
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

BİLGİ EKONOMİSİ BİLEŞENLERİNDEN BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ İLE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNİN PANEL VERİ ANALİZİ

Mustafa BEKAR

DOKTORA TEZİ
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ

OCAK 2024

Mustafa BEKAR tarafından hazırlanan "BİLGİ EKONOMİSİ BİLEŞENLERİNDEN BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ İLE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNİN PANEL VERİ ANALİZİ" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile Gazi Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Ana Bilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Aslıhan TÜFEKCİ
Yönetim Bilişim Sistemleri, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum. ……..……..

İkinci Danışman: Prof. Dr. Yeliz YALÇIN
Ekonometri, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum. ...……

Başkan: Prof. Dr. Mehmet Akif BAKIR
İstatistik, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum. ...……

Üye: Prof. Dr. Furkan EMİRMAHMUTOĞLU
Ekonometri, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum. ...……

Üye: Prof. Dr. Nursal ARICI
Yönetim Bilişim Sistemleri, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum. ...……

Üye: Prof. Dr. Tolga OMAY
İktisat, Atılım Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum. .....……

Üye: Doç. Dr. Filiz KARDİYEN
İstatistik, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum. ...……

Tez Savunma Tarihi: 03 / 01 /2024

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

……..……

Prof. Dr. Aslıhan TÜFEKCİ
Bilişim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Mustafa Bekar
03.01.2024

BİLGİ EKONOMİSİ BİLEŞENLERİNDEN BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ İLE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNİN PANEL VERİ ANALİZİ

(Doktora Tezi)

Mustafa BEKAR

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ

Ocak 2024

ÖZET

Ekonominin temelinde büyük değişimlerin yaşandığı bir dönemden geçilmektedir. Ticaretin, işçiliğin ve çalışma şeklinin doğasında büyük bir dönüşüm yaşanmaktadır. Bilginin günümüzün önemli ekonomik kaynaklarından birisi olması ve yayılma hızının ekonomik hayata etkisi dikkate alındığında, bilginin iletimini sağlayan bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) ülkelerin ekonomik gelişmesine katkısı kayda değer öneme sahiptir. Tüm ekonomik faaliyetlerin merkezinde bilginin olması ve bu faaliyetlerin her aşamasında bilişim teknolojilerinin kullanılarak bilginin üretiminde ve kullanımında sağlanan artış söz konusu ekonomiyi "Bilgi Ekonomisi" haline getirmektedir. Bu çalışmada, bilgi ekonomisi bileşenlerinden BİT sektörüne ilişkin farklı bölgelerde ve farklı gelir düzeyindeki ülkelerin, yatırım, dış ticaret hacmi ve tüketim verileri dikkate alınarak söz konusu sektörün ekonomik büyüme üzerindeki önemi ve etkisi dinamik panel veri modeli kullanılarak incelenmiştir. BİT yatırımları olarak BİT ağı ve servislerini sağlayan kuruluşların maddi ve maddi olmayan varlıkların edinimi veya mevcutların yenilenmesi için yapmış oldukları yatırımlar, BİT dış ticaretine konu emtia ve hizmetler için Dünya Ticaret Örgütünün sınıflandırması, BİT tüketimi olarak ise mobil hat abonelik sayısı, sabit hat abonelik sayısı ve internet kullanıcı sayısı verileri dikkate alınmıştır. Sistem Genelleştirilmiş Momentler Metodu tahmin sonucunda elde edilen bulgular, ekonomik büyüme ile BİT sektörüne yapılan yatırımlar, BİT sektörüne ait dış ticaret hacmi ile BİT tüketimi arasında literatürle uyumlu olarak pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin mevcut olduğunu göstermiştir. Dünyanın farklı bölgelerinden farklı gelişmişlik düzeyindeki ülkeleri kapsaması ve amacına uygun olarak dış ticaret verilerinin BİT'e ilişkin dış ticaret verilerinden oluşması çalışmayı diğer literatürden ayrıştıran ve literatüre katkı sağlayan temel unsurlardandır. Bu kapsamda elde edilen sonuçlar, ülkelerin ekonomik büyümesinin, BİT ürünlerinin dış ticaret işlemleri tarafından doğrudan teşvik edildiğini de ortaya koymaktadır.

Bilim Kodu	: 114602
Anahtar Kelimeler	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri, Ekonomik Büyüme, Panel Veri Analizi, Sistem GMM
Sayfa Adedi	: 127
Danışman	: Prof. Dr. Aslıhan TÜFEKCİ
İkinci Danışman	: Prof. Dr. Yeliz YALÇIN

PANEL DATA ANALYSIS OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AS A COMPONENT OF KNOWLEDGE ECONOMY AND ECONOMIC GROWTH

(Ph. D. Thesis)

Mustafa BEKAR

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF INFORMATICS

January 2024

ABSTRACT

We are currently experiencing a period in which major changes are taking place at the core of the economy. There is a great transformation taking place in the nature of trade, labor, and work. Since knowledge has become one of the significant economic resources and the impact of the rapid spread of information on the economy, the contribution of information and communication technologies (ICT) that enable the transmission of knowledge to the economic development of countries is of significant importance. The presence of knowledge at the center of the economic development process turns the economy into a "Knowledge Economy". In this study, the importance and impact of the ICT sector on the economic growth of countries were examined using a dynamic panel data model. Investment, foreign trade volume and consumption data related to the ICT sector as a component of the knowledge economy were taken into account for countries in different regions and income levels. Acquisition of tangible and non-tangible assets or the renewal of existing ones made by organizations providing ICT network and services as investment in ICT, World Trade Organization's classification for the ICT traded commodities and services, and the number of mobile-cellular telephone subscriptions, fixed line subscriptions and number of internet users as ICT consumption are used. According to System Generalized Method of Moments results, there exist positive and statistically significant relationship between economic growth and investment, foreign trade volume and consumption in ICT, which is compatible with literature. The study distinguishes itself from other literature by encompassing countries of varying levels of development from different regions of the world and by using foreign trade data related to ICT products, which align with its objectives. The obtained results also reveal that the economic growth of countries is directly stimulated by foreign trade transactions involving ICT products.

Science Code	: 114602
Key Words	: Information and Communication Technologies, Economic Growth, Panel Data Analysis, System GMM
Page Number	: 127
Supervisor	: Prof. Dr. Aslıhan TÜFEKCİ
Co-Supervisor	: Prof. Dr. Yeliz YALÇIN

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca beni destekleyen, yönlendiren ve katkı sunan değerli tez danışmanlarım ve hocalarım Prof. Dr. Aslıhan TÜFEKCİ'ye, Prof. Dr. Yeliz YALÇIN'a ve Prof. Dr. Furkan EMİRMAHMUTOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca görüş ve katkılarıyla tezimin bu aşamaya gelmesinde emeği olan Prof. Dr. Mehmet Akif BAKIR'a, tez çalışmam süresince desteklerini esirgemeyen aileme ve tüm arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iv

