana hem de birime göre değişim gösterildiğinden çift indisli ifade edilmesi gerekmektedir. Y ve X gibi herhangi iki değişken alındığında;

$$Y_{it}: i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T$$

$$X_{it}: i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T$$

şeklinde ifade edilecektir(Güriş, 2015:2).

Bağımlı değişkeni Y, bağımsız değişkeni X olan panel regresyon modeli aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{it}X_{it} + u_{it}$$

Y_{it} ve $X_{it}: i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T$ olarak tanımlanmış ve modelin parametre sayısı $k=2$ 'dir. Hata terimi u_{it} , sabit parametre α_{it} ve eğim parametresi β_{it} 'dir.

Parametre sayısı $k=1, 2, \dots, K$ olan panel regresyon modeli ise aşağıdaki gibi ifade edilmektedir,

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{1it}X_{1it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + u_{it}$$

Bu modelde birimlerin zamana göre ayrı parametreleri bulunmaktadır. Tahmin edilecek parametre sayısı, kullanılan gözlem sayısından fazla olabileceği için model tahmin edilemeyecektir. Bu durumda panel veri kullanılması sonucu model çözülecek ve farklı varsayımlarla farklı modeller oluşturulacaktır.

3.2. Panel Veri Yöntemi Kullanmanın Avantajları ve Dezavantajları

Panel veri kullanımının zaman serisi ve yatay kesit veri kullanımına göre avantajları bulunmaktadır. Hsiao (2003) ve Klevmarken (1989) bu avantajları şöyle sıralamışlardır; Panel veri bireysel heterojenliğin kontrol edilmesini sağlar. Bu heterojenliği kontrol etmeyen zaman serileri ve kesitsel çalışmalar, önyargılı sonuçlar verme riski taşımaktadır. Diğer yöntemlere göre, panel veri daha çok bilgi edinilmesini sağlar. Zaman serisi verilerine göre daha yüksek serbestlik derecesi içerdiğinden ekonometrik tahminlerin verimliliği artar. Panel veriler, saf kesit veya zaman serisi verilerinde tespit edilemeyen etkileri tanımlayabilir ve ölçebilir. Bunun yanında daha karmaşık davranışsal modeller oluşturmayı ve test etmeyi sağlamaktadır. Bireyler, kurumlar ve hanehalklarından toplanan mikro panel verileri, makro düzeyde ölçülen benzer değişkenlerden daha doğru bir şekilde ölçülebilir (Hsiao ve Klevmarken'den aktaran, Baltagi, 2005: 4-7).

Panel veride ihmal edilmiş değişkenlerin kontrolü sağlanmaktadır. Böylece eksik ya da gözlemlenmemiş değişkenlerin etkilerini kontrol etmesine izin verebilir. Ekonomik davranışlar doğası gereği dinamik özelliğe sahiptir. Zaman serisi analizinde bu dinamik yapı gecikmeli zaman serisi gözlemleri arasında yüksek eş doğrusal bağlılığa neden olmaktadır. Bu durum panel veri analizi kullanıldığında minimum düzeye indirilebilmektedir (Hsiao, 2005: 5-6).

Panel verinin yukarıda bahsedilen avantajlarının yanında dezavantajları da bulunmaktadır. Bunların ilki tasarım ve veri toplama ile ilgili problemlerdir. Panel anketleri toplanırken; ilgilenilen popülasyonun eksik olması gibi kapsama problemleri, katılımcının cevap vermemesi gibi sorunlar yaşanmaktadır. Belirsiz sorular, hafıza hataları, uygunsuz bilgiler ve cevaplar, cevapların çarpıtılması veya yanlış kayıt edilmesi ve görüşmeci etkilerinden dolayı ölçüm hataları yaşanabilir. Diğer bir dezavantaj ise zaman serisi boyutunun kısa olmasıdır. Boyut uzun tutulursa maliyet artacak ve zorluk derecesi olacağından yapılması güçtür. Son olarak ise yatay kesit bağımlılık panel veri analizlerinde dezavantajlı bir durumdur. Ülkeler arasındaki yatay kesit bağımlılığı hesaba katılmadığında ve bölgelerin uzun zaman serisi biçiminde incelendiğinde makro paneller hatalı tahminler üretmektedir (Baltagi, 2005: 7-8).

3.3. Sabit ve Tesadüfi Etkiler Panel Veri Modelleri

Panel veri kullanımında her bir birimde gözlenemeyen birim etkileri ortaya çıkabilmektedir. Bu etkilere tesadüfi bir değişken gibi davranılıyorsa tesadüfi etkiler, her bir yatay gözlem için tahmin edilen parametre gibi davranılıyorsa sabit etkiler olarak ifade edilmektedir. Eğer ana kütleden tesadüfi olarak seçilmişse boyut tesadüfi etkileri, daha spesifik bir veri varsa sabit etkileri düşünmek gerekmektedir. Burada bu iki etki incelenirken kullanılan yöntemler ve özellikleri açıklanacaktır.

3.3.1. Sabit etkiler modeli

Panel veri tahmininde sabit etkiler modeli yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Burada birimlerin tepkilerindeki farklılık sabit terimdeki değişikliklerle ortaya çıkarılmaktadır. Sabit terimin değiştiği, eğim katsayılarının değişmediği varsayılmaktadır. Sabit terim nitelendirilirken grup-spesifik terimi kullanılmaktadır. Greene'in de ifade ettiği gibi sabit diye adlandırılması katsayının, zamana göre değişmeyeceğini ancak birimlere göre değişebileceğini göstermektedir. Gözlenemeyen bireysel etki olduğunda bunun modeldeki açıklayıcı değişkenler ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Greene, 2003: 287).

Sabit etkiler modeli aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$y_{it} = \bar{\beta} + \sigma_i + \beta_{2it}X_{2it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$i=1, 2, 3, \dots, G \text{ ve } t=1, 2, \dots, n$$

Yukarıdaki eşitlikte, $\beta_{1i} = \bar{\beta}_{1i} + \alpha_i$ ince birime ait sabit terimi göstermektedir. $\bar{\beta}$ ortalama sabit terimi, α_i ise ortalama sabit terimden i'inci birimin ne kadar farklı olduğunu ifade etmektedir. Burada α_i 'nin sabit veya rassal olma durumuna göre uygun yöntem belirlenip tahmin yapılmaktadır (Judge, 1985).

Sabit etkiler modelinde sabit parametre birim etki içerdiği için birimden birime farklılık göstermektedir. Birimler arasındaki farklılıklar sabit terimdeki farklılıklar ile ifade edilmektedir. Bu modelde bağımsız yani açıklayıcı değişkenlerin hata terimi ile ilişkisiz olduğu varsayımı yapılır ve birim etki ve bağımsız değişkenlerin ilişkili olmasına herhangi bir kısıt konulmamaktadır (Tatoğlu, 2012: 80). Sabit etkiler modeli tahmininde kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır. Çalışmada grup içi tahmin yöntemi kullanıldığından bu yönteme ait temel varsayımlar ve özelliklere yer verilecektir.

3.3.1.1. Grup içi tahmin yöntemi

Bu yöntemde her bir birim için zaman serisi gözlemlerinden birim ortalamaları çıkartılarak değişkenler dönüştürülmektedir. Dönüştürülmüş bu değişkenler ile oluşturulan regresyona havuzlanmış en küçük kareler yöntemi uygulanır ve ardından birim gölge değişken katsayıları, kalıntıların grup ortalamaları yardımıyla tahmin edilmektedir. Bu şekilde çoklu doğrusal bağlantı ve gölge değişken tuzağı gibi sorunlardan kaçınılmış olunur (Tatoğlu, 2012, s. 86).