ABSTRACT v

TEŞEKKÜR vi

İÇİNDEKİLER vii

ÇİZELGELERİN LİSTESİ ix

ŞEKİLLERİN LİSTESİ x

KISALTMALAR xi

1. GİRİŞ 1

2. BİLGİ EKONOMİSİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ 5

2.1. Bilgi Ekonomisi: Kavramsal Çerçeve 6

2.2. Bilgi ve Ekonomik Büyüme 13

2.3. Bilgi Ekonomisi ve Yönetim Bilişim Sistemleri 15

2.4. Bilgi Ekonomisi Bileşenleri 17

2.4.1. Eğitimli ve Yetenekli İşgücü 17

2.4.2. Yenilik Sistemi 19

2.4.3. Bilgi ve İletişim Teknolojileri 20

2.4.4. Ekonomik ve Kurumsal Rejim 23

2.5. Bilgi ve İletişim Teknolojileri ile Ekonomik Büyüme İlişkisi 24

3. YÖNTEM 37

3.1. Panel Veri ve Temel Kavramları 37

3.2. Panel Verinin Avantajları ve Dezavantajları 40

3.3. Statik Panel Veri Modelleri 42

3.4. Dinamik Panel Veri Modelleri 43

3.4.1. Dinamik Panel Veri Modellerinde Sabit Etkiler Tahmincisi..... 44
3.4.2. Dinamik Panel Veri Modellerinin Tahmin Yöntemleri..... 46
4. ARAŞTIRMA BULGULARI..... 55
4.1. Veri Seti ve Kaynakları..... 55
4.1.1. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yatırım Verileri..... 57
4.1.2. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dış Ticaret Hacmi Verileri..... 59
4.1.3. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Tüketim Verileri..... 62
4.1.4. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla Verileri..... 64
4.1.5. 2015 Yılı Sonrası Verilere İlişkin Değerlendirme..... 66
4.2. Ekonomik Büyüme Modeli ve Tahmin Sonuçları..... 70
5. SONUÇ VE ÖNERİLER..... 83
KAYNAKLAR..... 93
EKLER..... 101
EK-1. Ülkelerin BİT Yatırım Verileri..... 101
EK-2. Ülkelerin BİT Dış Ticaret Hacmi Verileri..... 106
EK-3. Ülkelerin BİT Tüketim Verileri..... 116
EK-4. Ülkelerin Reel GSYH Verileri..... 121
ÖZGEÇMİŞ..... 127

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 4.1. Analiz Çalışmasına Dahil Edilen Ülkeler 56

Çizelge 4.2. Değişken Adları ve Kodları 56

Çizelge 4.3. Yatırım Verileri İnterpolasyon ile Tamamlanan Ülke ve Yıl Bilgisi 58

Çizelge 4.4. Veri Setine Ait Tanımlayıcı İstatistikler 74

Çizelge 4.5. Açıklayıcı Değişkenlere İlişkin İşaret Beklentileri ve Bazı Referanslar 75

Çizelge 4.6. Büyüme Modeli Parametre Tahmin Sonuçları 76

Çizelge 4.7. Büyüme Modeli Tutarlılık Test Sonuçları 77

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil **Sayfa**

Şekil 2.1. USPTO Tarafından Yıllara Göre Verilen Patent Sayıları..... 14

Şekil 4.1. 2000-2015 Yıllarına İlişkin Ülkelerin BİT Yatırım Verileri 58

Şekil 4.2. 2000-2020 Yıllarına İlişkin Ülkelerin BİT İhracat Verileri 61

Şekil 4.3. 2000-2020 Yıllarına İlişkin Ülkelerin BİT İthalat Verileri 62

Şekil 4.4. 2000-2020 Yıllarına İlişkin Ülkelerin Mobil Telefon Sayısı 63

Şekil 4.5. 2000-2020 Yıllarına İlişkin Ülkelerin Sabit Telefon Sayısı..... 64

Şekil 4.6. 2000-2020 Yıllarına İlişkin Ülkelerin İnternet Kullanıcı Sayısı 64

Şekil 4.7. 2000-2020 Yıllarına İlişkin Ülkelerin Reel GSYH Verileri..... 66

Şekil 4.8. Ülkelerin Toplam GSYH Verileri ile Toplam BİT Verileri 68

Şekil 4.9. Ülkelerin Toplam Reel GSYH ile BİT Verileri Değişim Oranları..... 69

KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AR-GE	Araştırma ve Geliştirme
BİT	Bilgi ve İletişim Teknolojileri
BİST	Borsa İstanbul
CEE	Central and Eastern Eurpoe (Orta ve Doğu Avrupa)
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
DSL	Digital Subscriber Line
GMM	Genelleştirilmiş Momentler Metodu
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
ICT	Information and Communication Technology (Bilgi ve İletişim Teknolojileri)
IMF	International Monetary Fund (Uluslararası Para Formu)
ITU	International Telecommunication Union (Uluslararası Telekomünikasyon Birliği)
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development **(**İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı**)**
OPEC	Organisation of Petroleum Exporting Countries **(**Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü**)**
PPP	Purchasing Power Parity (Satın Alma Gücü Paritesi)
SITC	Standart International Trade Classification **(**Mal Grupları Uluslararası Kod Sistemi**)**
USPTO	United States Patent and Trademark Office **(**ABD Patent ve Ticari Marka Ofisi**)**
WTO	World Trade Organisation **(**Dünya Ticaret Örgütü**)**

1. GİRİŞ

Toplumların yapısında ve ekonominin temelinde, derin ve büyük değişimlerin ve dönüşümlerin yaşandığı bir dönem geçirilmektedir. Özellikle 2000'li yıllardan itibaren üretimin, ticaretin, işçiliğin ve çalışma şeklinin doğasında büyük bir dönüşüm yaşanmaktadır. Tarım ekonomisinde toprak ana kaynak iken sanayi ekonomisinde kömür ve demir gibi doğal kaynaklar ile emek ana kaynaktır. Bilgi ekonomisi ise bilginin ana kaynak olduğu bir ekonomidir. Bilginin üretilmesi ve kullanılması, sermayenin yaratılmasında ve zenginleşmede baskın bir role sahip olmuştur.

Türk Dil Kurumu sözlüğünde, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT); haber, yazı, resim, sembol veya her çeşit bilginin tel, radyo, optik vb. elektromanyetik sistemlerle iletilmesi, bunların yayımı veya alınması, uz iletişim olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu, https://sozluk.gov.tr/). BİT, bilginin oluşturulması, iletilmesi, paylaşılması, değişimi veya saklanması için kullanılan teknolojileri de ifade etmektedir. Bahsi geçen teknolojiler günümüz hayatında sık kullanılan cep telefonlarını, bilgisayarları ve buna ilişkin donanım unsurlarını, yazılımlarını, televizyon, radyo, uydu sistemlerini kapsamaktadır.

Günümüzde insanların sosyal ve iş hayatlarını önemli derecede etkileyen BİT, özellikle bilgisayar kullanımının, cep telefonunun ve internetin global düzeyde yaygınlaşmasıyla birlikte insan hayatını kolaylaştıran yenilikçi ürünlerin ve uygulamaların ortaya çıkmasını, ayrıca bilgiye erişimin kolaylaşmasını ve hızlanmasını sağlamıştır. Gelişmekte olan bu teknolojiler, kişilerin video, fotoğraf, resim, ses, şarkı, metin gibi dosyaları kullanma alışkanlıklarını, kamu hizmetlerine erişim ve çalışma yöntemlerini, eğitim, oyun, alışveriş, bilgi ve kaynak arama, kişilerin iletişim kurma gibi birçok etkinliklerini değiştirmektedir. Bu nedenle, BİT sektörü, bilgi toplumunun temelini oluşturan, ticari ve ekonomik değere sahip stratejik bir sektör haline gelmiştir.

Verinin ve bilginin çağımızın önemli ekonomik kaynaklarından birisi olarak tanımlanması ve bu sebeple çağımızın petrolü benzetmesinin yapılması ve veri ile bilginin dünya genelinde yayılma hızının ekonomik hayata etkisi dikkate alındığında, bu unsurların iletimini sağlayan BİT ürünlerinin ve sektörünün ülkelerin ekonomik gelişmesine katkısı kayda değer öneme sahiptir. BİT sektörünün diğer önemli bir özelliği ise hızlandırma etkisine sahip olmasıdır.

Diğer bir ifadeyle, sektörde meydana gelen bir yeniliğin diğer tüm sektörleri de olumlu yönde etkilemesidir (Petrazzini, 1995: 6).

Dünya ekonomisinin liberalleşmesi ile birlikte bilgi erişimini ve paylaşımını sağlayan BİT ürün ve hizmet çeşitliliğinin yanında BİT ürünlerine olan talep de artmıştır. BİT sektöründe yaşanan gelişmeler BİT hizmetlerinin ve dünya ekonomisinin küreselleşmesinde önemli rol oynamaya başlamıştır (Arıöz, 2005, s. 9). "We Are Social" tarafından yayımlanan "Digital 2023" adlı raporda dünya nüfusunun bir önceki yıla göre %0,8 artış göstererek 8,01 milyar kişi seviyesine çıktığı, cep telefonu kullanıcı sayısının önceki yıla kıyasla %3,2 artış göstererek 5,44 milyar seviyesine çıktığı, internet erişimi bulunan kişi sayısının 5,16 milyar (önceki yıla göre %1,9 artış) ve aktif sosyal medya kullanıcı sayısının ise 4,76 milyar (önceki yıla göre %3,0 artış) düzeyinde olduğu belirtilmektedir (We Are Social, https://wearesocial.com/uk/blog/2023/01/digital-2023).

Günlük hayatın bir unsuru haline gelen BİT ürünleri, sosyal ve meslek yaşamının yanı sıra politik faaliyetlerin işleyişinde etkin bir role sahiptir. Bu bakımdan, ülkeler BİT ürün ve hizmet pazarında yerlerini alabilme veya mevcut pazarlarını büyütme çabası içerisindedirler.

BİT sektöründe yaşanan gelişmeler, sektöre ilişkin ürün ve hizmet ticareti ile diğer sektörlere olan pozitif etkisi sayesinde verimlilik artışına dolayısıyla da ülkelerin ekonomik performanslarında değişimlere sebep olmuştur.

Günümüzde, ticari açıklığın ekonomik büyümenin önemli bir kaynağı olduğu konusunda herkes hemfikirdir. Diğer taraftan, ticari açıklığın ekonomik büyümeyi olumlu etkileyeceği kanalları belirlemek kolay olmamaktadır. Ticari açıklığın sağlanması için ne gibi politikaların uygulanması gerektiği, ekonomik büyüme için ithalat ve ihracatın birincil unsur olup olmadığı, teknolojiye ilişkin ara mamullerin veya ürünlerin ithalatının ekonomik büyümeye etkisi, ticari açıklık ve dolayısıyla dış ticaretin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin ülke ve sektör bazlı değişimi gibi araştırma konuları ile karşılaşılmaktadır (Herrerias ve Orts, 2013). Son dönemlerde yeni teknolojiler genellikle ara ürünlerde ve BİT ürünlerinde vücut bulmakta ve BİT sermaye birikimi sayesinde yavaş yavaş ekonomiye dahil olmaktadır.

Bilginin ekonomik kalkınma sürecinin merkezinde olması, sürekli kullanılması ve yeni bilginin oluşturulmasıyla birlikte, söz konusu ekonomi özünde "Bilgi Ekonomisi" haline gelmektedir. Bilgi ekonomisi, bilgiyi ekonomik büyümenin ana motoru olarak kullanan ekonomidir. Ekonomik kalkınmayı artırmak için bilginin edinildiği, oluşturulduğu, yayıldığı ve etkin bir şekilde kullanıldığı bir ekonomidir. Dünya Bankası tarafından yapılan sınıflandırmada bilgi ekonomisi bileşenleri olarak "eğitimli ve yetenekli işgücü", "etkin bir inovasyon sistemi", "yeterli bilgi ve iletişim altyapısı" ve "uyumlu bir ekonomik ve kurumsal rejim" belirtilmektedir. Bu çalışmada, bilgi ekonomisi bileşenlerinden BİT'e odaklanılmış ve bu teknolojiler ile ekonomik büyüme ilişkisinin panel veri analizi gerçekleştirilmiştir.

BİT yatırımlarındaki maliyetlerin yüksek olması ve geri dönüşünün zaman alması, kısıtlı insan kaynağı ve düşük gelirli ülkelerin BİT yatırımlarına erişimlerinin sınırlı olması nedeniyle yatırımlardan öngörülen faydanın sağlanamaması dolayısıyla BİT yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde etkisini olmadığı görüşleri yanında BİT yatırımlarının yeni teknolojilerin ve iş modellerinin oluşmasına imkan tanıması, işletme maliyetlerini düşürmesi ve üretkenliği artırması, işletmelerin daha geniş pazarlara erişmesini ve küresel ticareti kolaylaştırması, BİT yatırımlarından elde edilen çıktıların diğer sektörlerde yaygın kullanılmasının sağladığı rekabet üstünlüğü sayesinde ekonomik büyümeye önemli ölçüde katkı sağladığı belirtilmektedir. BİT dış ticaretinin, ticaret dengesizliklerini artırması, ithal edilen BİT ürünlerinden beklenen faydanın sağlanamaması ve nitelikli insan kaynağı eksikliği nedeniyle teknolojik ürünlerin etkin ve verimli kullanılamaması, yerli üretimi ve istihdamı olumsuz etkilemesi değerlendirmeleri nedeniyle BİT dış ticaretinin ekonomik büyüme üzerinde etkisinin sınırlı veya negatif yönde olduğu düşüncesi yanında BİT dış ticaretinin yeni teknolojileri ve bilgiyi getirdiğinden, yerel işletmelerin daha verimli ve rekabetçi olmalarına katkı sağladığı ve üreticilere uluslararası pazarlarda fırsatlar sunduğu ve aynı zamanda yeni iş fırsatları oluşturarak işsizliği azalttığı ve ekonomik büyümeye katkı sağladığı kabul edilmektedir. BİT tüketiminin ise işletmelerin kar marjlarını ve bireylerin refah seviyelerini azaltma etkisi göstermesi, bölgesel eşitsizliklere neden olan yeterli altyapının ve eğitime sahip insan kaynağının bulunmaması, teknoloji kullanımının işsizliği artırması gerekçe gösterilerek BİT tüketiminin ekonomi üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu belirtilmesinin yanında BİT tüketiminin teknoloji sektörünün büyümesi desteklediği ve yeni

iş imkanları yarattığı, iş süreçlerinde verimliliği artırdığı ve bu sayede ekonomik büyümeyi hızlandırdığı vurgulanmaktadır.