Dönüşümler ile birim etki modelden düşürülmeye çalışılmaktadır. Panel veri modeli aşağıdaki gibi ifade edilir ve aşamaları yine aşağıda ifade edildiği gibidir (Tatoğlu, 2012: 86-87).

$$Y_{it} = \beta_0 + X_{it}\beta + \mu_i + u_{it} \quad (2) \quad i=1 \dots N \quad t=1 \dots T$$

Şeklinde iken burada zamana göre birim ortalamaları alınmalıdır.

$$\bar{Y}_i = \beta_0 + \bar{X}_i\beta + \mu_i + \bar{u}_i \quad (3)$$

Ardından yukarıdaki eşitliğin ilk modelden (2) farkı alınır ve aşağıdaki eşitlik elde edilir:

$$(Y_{it} - \bar{Y}_i) = (X_{it} - \bar{X}_i)\beta + (u_{it} - \bar{u}_i) \quad (4)$$

Eşitlik 4'te; μ_i ve β_0 zamana göre ortalamaları eşit olduğundan düşmüştür. Genelde sabit etkiler tahmincisi denilince akla gelen ilk tahminci grup içi tahmincisi olduğundan grup içi tahminciye sabit etkiler tahmincisi de denilmektedir.

3.3.1.2. Temel varsayımları

Sabit etkiler modelinin ilk varsayımı katı dışsallık varsayımdır. Bu varsayıma göre, bağımsız değişkenler ve birim etkinin hata terimi ile korelasyonsuz olması gerekmektedir ve aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$E(\ddot{u}_{it}|\ddot{x}_{it}, \mu_i) = 0$$

$\ddot{u}_{it} = u_{it} - \bar{u}_i$ ve $\ddot{x}_{it} = X_{it} - \bar{X}_i$ ifade etmektedir.

Burada tesadüfi etkiler modeline göre daha esnek olan bir varsayım olan birim etki ile bağımsız değişkenin korelasyonlu olmasına izin veren bir varsayım bulunmaktadır. Bu yüzden sabit etkiler tahmincisi, tesadüfi etkiler tahmincisinden daha dirençlidir.

İkinci varsayım ise bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı olmaması varsayımdır. Bu varsayım ve ilk varsayım sabit etkiler tahmincisinin tutarlı olmasını sağlamaktadır. Üçüncü bir varsayım ilave edildiğinde sabit etkiler tahmincisi daha etkin olacaktır. Bu üçüncü varsayım homoskedasite ve otokorelasyonsuzluk varsayımlarıdır. Böylelikle sabit etkiler tahmincisi doğrusal en iyi sapmasız tahminci olur. F ve t testleri geçerlidir.

3.3.2. Tesadüfi etkiler modeli

Sabit etkiler modelinde kabul edilen varsayımın aksine bireysel etkiler modelde bulunan açıklayıcı değişkenler ile ilgili değilse, birimlere özgü sabit terimlerin birimlere göre rassal olduğunun varsayılması ve buna göre model oluşturulması gerekmektedir (Greene, 2003: 293). Yani modelde yer alan birimler tesadüfi seçilmiş ise birimler arası farklılıklar da tesadüfi olacaktır.

Yapılan dönüşümler, birim etki ile açıklayıcı değişkenlerin korelasyonsuz olduğu durumda birim etkiyi modelden düşürdüğü için etkin olamamaktadır. Böyle bir durumda dirençli standart hatalar ile havuzlanmış en küçük kareler yönteminin kullanılması uygun görülse de havuzlanmış en küçük karelerin hata terimi, hem birim hem de artık hata ögesini birlikte içermektedir.

Tahmin sonucunda bu iki öge birbirinden ayrılamadığı için hata teriminin yapısındaki bilgiler yok olacağı için etkinlik kaybına neden olacaktır. Bu durumda tesadüfi etkiler

tahmincisi birim etkiyi hata terimi içerisine koyan ve bu iki hata ögesini ayırabilen bir tahminci olacağından kullanılması daha uygun olmaktadır (Tatoğlu, 2012: 103). Panel veri modeli aşağıdaki gibi ifade edildiğinde;

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + v_{it}$$

Tesadüfi etkiler modelinde birim etki tesadüfi olduğundan hata payı içerisinde ifade edilmektedir. Hata teriminin açık hali şu şekildedir;

$$v_{it} = u_{it} + \mu_i$$

3.3.2.1. Temel varsayımları

Tesadüfi etkiler modelinin genel varsayımları ve tesadüfi etkiler modeline özgü temel varsayımları bulunmaktadır. Genel varsayımlardan ilki, μ_i ve u_{it} tesadüfi değişkenleri, her i ve t için birbirleriyle ilişkisizdir. Ayrıca bu tesadüfi değişkenlerin ortalamaları sıfır, varyansları sabit ve normal dağılmaktadır (Gujarati, Porter, Şenesen, ve Şenesen, 2012: 603).

Tesadüfi etkiler modeline özgü varsayımların ilki ise katı dışsallık ve birim etkiler ile açıklayıcı değişkenlerin birbirleriyle ilişkisiz olmasıdır. Sabit etkiler modelinde de bulunan bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı olmaması varsayımı burada da geçerlidir. Ayrıca burada artık hata ögesi u_{it} için de bazı varsayımlar bulunmaktadır. Bunlar; artık hata ögesinin koşulsuz varyansının sabit ve otokorelasyonsuz olmasıdır. Son olarak koşullu varyansların sabit ve koşullu kovaryansların sıfır olduğunu ifade eden varsayıma da sahip tesadüfi etkiler modeli bu varsayımla daha güçlü ve birim etkisi homoskedastiktir (Tatoğlu, 2012: 105-106).

3.4. Sabit Etkiler Modeli ile Tesadüfi Etkiler Modeli Arasında Tercih Yapmak İçin Kullanılan Testler

Burada sabit etkiler ile tesadüfi etkiler modeli arasında seçim yapmak için kullanılan testlerin açıklamalarına yer verilecektir.

3.4.1. Hausman testi

Hausman testi, panel veri modellerinde sabit etkili ve tesadüfi etkili tahminciler arasında seçim yapmak için kullanılan bir spesifikasyon testidir. Daha öncede belirtildiği gibi birim etkiler bağımsız değişkenlerle korelasyonlu değilse tesadüfi etkiler modeli etkindir. Bu bilgi kullanılarak sabit etkiler modeli için grup içi tahminci, tesadüfi etkiler için esnek genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincisi arasında seçim yapılabilir (Muhl ve Pfaffermayr, 2008: 14).

Burada temel hipotez “açıklayıcı değişkenler ile birim etki arasında korelasyon yoktur” şeklindedir. Alternatif hipotez ise “açıklayıcı değişkenler ile birim etki korelasyonludur, şeklindedir. Temel hipotezde her iki tahmincide tutarlıdır ancak tesadüfi etkiler

tahmincisi daha etkindir. Alternatif hipotezde ise, tesadüfi etkiler tahmincisi sapmalı ve fark büyük olacağından tercih edilememektedir. Sabit etkiler modeli, tutarlı olduğundan tercih edilecektir.

Hausman testi, k serbestlik dereceli X^2 dağılımına uyan istatistik yardımıyla tesadüfi etkiler modelinin geçerli olduğu temel hipotezi test etmektedir. Test istatistiği hesaplanırken H istatistiği hesaplanır, bunun içinde genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincisi ve grup içi tahmincinin varyans kovaryans matrislerinden faydalanılmaktadır. Bu matrisler arasındaki fark büyükse sabit etkiler modeli, tam tersi durumda tesadüfi etkiler modeli geçerlidir. Test istatistiği aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$H = (\hat{\beta}_{SE} - \hat{\beta}_{TE})' [Avar(\hat{\beta}_{SE}) - Avar(\hat{\beta}_{TE})]^{-1} (\hat{\beta}_{SE} - \hat{\beta}_{TE})$$

Alt indislerden TE tesadüfi etkileri, SE ise sabit etkileri ifade etmektedir. Sabit ve tesadüfi etkiler modellerinden tahmin edilen asimptotik varyans kovaryans matrisini ise sırayla $Avar(\hat{\beta}_{SE})$, $Avar(\hat{\beta}_{TE})$ ifade etmektedir (Tatoğlu, 2012: 180).