Bu çalışma ile yukarıda bahsedilen hususların incelenmesi amacıyla BİT yatırımlarının, BİT dış ticaret hacminin ve BİT tüketiminin ülkelerin ekonomik büyümeleri üzerindeki önemi ve etkisi araştırılmıştır.

Bu çerçevede, diğer benzer çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada, BİT ürünlerine ilişkin dış ticaret verilerinin ekonomik büyümeyi teşvik etme etkinliği, BİT ve büyüme ilişkisi modeline dahil edilmiştir. BİT sektörüne ilişkin ithalat ve ihracatın ekonomik büyüme performansı üzerine olan etkisini dikkate alan literatürdeki tek çalışma Yoon'un (2019) çalışmasıdır. Bahsi geçen çalışmanın 2005-2016 yılları ve 13 Asya Pasifik ülkesinin ekonomisi ile sınırlı tutulduğu görülmektedir. Ayrıca, ekonominin büyümeyi etkileyen temel unsurlardan tüketimin çalışmaya dahil edilmediği anlaşılmaktadır. Bu boşluğu kapatmak ve mümkün olduğunca kapsayıcı çalışma ortaya koymak için bu çalışmada, dünyanın farklı bölgelerindeki farklı gelişmişlik düzeyine sahip 44 ülkenin BİT sektörüne ilişkin 2000-2015 yılları arası yatırım, dış ticaret hacmi (ithalat ve ihracat toplamı), tüketim verileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki panel veri analiz ile incelenmiştir. İncelenen ülke grubunun ve ele alınan dönemin genişliği, BİT'e ilişkin dış ticaret hacmindeki artışın ekonomik büyümedeki rolünün modele dahil edilmesi ve ilişkilerin sistem Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM) ile tahmin edilmesi bu çalışmayı özgün kılmaktadır.

Tez çalışmasının ikinci bölümünde bilgi ekonomisi gelişimi ve bileşenleri hakkında bilgi verilmiş, ayrıca BİT ile ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen literatüre değinilmiştir. Üçüncü bölümde, çalışmada kullanılan ekonometrik yöntem ve uygun panel veri modeli ve bu modelin parametre tahmininde kullanılan metot teorik olarak anlatılmıştır. Dördüncü bölümde, kullanılan veri seti ve özelliklerinden bahsedilerek analizin ampirik sonuçları ile elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Beşinci bölümde ise çalışmayı ve çıktılarını bütünüyle ele alan sonuç bölümü yer almaktadır.

2. BİLGİ EKONOMİSİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ

Karar birimleri için önemli bir etken haline gelmiş olan bilgi, mal ve hizmet üretiminde verimliliği artırarak daha az maliyetle üretimin sağlanmasına ve yenilikçi süreçlerin gelişimine etkisi sayesinde ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişmelerine katkıda bulunmaktadır. Küresel ekonominin hızlı bir dönüşüm geçirmesini sağlayan bilgi çağı, ülkelerin bilgiye daha fazla yatırım yapmasına sebep olmuştur. Bu süreçte gelişmiş ülkelerin teknoloji yoğun ürünlerinin üretimini sağlayan bilgiyi, alışılmış üretim faktörlerinin yerine ikame ettikleri görülmektedir. Bu kapsamda, sosyoekonomik gelişme için bilginin kıymetini kısa sürede anlayan Çin, Singapur, Güney Kore, Tayland gibi ülkeler hızlı bir büyüme süreci geçirmişleridir.

Bilgi ekonomisi, bilginin firmalar, kuruluşlar, bireyler ve toplumlar tarafından daha ileri bir sosyal ve iktisadi gelişme için oluşturulduğu, yayıldığı ve kullanıldığı ekonomiler olarak tanımlanabilmektedir (Kelleci, 2003: 1). Diğer bir ifadeyle bilgi ekonomisi, bilgi üretiminin ve üretilen bu bilginin yaşamın her alanında kullanılmasının refahı artırmasında ve yaşam standartlarında yükseltmede önemli rol oynadığı ekonomidir.

Son yıllarda, üretkenliğe ve verimliliğe dayalı ekonomik büyüme ve belirleyicileri üzerine çok sayıda araştırma yapılmıştır. Araştırma yapılmasının başlıca nedeni, hızlı faktör birikiminden kaynaklanan ekonomik büyümenin azalan getirilere tabi olduğu ve dolayısıyla sürdürülebilir olmadığı yönündeki yaygın inançtır. Son zamanlarda, toplam faktör verimliliği artışına ve dolayısıyla sürdürülebilir uzun vadeli ekonomik kalkınmaya bilginin katkısının olduğu gerçeği nedeniyle bilgiye ve bilgi ekonomisine olan ilgi artmıştır. Bir ekonominin uzun dönemli büyüme trendi açısından kritik öneme sahip kavramlardan biri, verimliliktir. Toplam faktör verimliliği üretim sürecinde kullanılan girdilerin hangi ölçüde verimli olduğunu göstermektedir. Bu haliyle teknoloji kullanımı ile toplam faktör verimliliği arasında yakın ilişki bulunmaktadır.

Bilgi ekonomisinde bilgi stokunda yaşanan artış ekonomik büyümeyi olumlu etkilemekte ve üretimde miktar artışı ile birlikte maliyet azalışı sağlamaktadır. Ayrıca, bilgi ekonomisinde bilgi katma değer yaratan bir unsur niteliğindedir. Bilginin hızlı paylaşılması ve aracısız işlemlerin gerçekleşmesi sayesinde üretici ve tüketici farkı minimum seviyelere inmektedir.

Bilginin sağladığı dönüşüm ile birlikte ekonomik değişimin yanında sosyal ve kültürel yaşamda, iş ve teknolojide de değişim gerçekleşmektedir (Kim vd., 2006; Kevük, 2006; Houghton ve Sheehan, 2000).

Ülkelerin rekabet edebilme gücünde ve bilgi temelli ekonomilerde entelektüel sermaye en önemli bileşenlerdendir. Entelektüel sermayenin ülkelerin gelişmişlik performansındaki rolü giderek artmasına rağmen gereken önemi ve değeri ancak son yıllarda görebilmiştir. Ülkelerin büyüme ve kalkınma süreçlerini destekleyen unsurlardan kritik önemli bir bileşendir entelektüel sermaye. Bu bakımdan, bir ülkenin entelektüel sermayesi bireylere, topluluklara, kurumlara, işletmelere ve bölgelere ait refah artışı sağlayan unsurları içermektedir.

Bilgi ekonomisi, "pazarın gelişimi" ve "bilgileşimin gelişimi" unsurlarına sahiptir. Bu unsurların birbirini destekleyici ve dengeleyici nitelikte olması önemlidir. Bu durumun sağlanması halinde, bilgi ekonomisi pazarda yaşanan dalgalanmalardan ve krizlerden en az etkilenecek şekilde konumlandırılmış olacaktır (Işık ve Kılınç, 2013).

Sürdürülebilir bir ekonomik büyüme için bilginin oluşturulması ve kullanılması önem arz etmektedir. Bilgi ekonomisi, esasen bilginin ekonomik büyümenin ana motoru olduğu bir ekonomidir. Bu başlıkta, bilgi ekonomisinin kavramsal çerçevesi yanında bilgi ekonomisinin bileşenleri olan eğitim ve öğretim, yenilik ve teknolojik benimseme, bilgi ve iletişim altyapısı ve elverişli bir ekonomik teşvik ve kurumsal rejim unsurları açıklanacaktır.

2.1. Bilgi Ekonomisi: Kavramsal Çerçeve

Türk Dil Kurumu sözlüğünde bilgi kavramı, *"insan aklının erebileceği olgu, gerçek ve ilkelerin bütünü, bili, malumat"* veya *"öğrenme, araştırma veya gözlem yolu ile elde edilen gerçek, malumat, vukuf"* olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu, https://sozluk.gov.tr/).

Oxford İngilizce sözlüğünde ise bilgi, *"eğitim, deneme veya tecrübe ile edilen enformasyon, anlayış veya yetenek"* şeklinde tanımlanmaktadır (Oxford Learner's Dictionaries; https://www.oxfordlearnersdictionaries.com).

Bilgi, öğrenenlerin akıllarından doğan deneyimler, değerler, birleştirilmiş enformasyonlar, uzmanlaşmış içerikler ve köklü sezgilerin akışkan bileşimlerinin hayata geçirilmiş biçimidir. Bu şekliyle bilgi, bireysel ve ortak akıl tarafından oluşturulup paylaşılırken deneyim, başarı, başarısızlıklardan ve öğrenimle zaman içinde kazanılır, sadece veri tabanlarından edinilmez. Bilgiyi hayata geçirilmiş enformasyon olarak görmek, bilgi ve enformasyon farkını ortaya koyar. Başka bir ifadeyle, değer yaratmak üzere organize ve sistematize olmuş enformasyondur (Erkan vd., 2013: 50).

Bilgi, insanların dünyayı anlamasına, keşfetmesine ve kontrol etmesine imkân sağlar. Bilgi sayesinde insanlar, tarih boyunca yeni fikirler üretmiş, buluşlar yapmış, teknolojiler geliştirmiş ve insan yaşamını daha konforlu hale getirmiştir. Bilgi, insanoğlunun zihnini zenginleştiren, kültürel, sosyal ve ekonomik gelişimini destekleyen, yaratıcılığı teşvik eden ve kişisel gelişim için gerekli bir unsurdur. Ayrıca, bilgi insanların karar verme becerilerini geliştirerek, sorunlarını çözmelerine yardımcı olur ve toplumsal yaşamda daha bilinçli ve etkili bir şekilde yer almalarına olanak tanır.

Bilgi, insanlığın gelişiminde önemli rol üstlenmektedir. İnsanlar belirli bir dönem avcılık yaparak hayatlarını sürdürmüşler, daha sonra avcılık ve toplayıcılık dönemini yaşamışlardır. Neolitik Çağ sürecinde ise besin ekonomisinde büyük değişikliklerin olması, ilk yapıların oluşturulması, yerleşim yerlerinin seçimi ve bunlara bağlı olarak yerleşim birimlerinin düzenlenmesi gibi önemli gelişmeler yaşanmıştır. Besin ekonomisinde, tarımsal ürünlerin sadece toplanarak tüketilmesi yerine bunların tohumlarının dikilip yetiştirilmesi ve bazı hayvanların evcilleştirilmesi gerçekleştirilmiştir (Öztan, 2009: 2). Toplu yaşamın başlaması ve insanların üretim yapması ile birlikte ilk defa ticaret başlamıştır. Yerleşik hayata geçen toplumların gelişimine katkı sağlayan bu süreç sanayi devrimine kadar sürmüştür.

Thomas Newcomen'in 1712 yılında buhar makinasını icat etmesi ile sanayi devrimi başlamış ve geliştirilen buhar makinası aynı yüzyılın sonlarında dokuma tezgahlarında kullanılmaya başlanmıştır. Bu büyük devrim demiryollarının inşası ve buhar makinalarının katkısıyla mekanik üretime imkân sağlamıştır. Hem küçük atölyelerin yerini fabrikaların alması hem de üretimin makinelerin kullanılmasıyla daha kolay ve seri hale gelmesi, özellikle birinci sanayi devriminin ortaya çıktığı ülke olan İngiltere'de etkili biçimde kullanılmıştır (Özkan, Al, Yavuz, 2018).

İnsanlık tarihi dikkate alındığında tarım devriminden sanayi devrimine geçişte oldukça uzun bir sürecin yaşandığı görülmektedir. Ancak 18. yüzyılın ortalarından sonra buharlı makinelerin icadıyla başlayan birinci sanayi devrimi ile yaşanan gelişmeler çok daha hızlı gerçekleşmiş olup halen devam etmektedir. Ekonomik yaşamda devrim yaratan evreler arasındaki süre gittikçe kısalmakta, değişim ve ilerlemenin hızı artmaktadır. Toffler "The Third Wave" adlı kitabında (Toffler, 2008: 20, 22), tarımın yükselişinin insanlığın sosyal gelişimindeki ilk dönüm noktası olduğunu ve sanayi devriminin ise ikinci büyük dönüm noktasını temsil ettiğini belirterek bu dönüm noktalarının birbirinden farklı şeyler olarak değil, belirli bir ivmeyle hareket eden bir değişim dalgası olarak bakılması gerektiğini ve halen devam eden bu değişim dalgasının üçüncüsünün yaşandığını belirtmektedir.

Dünyada, toplumların yapısında ve ekonomik temelinde, derin ve büyük değişimin ve dönüşümün yaşandığı bir dönem geçirilmektedir. Özellikle 2000'li yıllardan itibaren üretimin, ticaretin, işçiliğin ve çalışma şeklinin doğasında büyük bir dönüşüm yaşanmaktadır. Tarım ekonomisinde toprak ana kaynak iken sanayi ekonomisinde kömür ve demir gibi doğal kaynaklar ile emek ana kaynaktır. Bilgi ekonomisi ise bilginin ana kaynak olduğu bir ekonomidir. Bilginin üretilmesi ve kullanılması sermayenin yaratılmasında ve zenginleşmede baskın bir role sahip olmuştur.

Bilginin ekonomide önemli bir rol oynadığı gerçeği yeni bilinen bir olgu değildir. Tarım ve sanayi ekonomilerinde de günümüze kıyasla sınırlı düzeyde de olsa bilgi kullanılmakta idi. Ancak günümüzde bilgi ve enformasyonun ekonomik faaliyetlere dahil edilme düzeyi o kadar yükselmiştir ki ekonominin işleyişinde derin yapısal ve niteliksel değişikliklere neden olmakta ve rekabet avantajının temelini değiştirmektedir. Ayrıca dünya ekonomisindeki artan bilgi yoğunluğu ve bu bilginin dağıtılması konusundaki kabiliyetin artışı ekonomi sistemindeki tüm katılımcılar nezdinde bilginin değerini artırmıştır (Houghton ve Sheehan, 2000).