3.4.2. Wald testi

Tesadüfi etkiler modelinin temel varsayımlarından biri olan koşullu varyansların sabit, koşullu kovaryansların sıfır olduğunu ifade eden varsayım bazı durumlarda sağlanamamaktadır. Burada dirençli hausman istatistiğine ihtiyaç duyulmaktadır. Hipotez, $H_0 = R\beta = r$ 'dir. R , $Q \times K$ boyuta ve $Q \leq K$ ranka sahiptir. β ise $Q \times 1$ boyutludur. Hipotezin test edilebilmesi için, heterokedastik-dirençli Wald istatistiği aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Wooldridge, 2002: 153).

$$W = (R\hat{\beta} - r)' (R\hat{V}R)^{-1} (R\hat{\beta} - r)$$

3.4.3. t testi

Alternatif testlerden biri olan t testi Hausman testi yerine kullanılabilir.

$$t = \frac{\hat{\beta}_{SE} - \hat{\beta}_{TE}}{\sqrt{Avar(\hat{\beta}_{SE}) - Avar(\hat{\beta}_{TE})}}$$

Testin temel hipotezi tahminciler arasında bir fark olmadığını yani tesadüfi etkilerin geçerli olduğunu ifade ederken alternatif hipotez sabit etkiler tahmincisini ifade etmektedir (Andreß, Golsch, ve Schmidt, 2013: 104).

3.4.4. F testi

Tesadüfi ve sabit etkiler modelleri arasında seçim yapmak için alternatif olarak kullanılabilen diğer bir test ise F testidir.

$\tilde{y}_{it} = \tilde{x}_{it}\beta + \tilde{w}_{it}\xi + u_{it}$ (11) modeli ele alındığında, X_{it} 'nin yalnızca zamana göre değer alan değişkenleri içeren kümeyi w_{it} göstermektedir. ξ ifadesi ise $M \times 1$ boyutlu parametreler vektörüdür. Burada kısıtlı kareler toplamı(tesadüfi etkiler tahmini sonucu

elde edilen kalıntı kareler toplamı) $RRSS$, kısıtsız kalıntı kareler toplamı(11 numaralı model tahmininden elde edilen kalıntı kareler toplamı) ise $URSS$ 'dir. F test istatistiği aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Tatoğlu, 2012: 184-185).

$$F = \frac{(RRSS - URSS) (NT - K - M)}{URSS M}$$

F tablosu kullanılarak test edilir ve temel hipotez reddedilirse 11 numaralı model sabit etkiler varsayımıyla tahmin edilmelidir.

3.5. Temel Varsayımların Testi

3.5.1. Breusch- Pagan lagrange çarpanı testi

Lagrange çarpanı testi(LM) Breusch- Pagan tarafından panel veri modellerinde heteroskedastinin saptanması için önerilmiştir. İlk aşamada zamana göre ortalamalar alınmakta ve daha sonra zamana göre birim ortalamalar regresyonu, standart hataya(σ_i) bölünerek aşağıdaki eşitlik elde edilmektedir (Tatoğlu, 2012: 221-222).

$$\frac{1}{\sigma_i} \bar{Y}_i = \frac{1}{\sigma_i} \bar{X}'_i \beta + \omega_i$$

Burada,

$\omega_i = \frac{1}{\sigma_i} \bar{X}'_i \mu_i + \frac{1}{\sigma_i} u_i$ dir ve yukarıdaki model heteroskedastik varyanslı bir modeldir:

$$Var(\omega_i) = \frac{1}{T} + \frac{1}{\sigma_i^2} \bar{X}'_i \Delta \bar{X}_i \quad i=1, \dots, N$$

Temel hipotez (H_0), model homoskedastik bir varyansa sahiptir şeklinde kurulmaktadır.

$$(H_0: \Delta = 0)$$

Homoskedastik varyans durumunda $Var(\omega_i)$ aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$Var(\omega_i) = \frac{1}{T} \quad i = 1, \dots, N$$

Lagrange çarpanı test istatistiği, $[K(K + 1)/2]$ serbestlik derecesi ile X^2 dağılımına uymaktadır. H_0 hipotezi reddedilirse, modelde heteroskedasite olduğuna karar verilmektedir.

3.5.2. Otokorelasyon varsayımı için bhargava, franzini ve narendranathan'ın durbin-watson testi

Bu test için araştırmacılar $AR(1)$ modeli kullanarak Durbin-Watson test istatistiğini önermişler ve hipotezleri şu şekilde oluşturmuşlardır;

$$H_0: \rho = 0 \text{ (Otokorelasyon yoktur.)}$$

$$H_a: |\rho| < 1 \text{ (Otokorelasyon vardır.)}$$

Test istatistiği olan d istatistiği ise aşağıdaki gibi ifade edilmektedir;

$$d = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{n_i} [\tilde{z}_{i,t_j} - \tilde{z}_{i,t_{j-1}} I(t_{i,j} - t_{i,j-1})]^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{n_i} \tilde{z}_{i,t_{i,j}}^2}$$

Bu test için literatürde kritik değer verilmemesine rağmen, değer 2'den küçükse otokorelasyonun önemli olduğu yorumu yapılmaktadır (Tatoğlu, 2012: 213-214).

3.5.3. Birimler arası korelasyon varsayımı için pesaran'ın cd testi

Pesaran'ın CD testi yatay kesit boyutun büyük zaman boyutundan küçük olduğu durumda kullanılmaktadır. Breusch-Pagan lagrange çarpanı testine alternatif olarak türetilmiştir. Test istatistiği aşağıdaki şekilde türetilmektedir (Pesaran, 2004: 5);

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \right)$$

$\hat{\rho}_{ij}^2$, i, j . kalıntı korelasyon katsayısını gösterir. Test istatistiği $(N(N-1)/2)$ serbestlik derecesine sahiptir ve X^2 dağılmaktadır.

3.6. Tesadüfi Etkiler Modeli için Dirençli Tahminci

Burada varsayımlar sağlanamadığı için dirençli tahminciler kullanılmalı ve elde edilen model yorumlanmalıdır. Bu üç durumun varlığında dirençli olan bir robust tahminci kullanılarak model tahmin edilmiştir. Parks – Kmenta tahmincisi olan bu tahminci burada açıklanacaktır.

3.6.1. Parks-Kmenta tahmincisi

Değişen varyans varsayımı yanında otokorelasyon ve birimler arası korelasyonu da dikkate alan ilk çalışma Parks (1967) tarafından yapılmıştır. Daha sonra ise Kmenta(1986)'nın tanıttığı esnek genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemini temel alan bir algoritma önermiştir (Tatoğlu, 2012: 253).

Parks- Kmenta tahmincisinde model ilk olarak en küçük kareler ile tahmin edilir. Buradan elde edilen kalıntılar ile otokorelasyon ve değişen varyans hesaplanır ve genelleştirilmiş en küçük kareler tahmini yapılır. Bu aşamalar β 'lar sabit bir sayıya yaklaşıncaya kadar tekrarlanır (Parks, 1967: 502-504).

Değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon olması durumunda kullanılan bu tahminci tüm birimler için AR(1) korelasyonlu ve birimlere özel AR(1) korelasyonlu olarak iki şekilde tahmin edilmektedir. Değişen varyans, birimlerarası korelasyon ve birim içi sabit korelasyona izin verildiği durumda Ω matrisi diagonal değildir. Varyansı farklı kovaryansları ise sıfıra eşit değildir ve tüm panel için sabit ve birimler arasında eş zamanlı korelasyon vardır. Birimlere özel AR(1) korelasyonlu durumda ise değişen varyans, birimlerarası korelasyon ve bunun yanında birim içi değişken otokorelasyona izin verilmektedir. Burada da varyansı farklı kovaryansları sıfıra

eşit değildir ve birim içinde sabit birimler arasında eş zamanlı korelasyon vardır (Tatoğlu, 2012: 358-359).