Godin (2008), bilgi ekonomisi kavramının 1962 yılında, Fritz Machlup'un bilginin üretimi ve yayılımı konulu çalışması ile literatüre kazandırıldığını belirtmektedir. Machlup (1962), söz konusu çalışmasında 1958 yılında ABD'de bilgi ekonomisinin gayri safi milli hasıla içerisindeki payının 136 milyon dolar ile %29 düzeyinde olduğunu hesaplamıştır. Hesaplamaya dahil edilen bileşenler; 60 milyon dolar (%44,1) ile eğitim, 11 milyon dolar (%8,1) ile araştırma ve geliştirme çalışmaları, 38 milyon dolar (%28,1) ile iletişim amaçlı

medya, 9 milyon dolar (%6,5) ile bilgi teknolojiler ve 18 milyon dolar (%13,2) ile bilgi servisleridir. Bu harcamaların yaklaşık 38 milyon doları kamu tarafından, 42 milyon doları özel sektör tarafından ve 56 milyon doları ise tüketiciler tarafından gerçekleştirilmiştir. İlaveten, bu harcamaların 109 milyon doları nihai ürünler, 27 milyon doları ise ara maddeler içindir. Fritz Machlup, diğer çalışmalar gibi bilgiyi araştırma ve geliştirme ile sınırlı tutmamış, bilgiyi daha geniş çerçevede değerlendirerek hesaplayan ilk kişi olmuştur.

Machlup'un gerçekleştirmiş olduğu hesaplamalar, bilgi ekonomisi ile ilgili literatürün gelişimine ve bilgi ekonomisi politika ve ölçümüne büyük katkı sağlamıştır (Godin, 2008). 1970'li yıllarda başlayan ve birinci dalga olarak adlandırılan bu alandaki çalışmalar "enformasyon ekonomisi" olarak adlandırılmıştır. Aslında bahsi geçen yıllarda enformasyon ekonomisi ile bilgi ekonomisi kavramlarının literatürde birbiri yerine kullanıldığı anlaşılmaktadır. Porat, Machlup'un yöntemini ve Ulusal Muhasebe Sisteminin verilerini kullanarak 1967 yılına ilişkin bilgi ekonomisinin gayri safi milli hasıla içindeki payının %46 ve işgücü gelirinin %53'ünü oluşturduğunu hesaplamıştır (Porat, 1977: 1). Porat'ın çalışması, uluslararası kuruluşların ve farklı ülkelerden birçok araştırmacının benzer analiz çalışmaları yapmasını tetiklemiştir. İkinci dalga olarak adlandırılan, 1990'lı yıllarda başlayan ve günümüzde de devam eden bilgi ekonomisi çalışmaları ise İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı'nın (Organisation for Economic Cooperation and Development-OECD) ortaya koyduğu ve bilim ve teknoloji unsurları ile bunlara yönelik politikalar ve bunların ekonomi içerisindeki rolünü de dikkate alan kavramsal çalışmalardan oluşmaktadır (Godin, 2003).

Liderler, ekonomik refahın bilgi tabanlı faaliyetlere ve yetenekli iş gücüne dayanacağını varsayarak, bilgi temelli ekonomik faaliyetlere odaklanmışlardır. Bilgiye dayalı bir ekonomi insan medeniyetinin başlangıcından bu yana hep var olmuştur ancak evrimi zamanla hız kazanmıştır. Toplumlar, sosyoekonomik ihtiyaçları karşılamak için bilginin mal ve hizmet bulmuş hallerinden yararlanmışlardır. Bilgi, işgücü sermayesi olarak üretim fonksiyonuna dahil edilmiştir. Ekonomi literatürünün başlarında, bilginin önemine ilişkin spesifik referanslara rastlanılmamaktadır. Ekonomistler, Alfred Marshall'ın "bilginin üretimin en güçlü motoru olduğunu" ve örgütlenmenin bilginin büyümesine yardımcı olduğunu önermesiyle 19. yüzyılın sonlarında bilginin önemini anlamaya başlamışlardır (Marshall,

1890: 115). 20. yüzyılın başlarında, Schumpeter yenilik ve girişimcilik için "bilginin yeni kombinasyonunu" önemli bir unsur olarak görmüştür (Schumpeter, 1911: 57).

20. yüzyılın başlarında, bilgiye ilişkin ölçümleme veya bilginin üretim fonksiyonuna girdi olması söz konusu değildi. Araştırmacılar bilgiyi, ekonomik büyümenin açıklanamayan kısmı olarak dikkate almışlardır. Açıklanamayan kısım, "teknik değişim", "insan faktörü", "örgütlenme" veya "bilgisizliğin ölçüsü" (Skilbeck, 1964) veya "artık" (Abramowitz, 1956; OECD, 1964) olarak adlandırılmıştır. Neoklasik ekonomi literatüründe, yenilik ve girişimcilik ekonomik büyümenin temel bileşenleri olarak kabul edilirken, Schumpeter teknolojik değişimin ekonomik büyümenin motoru olduğunu savunmuştur (Schumpeter, 1939).

Geçmiş dönemlerde zenginlik hammadde ve toprak mülkiyeti üzerine tesis edilmiştir. Sanayi Devrimi'nin gelişiyle birlikte teknoloji ve beceri, zenginlik unsurları olmuşlardır. Bilgi ekonomisi özünde bilginin gün geçtikçe artan önemini ekonomiye olan yansımaları ile vurgulamaktadır. Küresel piyasaların oluşması ve bu piyasaların şirketlerin üretim fonksiyonunun optimize edilmesinde yeni imkanlar sunması, bilginin rekabet üstünlüğü sağlamasındaki önemini ortaya koymaktadır (Sölvell ve Birkinshaw, 2000: 83).

Bilgi ekonomisi, bilgi ve fikirler üzerine kurulu bir ekonomidir. Refahın ve ekonomik büyümenin anahtarı bilgi sermayesindeki birikimdir. Bu nedenle bilgi, ekonomik büyümede, verimlilik artışında ve sürdürülebilir rekabette avantaj sağlayabilecek bir kaynak olarak kabul edilmektedir. Bilgi ekonomisinin, geleneksel ekonomiden ayrışan özellikleri (Tocan, 2012):

- Kullanıldıkça tükenen kaynakların aksine, bilgi paylaştıkça çoğalan niteliktedir.
- Mekan bağımlılığını ve etkisini azaltan özelliğe sahiptir.
- Bilgi, bilgi talebinin en yüksek, kısıtlamaların ise asgari seviyede olduğu bölgelere yönelir.
- Fiyatlandırma ve değer ağırlıklı olarak içeriğe bağımlıdır. Aynı bilgi farklı insanlar için farklı zamanlarda farklı değere sahip olabilir.
- İşgücü sermayesi, bilgi temelli firmalar için değerin ana bileşenlerindendir.

Son üç yüzyılda, piyasa ekonomilerinde servetin kaynağı, doğal varlıklardan (arazi ve niteliksiz işgücü) somut varlıklara (binalar, makinalar ve ekipmanlar, finans), akabinde doğru, belirgin şekilde, bütün türleriyle bilgi ve bilgiye dayalı varlıklara (insanlar, örgütler veya fiziksel varlıklar) kaymıştır. Bu değişimin sonucu olarak bilgi ekonomisi belirgin hale gelmiş ve dikkat çekmeye başlamıştır. Gelişmiş ülkelerdeki ekonomik faaliyetler, girişimciliğin yoğunlaştığı, gelişmiş teknoloji kullanımının arttığı ve yeni ürün ve hizmet alanlarının ortaya çıktığı faaliyetler haline evirilmiştir. Örneğin, 1950'lerde, ABD imalat endüstrisindeki katma değerin %80'i, birincil veya işlenmiş gıda maddeleri, mineral ürünleri veya malzemelerden, %20'si ise bilgi yoğun ürünlerden oluşurken, 1995'te bu oranlar sırasıyla %30 ve %70 olarak değişmiştir. 1975 ile 1995 arasında, OECD ekonomilerindeki araştırma ve geliştirme harcamalarındaki artış, imalat sanayisindeki üretim artışının üç katına çıkmıştır. Aynı dönemde, ABD'de patent tescillerinin sayısı yaklaşık %48 artarak 76.800'den 113.600'e yükselmiştir. 1980 yılında yükseköğretim ile ilişiği olan 15-24 yaş grubunun oranı %35 iken, 1993'te bu oran %56 seviyesine yükselmiştir (Dunning, 2000: 8, 9). Sanayi ekonomisinden bilgi ekonomisine geçiş özellikle OECD ülkelerinde diğer ülkelere kıyasla daha net olarak gözlemlenebilmektedir. Bilgi ekonomisine geçiş sürecindeki gelişmeler; meslek ve eğitim yapısının, endüstri ve uluslararası ticaret oluşumlarının, üretim yerinin değişmesi, işgücündeki bilgi yoğunluğunun, ürün çeşitliliğinin ve bilgi yatırımlarının artması olarak sıralanmaktadır (Karlsson ve Johansson, 2004).

Bilgi ekonomisinin ekonomik sistemlerin dinamik analizinin sağlanmasında önemli bir rolü vardır. Bilginin üretilmesi, dağıtımı ve kullanımı sürecine ekonomik anlayış açısından bakıldığında, ekonomik sistemin dinamik çalışmasına yönelik farklı yorumlar çıkarılabilir. Bilgi ekonomisinin evrimi önemli değişikliklerle karakterize edilmiştir. Bu süreç, işletmelerin, endüstrilerin ve bölgelerin değişim ve büyüme kurallarının dinamik analizi için önemli sonuçlar doğurmuştur.

Son yıllarda, bilgi ekonomisinde üç büyük değişim gerçekleşmiştir. İlk olarak, teknolojik bilginin bir kamu malı olarak anlaşılmasına ilişkin temeller atılmıştır. İkinci olarak, mülkiyet hakkı kavramı çerçevesinde bilginin bir mülkiyet malı, diğer bir ifadeyle fikri mülkiyet hakkı olarak anlaşılmasına yönelik yeni bir anlayış ortaya çıkmıştır. Üçüncü değişim ise yeni bilginin üretiminde dışsal bilginin merkezi rolünün belirlenmesidir. Bilgi ekonomisindeki bu değişimler, firmaların, endüstrilerin ve bölgelerin değişim ve büyüme yasalarının

dinamik analizi için yeni yaklaşımlar sunmaktadır. Kamu yararı geleneğinde teknolojik bilgiye erişim oldukça kolay bir işlem olarak görülmektedir. Diğer taraftan, bu bilginin iktisadi sistemdeki dolaşımını etkileyecek tek faktörün fikri mülkiyet hakları olduğu düşünülmektedir. Bu yönüyle teknolojik bilginin yarı-özel bir mal olduğu belirtilmektedir. Dışsal bilgi ise yeni bilgilerin ve teknolojilerin iktisadi sistem içerisinde etkin bir şekilde dolaşımını sağlamaktadır (Antonelli, 2003).

Bilgi ekonomisine ilişkin çalışmalar incelendiğinde son dönemlerde literatürde bu nitelikteki çalışmaların arttığı görülmektedir. Bununla birlikte BİT sektöründeki gelişmeler ve süreçler, yeni enformasyon değişim ve paylaşım modelleri ile depolama tekniklerinin oluşmasını sağlamış ve bilginin kodlanmasını tetiklemiştir. Yaşanan gelişmeler neticesinde 1990'lı yılların sonlarında "Yeni Ekonomi" kavramı iktisat literatürüne girmiştir. Bilgi ekonomisinin ortaya çıkışını önemli kılan hususlar, son 200 yıldır endüstriyel ekonomiden elde edilen yaklaşımlardan farklılık göstermektedir. "Yeni Ekonomi" kavramını önemli hale getiren bilgi, beceri ve öğrenme, organizasyonlardaki esneklikler, yenilikçi yaklaşım ve bilgi ağları, küresel rekabet ve üretim, strateji ve konum gibi özellikler yeni ekonomiyi endüstriyel ekonomiden ayıran başlıca hususlardır.

Bilgi ekonomisi, kurumların ve insanların daha fazla ekonomik ve sosyal kalkınma için bilgiyi edindiği, yarattığı, yaydığı ve daha etkin kullandığı bir ekonomidir. Bilginin artan önemi, ülkelere daha etkili üretim yöntemleri geliştirme imkânı tanıyarak daha fazla insana daha verimli ve düşük maliyetli mal ve hizmet sunmaları konusunda büyük bir potansiyel sağlamaktadır. İnsan bilgisinin ve yaratıcılığının uygulanması yoluyla yaratılan refahın, doğal kaynakların çıkarılması ve işlenmesi yoluyla yaratılan refahı giderek geride bırakmaktadır. Bilgi, değer yaratmak için giderek daha önemli bir araç haline gelmektedir. Bilgi, bilgiye dayalı ekonomilerin çağı olan 21. yüzyılda ülkeler, işletmeler ve bireyler için hayati bir meta haline gelmiştir. Somut kanıtlar, ulusların kalkınma hedeflerine ulaşmaları için bilgi ve enformasyonun yardımcı olabileceğini göstermektedir. Gelişmekte olan ülkeler, rekabet güçlerini ve refahlarını artırmak amacıyla bilgi devriminden yararlanmak için beşeri sermayeye, etkin kurumlara, ilgili teknolojilere ve yenilikçi ve rekabetçi işletmelere uygun yatırımlar yapmaları gerekmektedir (Kefala, 2010).