3.7. Panel Veri Analizi Uygulaması

3.7.1. Çalışmanın amacı ve önemi

Uluslararası piyasalarda yaşanan rekabet ülkelerin hedeflerini de etkilemektedir. Bu bağlamda ülkeler sürdürülebilir bir ekonomik büyümeyi sağlamayı hedeflemektedirler. Ekonomik büyümenin sürdürülebilirliğini sağlamak için de çeşitli inovasyon ve Ar-Ge faaliyetleri ile ilgilenilmektedir. Ülkelere uzun dönemli büyüme ve rekabet avantajı sağlayan Ar-Ge harcamaları, yeni ürünlerin ve hizmetlerin ortaya çıkmasına olanak sağlamaktadır. Çalışmanın temel amacı Türkiye ve diğer ülkelerdeki Ar- Ge harcamaları ve patent başvurularının (yerleşik ve yerleşik olmayanlar için) ekonomik büyümeye olan etkisini araştırmaktır. Çalışmada panel veri analizi yöntemi kullanılarak Ar- Ge harcamaları ve patent başvuruları değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenmiştir.

3.7.2. Çalışmada kullanılan değişkenler ve açıklamaları

Çalışmada 2006 ile 2016 yılları arasında Ekonomik büyüme üzerinde Ar-Ge harcamalarının etkisi incelenmiştir. Bu amaçla Ekonomik büyüme ve patent başvuruları değişkenleri Dünya Bankası'ndan, Ar-Ge harcamaları değişkeni ise (Eurostat)'dan elde edilmiştir. Ayrıca on beş ülke verisi kullanılmıştır.

Bu ülkeler, Tablo 23'de de belirtildiği gibi Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Çin, Güney Kore, Danimarka, Finlandiya, Almanya, Macaristan, Hollanda, Portekiz, Romanya, İspanya, Türkiye ve Birleşik Krallıktır. Bu ülkelerin ekonomik büyümelerinin Ar-Ge harcamalarından ne yönde etkilendiği panel veri analizi yöntemi ile incelenmiş ve modelin varsayım testleri yapıldıktan sonra varsayımların sağlanmadığı görülmüştür. Bu yüzden dirençli tahminler kullanılmış ve yorumlanmıştır.

Tablo 23. Çalışmada Kullanılan Ülkeler

ÜLKELER			
1	Avusturya	9	Güney Kore
2	Almanya	10	Hollanda
3	Belçika	11	İspanya
4	Birleşik Krallık	12	Macaristan
5	Çek Cumhuriyeti	13	Portekiz
6	Çin	14	Romanya
7	Danimarka	15	Türkiye
8	Finlandiya		

Çalışmada kullanılan değişkenlere ait açıklamalar Tablo 24’de verilmiştir.

Tablo 24. Değişken ve Açıklamaları

Değişkenler	Açıklama
Performans ve sektörler göre araştırma ve geliştirme harcamaları- GSYİH’nin %si(Research and development expenditure, by sectors of performance -% of GDP)	Araştırma ve deneysel gelişim (AR-GE), insan, kültür ve toplum bilgisi dahil olmak üzere bilgi stokunu artırmak ve yeni uygulamalar geliştirmek için bu bilgi stokunu kullanmak amacıyla sistematik bir şekilde yapılan yaratıcı çalışmaları içerir. Ar-Ge harcaması, GSYH'nin bir yüzdesi olarak gösterilmektedir (Ar-Ge yoğunluğu).
Patent Başvuruları (Yerleşikler). (Patent applications, residents)	Patent başvuruları, Patent işbirliği Antlaşması prosedürü ya da ulusal bir patent ofisi ile yapılan dünya çapındaki patent başvurularıdır.
Ekonomik büyüme(GDP)	* GDP(2010 ABD doları cinsinden sabit, Milyar) * Satın alma fiyatlarıyla Gayrı Safi Yurtiçi Hasıla, bir ekonomideki yerleşik tüm üreticilerin brüt katma değer toplamı ve ürün vergilerinden ürünlerin değerine dahil olmayan teşviklerin çıkartılmasıyla elde edilir.

Kaynak: Dünya Bankası ve Eurostat (2019)

3.7.3. Panel veri analizi tahmin sonuçları

Burada sabit etkiler ve tesadüfi etkiler modelleri tahmin edilmiş ve Hausman testine göre sabit etkiler modeli ile tahmin sürecine devam edilmesi gerektiği bulunmuştur. Ardından temel varsayımların geçerliliği sınanmış ve varsayımların sağlanmadığı görülmüştür. Bu durum dirençli tahminciler kullanılması gerektiğinden sabit etkili modele uygun olan ve her üç varsayımında sağlanmadığı durumda kullanılan Driscoll ve Kraay tahmincisi ile analiz yapılmış ve sonuçlar yorumlanmıştır.

3.7.3.1. Sabit etkili model tahmin sonuçları

2006 ile 2016 yılları arasındaki Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin incelendiği çalışma için ilk olarak sabit etkili model tahmin edilmiştir. Modele Ar-Ge harcamaları ile birlikte patent başvuruları(yerleşikler) değişkeni de eklenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 25. Sabit Etkiler Modeli Tahmin Sonuçları

N= 165		
F(2,148) = 171.43		Olasılık > F = 0.0000
Bağımlı Değişken: Ekonomik Büyüme(GDP)(log)		R ² = 0.69
Bağımsız Değişkenler	Katsayı	P> t
Ar-Ge Harcamaları	0.01038 (0.001)	0.000
Patent Başvuruları (Yerleşikler)	0.00001 (9.490)	0.000
F(14,148)= 1936.31		Olasılık> F = 0.0000

Tablo 25’de ekonomik büyüme üzerinde, yerleşikler için patent başvurularının ve Ar-Ge harcamalarının anlamlı olduğu görülmektedir ve beklenildiği gibi işaretleri pozitifdir. R^2 % 69’dur. Bu durum, modelin yorumlanabilir bir model olduğunu göstermektedir. Bağımsız değişkenlerin birlikte bağımlı değişken üzerindeki anlamlılığını test eden F istatistiği anlamlıdır. F istatistiğinin anlamlı olması modelin genel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

3.7.3.2. Tesadüfi etkiler modeli tahmin sonuçları

Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin incelendiği model tesadüfi etkiler modeli ile de tahmin edilmelidir. Tesadüfi etkiler modeli tahmin sonuçları Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26. Tesadüfi Etkiler Modeli Tahmin Sonuçları

N= 165		
Wald chi2(2) =342.04		Olasılık> chi2 =0.0000
		$R^2 = 0.69$
Bağımlı Değişken: Ekonomik Büyüme(GDP)(log)		
Bağımsız Değişkenler	Katsayı	P> z
Ar-Ge Harcamaları	0.00968 (0.001)	0.000
Patent Başvuruları (Yerleşikler)	0.00001 (9.520)	0.000

Tablo 26’da Tesadüfi etkiler modeli tahmin sonuçlarına göre ekonomik büyümeyi etkileyen bağımsız değişkenlerin tümü istatistiksel olarak anlamlıdır. R^2 % 69’dur. Modelin genel anlamlılığını ifade eden Wald testi sonucuna göre model anlamlıdır.

3.7.3.3. Hausman testi sonuçları

Sabit ve tesadüfi etkili modeller arasında seçim yapabilmek için Hausman Testi kullanılmaktadır. Hausman testi sonuçları Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27. Hausman Testi Sonuçları

Sabit ve Tesadüfi Etkili Model Seçimi İçin Hausman Testi			
Bağımsız Değişkenler	Fe	Re	Fark(Fe-Re)
Ar-Ge Harcamaları	0.0103	0.9682	0.0007
Patent Başvuruları (Yerleşikler)	0.0000	0.0000	0.0000
Hausman Test: chi2(2) = 0.71		Olasılık>chi2 = 0.7018	

Tablo 27’de Hausman Test istatistiğinin değeri 0.71 olarak bulunmuş ve olasılık değeri 0.05’den büyük olduğu için temel hipotez reddedilememiştir. Tesadüfi etkiler model ile tahmin yapılması daha uygun olacaktır.

3.7.3.4. Temel varsayımların testi

Diğer panel veri modellerinde olduğu gibi tesadüfi etkiler modellerinde de varsayımların ihlal edilmesi etkinlik kaybına neden olmaktadır. Varsayımlar, koşullu ve koşulsuz varyans matrisleri birbirine eşit olmadığında veya eşit olsalar bile bazen koşulsuz varyans

matrisi sabit olmadığında bozulmaktadır. Bu durumda heteroskedasite(değişen varyans) ve otokorelasyon bazen de birimler arası korelasyon sorunu görülmektedir (Tatoğlu, 2012: 208). Her üç sorunda etkinliği engellediği için varsayım testlerinin yapılması büyük önem taşımaktadır. Varsayımların test edilmesinden elde edilen sonuçlar Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28. Temel Varsayımlar Testleri

Varsayımlar	Yatay Kesit Bağımlılık	Değişen Varyans	Otokorelasyon
Testin Adı	Pesaran’ın CD Testi	Breusch Pagan Testi	Bhargava vd. Durbin-Watson Baltagi-Wu LBI
Test İstatistik Değeri	7.014	790.67	DW: 0.464 LBI: 0.737
Olasılık Değeri	0.0000	0.0000	0.0000

Tablo 28’de tüm varsayımların sağlanmadığı elde edilen sonuçlarda görülmektedir. Bu yüzden dirençli tahmincilerle model tahmin edilecek ve ardından yorumlanacaktır.

3.7.3.5. Parks-Kmenta tahmincisi

Heteroskedasite, birimlerarası korelasyon ve otokorelasyon varsayımlarının üçünde sağlanmadığı durumda kullanılan dirençli bir tahmincidir. Bu tahminciden elde edilen sonuçlar Tablo 29’da ifade edilmektedir.

Tablo 29. Parks-Kmenta Tahmincisi

Bağımlı Değişken: Ekonomik Büyüme(GDP)(log) N=165			Wald chi2 (2) = 2851.04 Olasılık > chi2 = 0.0000
Bağımsız Değişkenler	Katsayı	P> z	
Ar-Ge Harcamaları	0.00475 (0.0003)	0.000	
Patent Başvuruları (Yerleşikler)	0.00002 (5.6900)	0.000	
Cons	26.16499 (0.0321)	0.000	

Tablo 29’da ekonomik büyüme ile Ar-G-e harcamaları arasındaki ilişkinin incelenmeye çalışıldığı bu çalışmada yorumlanacak olan model yukarıdaki modeldir. Tüm bağımsız değişkenler bağımlı değişkeni açıklamada anlamlıdır. Modelin anlamlılığı için yapılan Wald testi sonucunda model genel olarak anlamlı bulunmuştur. Burada Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenirken literatürde ilişkili olarak görülen patent başvuruları değişkeni de modele dahil edilmiştir. Elde edilen sonuçlar beklenildiği gibi çıkmış, ekonomik büyümenin patent başvuruları ve Ar-Ge harcamalarından pozitif yönde etkilendiği görülmüştür.

Patent başvurularındaki bir birimlik bir artışın ekonomik büyümeyi %0.002 artırdığı görülürken Ar-Ge harcamalarındaki %1’lik bir artışın ekonomik büyümeyi %0.96 artırdığı görülmüştür. Elde edilen bu bulgular Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin patent harcamalarında daha fazla olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Bilişim sektöründe yapılan Ar-Ge yatırımlarının ekonomik büyümeye etkisini vurgulamak amacıyla hazırlanan bu çalışmada tarihsel açıdan ekonominin gelişim aşamaları incelendikten sonra dünyada ve Türkiye’de Bilişim sektöründe yapılan yatırımların ekonomik büyümeye olan olumlu katkılarının gösterilmesi hedeflenmiştir.

Sanayi Devrimi döneminde ilgili dönüşümleri yapamadığı için rakiplerini yakalayamayarak o dönemin fırsatını kaçıran ve bunun bedellerini ekonomik açıdan ödeyen Türkiye’nin önünde artık yeni bir fırsat vardır. Bu yeni fırsat 1990’lı yıllarda kişisel bilgisayarların kullanımının yaygınlaşmasıyla ortaya çıkan ve çok kısa sürede artık dünyanın eskisiyle kıyaslanamayacak şekilde değişmesine neden olan Bilgi Ekonomisi’dir.

Bilgi Ekonomisi, enformasyon ve iletişim teknolojilerine bağlı olarak gerçekleşen hizmet ve ürünleri kapsayan bir ekonomik yapıdır. Dolayısıyla, enformasyonun bilgiye dönüşmesi ile birlikte, bilginin işlenmesi, dağıtımı ve yönetimi ile oluşan endüstrilerdir. Bilgi Ekonomisi’nde endüstriler olarak bilgisayar, telekomünikasyon, yazılım, yarı iletkenler, internet, genetik, biyoteknik endüstriler ve içerdiği hizmet ve ürünlerden söz edilebilir. Geleneksel ekonomi ile Bilgi ekonomisini ayıran en önemli fark bilginin bir üretim faktörü olarak kullanılmasıdır.

Bir ülkenin hızlı, sürdürülebilir bir ekonomik büyüme sağlamasında önemli rol oynayan unsurlar; üniversiteler, bilim ve teknoloji merkezleri, araştırma yapan kuruluşlar, beşeri (sosyal) sermaye ve ileri teknoloji üretimi yapabilen ve katma değeri fazla olan sanayi kuruluşlarıdır. Bu unsurların gerçek hayatta uygulanıp ölçülmesi sonucunda inovasyon göstergeleri üretilebilmektedir.

Dünyanın en büyük ilk on ekonomisine sahip ülkelerden birisi olma hedefi olan ülkemizin araştırmada konu edilen örnek ülkelerde olduğu gibi bu atılımı gerçekleştirebilmesi için BİT sektörüne ağırlık vermesi gerekir. Türkiye’nin hedeflerine ancak yüksek büyüme oranları yakalayarak ulaşabileceği ve bunun da dış pazarlarda rekabet gücünü artıracak, katma değeri yüksek ürünlerin üretilmesi ile mümkün olacağı aşîkardır.

Kişi başına milli geliri 25.000 \$ seviyesine çıkarabilmek için düşük ve orta teknolojiye dayanan ihracatımızı yüksek teknoloji ürünlerle değiştirip, teknolojiye ithalat bağımlılığını düşürmek için BİT sektörünün gelişmesini sağlayacak en önemli unsurlar olan Ar-Ge ve inovasyon faaliyetlerinin desteklenmesi, bilim ve teknolojiye dayanan üniversite sektör işbirliği, daha fazla ve yaygın yenilikçi bir anlayış kilit stratejiler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu bilinçle 2023 ‘de yani Cumhuriyetin kuruluşunun 100. yılında dünyanın en büyük 10 ekonomisi arasına girmek gibi çok önemli bir hedefi olan ülkemizin son yıllarda bu hedefini olumsuz etkileyecek olan çok önemli iç ve dış kaynaklı olumsuz etkiler ortaya çıkmıştır. Belki 2023 için önümüze koyduğumuz hedefleri yaşanan olumsuzluklardan dolayı ertelemek zorunda kalabiliriz, fakat güçlü bir ekonomiye sahip olmak için izlenmesi gereken yol değişmemiştir.

60 yıl içinde Türkiye ortalama % 4,5 büyüme sağlarken aynı dönemde Güney Kore % 8.5-9 büyüme kaydetmesine neden olan ve 1960'lı yıllarda Güney Kore ve Singapur gibi ekonomik durumu Türkiye'den çok daha kötü olan ülkelerin günümüzde Türkiye'nin iki katından daha fazla kişi başına gelire ulaşmalarını sağlayan en önemli faktörler sağlanan ekonomik ve siyasi istikrar ile eğitim reformlarını gerçekleştirmiş olmaları ve BİT sektöründeki başarılı grafikleridir. Türkiye'nin BİT sektöründe dolayısıyla ekonomide atılım yapabilmesi için sanayisinde bu dönüşümü sağlayabilmesinde üniversite-sanayi işbirliği kritik öneme sahip konuların başında gelmektedir.

BİT sektöründe nitelikli eleman yetersizliği önemli bir sorundur. Ar-Ge harcamalarının önemli bir kısmı Ar-Ge personeline gitmektedir. Bu anlamda Türkiye'nin 2016 yılındaki Ar-Ge personeli harcaması toplam Ar-Ge harcamalarının %56'sını oluşturmaktadır. TÜİK verilerine göre 10.000 çalışan başına düşen TZE (tam zaman eşdeğeri) cinsinden istihdam edilen araştırmacı sayısı 21 iken, 2015 yılında bu rakam 36 kişiye ulaşmıştır. Türkiye'de Ar-Ge birimlerinde istihdam edilen personel sayısı 2016 yılı itibarıyla 52.000 kişi olup bunların çoğunluğu üniversite mezunu düzeyindedir. Yükseköğretim kurumlarında istihdam edilen akademisyen sayısı 152.000 olup %44'ü doktora ve üstü akademik unvana sahip kişilerdir. Ama bu insan kaynağı gelişmiş ülkelerin oldukça gerisinde seyretmektedir.

BİT harcamalarına baktığımızda Türkiye'nin Ar-Ge harcamasının GSYİH'ye oranı gelişmiş ülkelere göre çok düşük seviyede kaldığı görülmektedir. 2018 yılında Türkiye Bilgi ve İletişim Teknolojileri pazarı büyümüştür. BİT sektörü son 5 yılda yıllık ortalama %17 oranında büyüme oranına ulaşmıştır. BİT sektörünün ihracatı ise önemli bir büyüme yakalayarak 2018 yılında 1 milyar dolar seviyesine ulaşmıştır. Sektör ihracatının en önemli payı %77 ile AB ülkelerine gerçekleşmiştir.

Gelişmiş ülkelerin başarıyla uyguladığı bu sistemleri bizler daha da geliştirip uygulayarak, daha fazla zaman kaybetmeden sanayimizin dönüşümünü sağlamalıyız. Bilgi ekonomisine geçiş sürecinin önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilen yüksek ve orta-yüksek teknoloji grubu sektörlerde rekabetçiliğimizi geliştirmemizin anahtarı etkin bir üniversite-sanayi işbirliği ile mümkün olacaktır.

Bu anlamda bir başka önemli noktada Bilgi ve İletişim Teknolojileri kullanımı konusundaki bilincin artmasıdır. Bunu sağlamada en önemli köşe taşlarından biri bilgi ve iletişim teknolojileri ile desteklenen bir eğitimin yaygınlaştırılmasıdır. Üniversitelerde yüksek lisans ve doktora programları kapsamında bilimsel üretimin artması ve piyasaya dönük ürünlerin üretimini sağlamak için üniversite – sanayi işbirliğinin sağlanması gerekir. Kişi başına milli geliri 25.000 \$ seviyesine çıkarabilmek için düşük ve orta teknolojiye dayanan ihracatımızı yüksek teknoloji ürünlerle değiştirip, teknolojiye ithalat bağımlılığını düşürmek için BİT sektörünün gelişmesini sağlayacak en önemli unsurlar olan Ar-Ge ve inovasyon faaliyetlerinin desteklenmesi, bilim ve teknolojiye dayanan, üniversiteler ile kamu ve özel sektör işbirliği, daha fazla ve yaygın yenilikçi bir anlayış kilit stratejiler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Son 30 yılda dünyada katma değeri yüksek endüstriyel ürün üretmenin küresel rekabeti ne ölçüde etkilediği ve bu tür ürünleri üreten firmalarla ülkelerin uluslararası rekabette nasıl

avantajlar sağladıkları görülmektedir. On yıl gibi çok kısa zaman diliminde daha önce var olmayan ve adını bile bilmediğimiz birçok firma gösterdikleri olağanüstü ekonomik performansla bugün bütün dünyada tanınır hale gelmiştir. Ve aynı firmalar bizlerin hayatını ve yaşam tarzlarını derinden etkileyecek yeniliklerle hayatımızda olmaya devam edeceklerinin sinyallerini de vermektedirler.

Günümüzde, dünya ekonomisine ve ticaretine yüksek teknoloji ürünleri öncülük etmektedir. Bu konuda başarılı bir örnek olan Güney Kore gibi ortalama %9 büyüme rakamlarına ulaşabilmek için Türkiye'nin de dünya piyasalarında rekabet gücünü artıracak katma değeri yüksek ürün ve hizmetler yönelmesi gerekir. Ülke olarak enerjimizi ve kaynaklarımızı sanayimizin daha fazla katma değer üretebilmesi için seferber etmeli bu konuda kamu sektörü, özel sektör ve halk işbirliği ile "ortak akıl" oluşması için çaba sarf etmeliyiz.

Araştırmada ekonometrik bir model üzerinde çalışılmıştır. Çalışmada 2006 ile 2016 yılları arasında ekonomik büyüme üzerinde Ar-Ge harcamalarının etkisi incelenmiştir. Bu amaçla ekonomik büyüme ve patent başvuruları değişkenleri Dünya Bankası'ndan, Ar-Ge harcamaları değişkeni ise (Eurostat'tan) elde edilmiştir. Ayrıca on beş ülke verisi kullanılmıştır. Bu ülkeler, Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Çin, Güney Kore, Danimarka, Finlandiya, Almanya, Macaristan, Hollanda, Portekiz, Romanya, İspanya, Türkiye ve Birleşik Krallıktır. Bu ülkelerin ekonomik büyümelerinin Ar-Ge harcamalarından ne yönde etkilendiği panel veri analizi yöntemi ile incelenmiş ve modelin varsayım testleri yapıldıktan sonra varsayımların sağlanmadığı görülmüştür. Bu yüzden dirençli tahminler kullanılmış ve yorumlanmıştır. Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenirken literatürde ilişki olarak görülen patent başvuruları değişkeni de modele dahil edilmiştir. Elde edilen sonuçlar beklenildiği gibi çıkmış, ekonomik büyümenin Ar-Ge harcamaları ve patent başvurularından pozitif yönde etkilendiği görülmüştür.

Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik bir artış ekonomik büyümeyi %0.96 artırmaktadır. Patent başvurularındaki %1'lik bir artış ekonomik büyümeyi %0.002 artırmaktadır. Elde edilen bu bulgular Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin patent harcamalarında daha fazla olduğunu göstermektedir. Ekonomik büyümeye olumlu etkisi olan BİT sektörünün gelişimi için Ar-Ge harcamaları artırılmalı, özel sektöre bu konuda teşviklerle devlet destekleri verilmelidir.

KAYNAKÇA

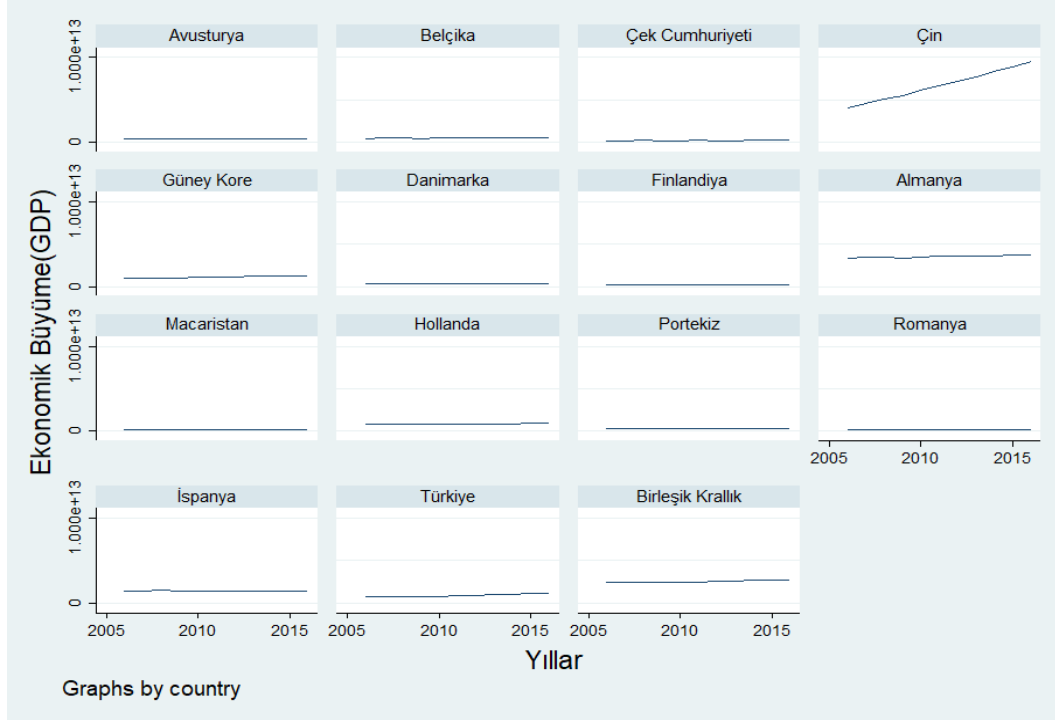
- Acemoğlu, D. ve J. Robinson. (2014). *Ulusların Düşüşü / Güç, Zenginlik ve Yoksulluğun Kökenleri*. (Çev. : Faruk Rasim Velioğlu). İstanbul: Doğan Kitap Yay.
- Alpkent, N. (2005). *Ekonomik Rekabette İleri teknoloji Unsuru*. Ankara: MPM Yay.
- Akdeve, E. ve E. T. Karagöl. (2013). Geçmişten Günümüze Türkiye'de Teşvikler ve Ülke Uygulamaları. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. (37), (329-350).
- Andreb, J. , K. Golsch ve A. W.Schmidt (2013). *Applied Panel Data Analysis for Economic and Social Surveys*. New York: Springer Science & Business Media.
- Baltagi, B. (2005). *Econometrics Analysis Of Panel Data*. West Sussex,England: John Wiley & Sons Ltd .
- Bayraç, H. N. (2003). Yeni Ekonomi'nin Toplumsal, Ekonomik ve Teknolojik Boyutları *Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 4 (1), (329- 350).
- Begg, D. , F. Stanley ve D. Rudiger. (2005). *İktisat*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Yay.
- Berberoğlu, B. (2010). Yaşam Boyu Öğrenme İle Bilgi ve İletişim Teknolojilerin Açısından Türkiye'nin Avrupa Birliğindeki Konumu. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*. 5(2), (113-126)
- Bozkurt, V. (2014). *Endüstriyel ve Post-Endüstriyel Dönüşüm Bilgi, Ekonomi, Kültür*. Bursa: Ekin Basım Yay.
- Bülbül, Y. ve D. Özbay (2010). *Teknoparklar Teknolojik Bilginin Ticarileşmesi*. İstanbul: İTO Yay.
- Bülbül, Y. (2008). *Teknonomi: Tarihsel Açıdan Teknoloji-Ekonomi İlişkisi*. İstanbul: Kitabevi Yay.
- Chung, S. (2008). *Korean Strategy For The Promotion Of R&D And Innovation*. Tüsiad, Sabancı Üniversitesi Rekabet Forumu: Güney Kore Konferansı. İstanbul.
- Çelik, O. (2018). *İrlanda Ülke Raporu*. <http://izto.org.tr>. Erişim tarihi: 21 Mayıs 2019.
- Çukurçayır, M. A. ve E. Çelebi. (2012). Bilgi Toplumu ve e-Devletleşme Sürecinde Türkiye. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*. 5(9). (59-82).
- Doğaner, G. F. (2013). *Kalkınma Ekonomisi*. Ankara: Efil Yay.
- Duran, C. ve M. Saraçoğlu. (2009). Yeniliğin Yaratıcılıkla Olan İlişkisi ve Yeniliği Geliştirme Süreci. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 16(1). (57-71).
- Dura, C. (1990). *Bilgi Toplumu*. Ankara: Kültür Bakanlığı Yay.
- DPT. (2001) Bilgi Toplumu İstatistikleri, <http://www.bilgitoplumu.gov.tr>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2019
- e-Dönüşüm Türkiye Projesi 2003-2004 KDEP Uygulama Sonuçları ve 2005 Eylem Planı, http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/e-Donusum_Turkiye_Projesi_2003-2004_KDEP_Uygulama_SonucLari_ve_2005_Eylem_Plani_Mart2005.pdf, Erişim tarihi: 21 Mayıs 2019
- Erkan, H. (1994). *Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yay.
- Ersungur, Ş. M. ve A. Topcuoğlu. (2014). Kalkınma Planlarının Yoksulluğu Azaltmadaki Etkisi Üzerine Bir Analiz. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Ens. Dergisi*. 18(2). (299-317).
- Greene, W. H. (2002). "Econometric Analysis fifth edition", New Jersey: Prentice Hall.
- Greene, W. H. (2003). "Econometric Analysis", (5th ed.), ABD: Prentice Hall.
- Gujarati, D. N., D. C. Porter, Ü. Şenesen ve G. G. Şenesen. (2012). *Temel Ekonometri*. İstanbul: Literatür Yay.

- Güriş, S. (2018). *Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi*. İstanbul: Der Yay.
- Güriş, S. (2015). *STATA ile Panel Veri Modelleri*. İstanbul: Der Yay.
- Hee, Yol Yu. (2006). *Korea's National Innovation System, International Conference On Global Innovation Ecosystem*, Kyoto ; Sektör
- Hobikoğlu, E. H. (2009). *Yeni Ekonomide İnovasyon ve Sürdürülebilir Rekabetin Yarattığı Katma Değerin Bilgi Toplumunda Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Hsiao, C. (2005). Why Panel Data?. *The Singapore Economic Review*. 50(02), (1-19).
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=820204
- Işık, N. , H. B. Işık, ve E. C. Kılınç (2015). Girişimcilik ve İnovasyon İlişkisi: Teorik Bir Değerlendirme. *Ekonomi, İşletme, Siyaset ve Uluslararası İlişkiler Dergisi*. 1(2) (57-90).
- Işık, N. , ve E. C Kılınç. (2013). Bilgi Ekonomisi ve İktisadi Büyüme: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama. *Akdeniz İİBF Dergisi*. 26. (21-54).
- ITU, (2012), Measuring The Information Society. http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2012/MIS2012_without_Annex_4pdf. Erişim tarihi: 18 Mayıs 2019.
- Judge, G. G.-C. (1985). *The Theory and Practice of Econometrics*. New York: Wiley.
- Karagöz, M. ve M. Albeni. (2003). Ekonomik Kalkınma ve Modern Yenilik Teorisi. *SDÜ, İİBF Dergisi*. 8(3). (27-48).
- Kevük, S. (2006). Bilgi Ekonomisi. *Yaşar Üniversitesi Dergisi*. 1(4), (319-350).
- Kılıç, S. (2013). *İnovasyon ve İnovasyon Yönetimi*. Ankara: Seçkin Yay.
- Kim, L. (1997). *Imitation To Innovation: The Dynamics Of Korea's Technological Learning*. Boston: Harvard Business School Press.
- KTO. (2008). *Hindistan Cumhuriyeti Ülke Raporu*. www.kto.org.tr. Erişim tarihi: 18 Mayıs 2019
- Kurtulmuş, N. (1996). *Sanayi Ötesi Dönüşüm*. İstanbul: İz Yay.
- Mathur, S. K. (2006). Indian Information Technology Industry: Past, Present and Future& A Tool for National Development. *Journal of Theoretical and Applied Information Technolog*. 2(2). (52-55).
- MMO. (2018). *Dünyada ve Türkiye'de AR-GE Faaliyetleri*. Oda Raporu. www.mmo.org. Erişim tarihi: 16 Mayıs 2019.
- Mutl, J. ve M. Pfaffermayr. (2008). The spatial random effects and the spatial fixed effects model: The Hausman Test In A Cliff and Ord Panel Model. *The Econometrics Journal*. 14(1). (1-35).
- OECD. (2009). *OECD Reviews Of Innovation Policy: Korea*, OECD Publish
- OECD Statistics. (2018). Information and Communications Statistics, <https://stats.oecd.org/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2019
- Önder, R. ve A. Yıldız. (2017). 5520 ve 5746 Sayılı Kanunlar Çerçevesinde Ar-Ge Harcamalarının Vergisel Durumu. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 27(1). (141-158).
- Öz, Sumru. (2007), Küresel Rekabette Yeni Bir Güç: Hindistan, Tüsiad-Sabancı Üniversitesi Rekabet Forumu <http://people.sabanciuiiv.edu>. Erişim tarihi: 18 Mayıs 2019
- Öz,Sumru.(2008). Hindistan Hizmet Sektörü ve Bilgi Teknolojileri, <http://ref.advancity.net./newslaters/2008/03/hindistan.html>. Erişim tarihi: 18 Mayıs 2019

- Özkan, G. S. ve E. Alancıoğlu. (2017). Bilgi Ekonomisi İndeksi Performans Göstergelerinin Türkiye Açısından Ar-Ge Harcamaları Analizi. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*. 4(8). (1-12).
- Özsağır, A. (2014). *Yenilik Ekonomisi*. Ankara: Seçkin Yay.
- Özsağır, A. (2014). *Bilgi Ekonomisi*. Ankara: Seçkin Yay.
- Özsoylu, A. F. (2009). *Nasıl Başardılar? İrlanda-Çin- Hindistan*. İstanbul: Destek Yay.
- Parasız, İ. ve Nazım. Ekren. (2015). *Örnek Olaylarla Makro İktisat*. Bursa: Ekin yay.
- Parks, Richard W. (1967). Efficient estimation of a system of regression equations when disturbances are both serially and contemporaneously correlated. *Journal of the American Statistical Association*. 62(318).(500-509).
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels . *Center for Economic Studies & Ifo Institute for Economic Research CESifo, IZA Discussion Paper*. No. 1240, (1-39).
- Şaf, M. Y. (2015). *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörünün Makroekonomik Etkileri: Uluslararası Karşılaştırma ve Türkiye Değerlendirmesi*. (Uzmanlık Tezi). T.C. Kalkınma Bakanlığı. Ankara.
- Sarıdoğan, E. (2010). *İstanbul Ticaret Odası Akademik Yayınlar*. İstanbul: Yayın No:(2010/51).
- Soyak, A. (2011). *Teknoekonomi*. İstanbul: Der Yay.
- Söylemez, S.A. (2001). *Yeni Ekonomi*. İstanbul: Boyut Yay.
- Taban, S. ve M. Kar. (2014). *Kalkınma Ekonomisi*. Bursa: Ekin Yay.
- Tatoğlu, F. Y. (2012). *Panel Veri Ekonometrisi*. İstanbul: Beta Yay.
- Torres-Reyna, O. (2007, December). Panel Data Analysis Fixed and Random Effects using Stata. Data & Statistical Services : <https://dss.princeton.edu/training/> (22.05.2019)
- TÜBİSAD. (2016). Türkiye'nin Dijital Ekonomiye Dönüşümü Raporu, <http://www.tubisad.org.tr>, Erişim Tarihi: 17 Mayıs 2019
- TÜBİTAK. (2010). Ar-Ge Harcamalarının GSYİH'ye Oranı <https://www.tubitak.gov.tr>, Erişim Tarihi: 18 Mayıs 2019.
- TÜİK, (2018). Ar-Ge İstatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr>, Erişim Tarihi: 18 Mayıs 2019.
- Türkoğlu, F. (2003). *Umutun Yol Haritası, Hızlı Büyüme Mümkün*. İstanbul: Anahtar Kitap Yay.
- Türkiye'de BİT sektörünün Büyüklüğü, <http://www.biakraporu.org>, Erişim Tarihi: 18 Mayıs 2019.
- Uçar, N. (2013). *Doğrusal Olmayan Panel Veri Modellerinde Eşbütünleşme Testleri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi SBE. Ankara.
- Yaşar, A. (2007). *Dünya Ekonomisinde Yapısal Dönüşüm: Küreselleşme Sonuçları Üzerine Bir Ekonomi Denemesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- WEF. (2012). The Global Information Technology Report 2012, <http://www3.weforum.org>, Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2019.
- Wooldridge, M. J. (2002). *Econometric Analysis Of Cross Section And Panel Data*. Ma: MIT press.
- Worldbank, (2018). Measuring Knowledge, <http://web.worldbank.org>, Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2019

EKLER

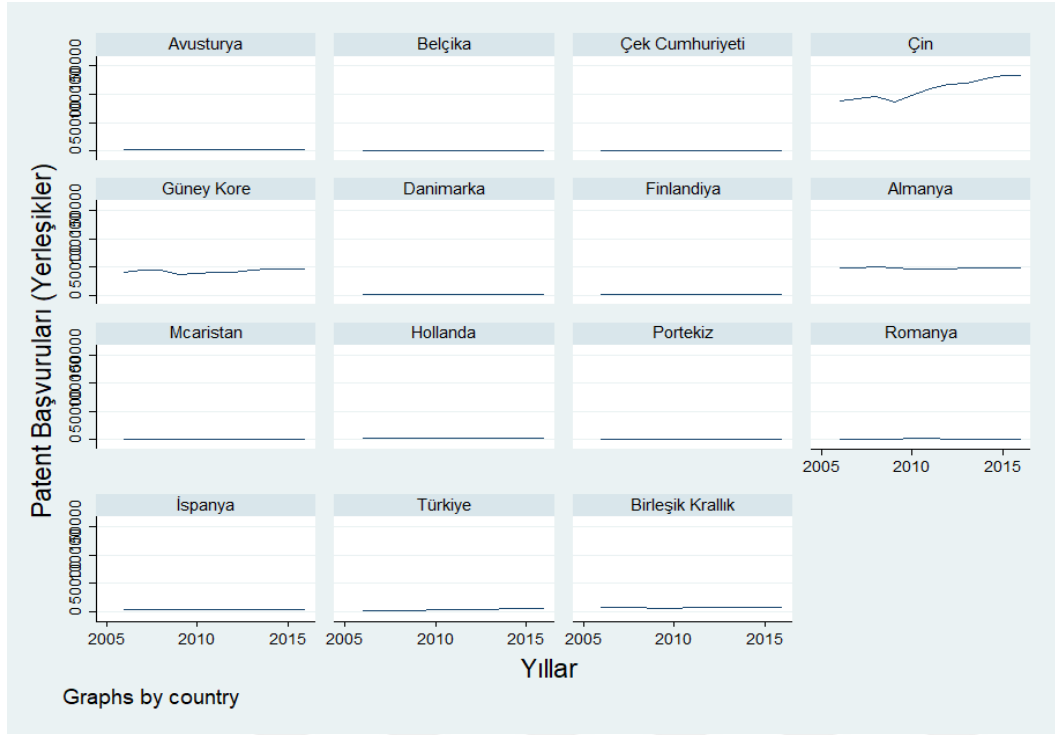
EK-1 TÜM ÜLKELER İÇİN 2006-2016 YILLARI ARASI EKONOMİK BÜYÜME GRAFİİ



EK-2 TÜM ÜLKELER İÇİN 2006-2016 YILLARI ARASI AR-GE HARCAMALARI GRAFİĞİ



EK-3 TÜM ÜLKELER İÇİN 2006-2016 YILLARI ARASI PATENT BAŞVURULARI (YERLEŞİKLER) GRAFİİ



ÖZGEÇMİŞ

Yılmaz BAYDİLLİ, lisans eğitimini Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat bölümünde tamamlamıştır. 2015 yılında, Yalova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsüne bağlı İktisat Anabilim Dalı /Ekonomi (Tezli) bölümünde yüksek lisans öğrenimine başlamış olup işbu tez çalışmasını Haziran 2019’da tamamlamıştır.