Bilgi ekonomisinin temel itici güçleri; tüketicilerden gelen pazar talebi, yeni teknolojiler ve küreselleşme olarak belirtilebilir. Tüketici talebi, son kırk yılda talebin bileşimi hizmet

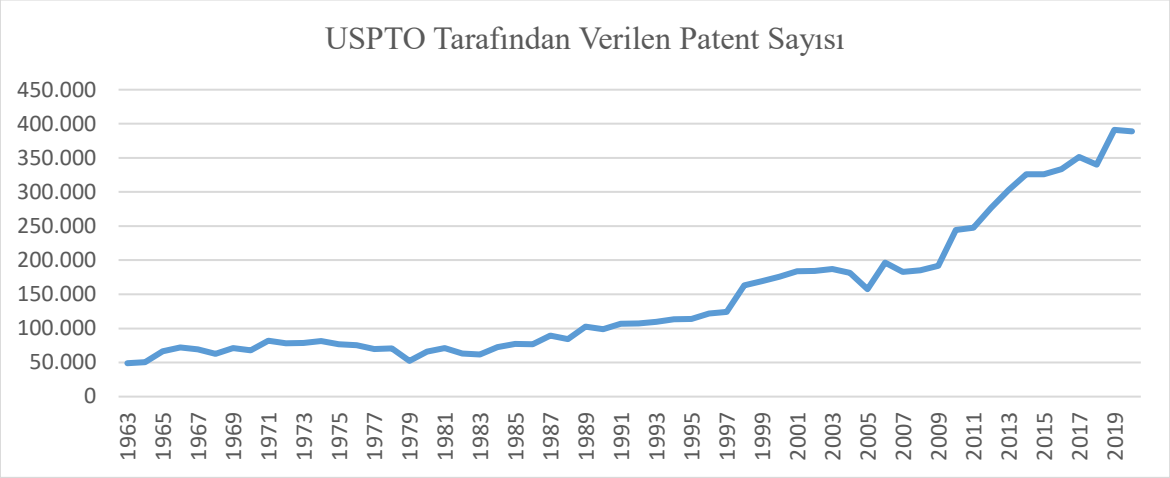
tüketimine ve özellikle de bilgi tabanlı endüstriler tarafından sağlanan hizmetlere kararlı bir şekilde değişim göstermiştir. Teknoloji, öncelikle arz yönlü olmak üzere hem talep hem arz yönlü hareket etmektedir. İnternet ve çok güçlü ucuz bilgisayarlar, bilgi ekonomisinin büyük bir kısmını mümkün kılan küresel bilgi ağlarını yaratmış ve üretim sürecinin birçok yönüne girerek işlem ve yatırım maliyetlerini önemli ölçüde azaltmıştır. Ayrıca, yeni teknolojiler niş pazarlardan yararlanılmasına da olanak sağlamıştır. Küreselleşme, uluslararası rekabete maruz kalan bilgi sektörlerinde pazarların açılması ve ticaretin uluslararasılaşması, yüksek yetenekli işçiler için küresel işgücü piyasaları, yatırım sermayesinin sağlanması ve dünyanın dört bir yanından yeni teknolojilere, bilgiye ve yeni fikirlere erişim bilgi ekonomisine geçişi hızlandırmıştır (Brinkley, 2008).

Talep ile bilgi ekonomisindeki ve özellikle de bilgiye dayalı hizmetlerdeki artış arasındaki bağlantı, birbiriyle ilişkili üç kanal üzerinden gerçekleşmektedir. Birincisi pazar veya bireysel tüketim, artan refah düzeyi ile hane halkları ve özellikle bireysel tüketiciler arasındaki tüketimin doğasıdır. İkincisi kolektif tüketim, sağlık ve eğitim gibi kamu hizmetlerinin artan taleple birlikte kolektif olarak finanse edilmesidir. Üçüncüsü ise iş talebi, işletmeden işletmeye hizmetler hızla büyüyen bir alan olup imalat sanayi hem tüketim hem hizmet sağlamaktadır (Brinkley, 2008).

2.2. Bilgi ve Ekonomik Büyüme

Son yarım asırda, bilgi oluşturma ve yayma hızı önemli ölçüde artmıştır. Bunun önemli bir nedeni, bilgi işlem gücü ve elektronik ağ maliyetlerini önemli ölçüde azaltan BİT ürün ve hizmetlerindeki hızlı ve etkili gelişmelerdir. Artan satın alma gücü ve teknoloji ürünlerine erişimin kolaylaşması ile birlikte, bilgi işlem gücü ve elektronik ağ kullanımının yanı sıra mevcut bilginin verimli bir şekilde yayılması da artmıştır. Modern BİT aynı zamanda farklı bölgelerdeki veya ülkelerdeki araştırmacıların birlikte çalışmasına olanak tanımakta, bu da sonuç olarak araştırmacıların üretkenliğini artırmakta, dolayısıyla araştırma ve geliştirmede hızlı ilerlemeler ve yeni bilgi ve teknolojilerin üretilmesi sağlanmaktadır. Yeni bilginin ve teknolojilerin keşfedilmesinin bir göstergesi, ABD Patent ve Ticari Marka Ofisi (United States Patent and Trademark Office-USPTO) tarafından yayınlanan patent sayısıdır. Verilere göre 1963 yılında verilen patent sayısı 48.971 iken 2020 yılında 388.900 seviyesine çıkmıştır

(USPTO, https://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/us_stat.htm). Söz konusu artış hızı dikkat çeken unsur olup bu durum genel bir trendi göstermektedir.



Şekil 2.1. USPTO Tarafından Yıllara Göre Verilen Patent Sayıları

Bilginin oluşturulması ve yayılmasındaki artış, modern ve verimli üretim tekniklerinin hızla artmasına ve yayılmasına, dolayısıyla dünya ekonomisinin çok daha rekabetçi hale gelmesine neden olmuştur. Küreselleşmenin ve küresel ekonomideki rekabetin bir göstergesi olan dünya ticaretinin (ihracat ve ithalat) dünya Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) içindeki payı Dünya Bankası (Dünya Gelişmişlik Göstergeleri) verilerine göre 1970 yılında %24,98 iken 2020 yılında %52,10'a yükselmiştir. Bu nedenle, artan küreselleşme ile birlikte bilgi devrimi, ekonomik ve sosyal kalkınmayı teşvik eden önemli fırsatlar sunmaktadır. Hızlı değişime ayak uyduramayan ülkelerin gelişmişlik düzeyinde, değişime ayak uyduran ülkelere kıyasla geride kalma riskleri açıkça ortadadır.

Mevcut yüksek rekabet ortamına ilaveten rekabetin koşulları ve doğası da değişmektedir. Rekabet ortamı maliyete dayalı bir sistemden, hızın ve yeniliğin de gerekli olduğu bir modele evrilmiştir. Emtia üretimi genellikle en düşük maliyetli üreticilere tahsis edilirken küreselleşmeden kaynaklanan yoğun rekabet nedeniyle emtia üretiminden elde edilen kar çok düşük seviyelerdedir. Bu nedenle, yenilikçi tasarımlar, etkili pazarlama yöntemleri, verimli dağıtım kanalları, saygın marka isimleri vb. yollarla çeşitli ürün farklılaştırma yöntemleriyle ek katma değer elde etmek çok önemli hale gelmiştir. Bu sebeple, gelişmek için küresel değer zincirlerine etkili ve verimli bir şekilde katkıda bulunabilmek ve kendi yeni değer zincirlerini oluşturabilmek kritik öneme sahiptir. Bu sürecin kilit kısmı üretim değil, yenilik ve yüksek değerli hizmetlerdir.

Yukarıda yer verilen hususlar değerlendirildiğinde, yeni dünya ekonomisinde sürdürülebilir ekonomik büyüme, bilginin kalkınmanın merkezinde yer alması ve sürekli kullanımı, ayrıca bilginin üretilmesini içeren başarılı stratejilerin geliştirilmesi ile mümkündür. Tipik olarak daha düşük düzeyde bilim ve teknoloji yeteneği anlamına gelen daha düşük gelişmişlik düzeyindeki ülkelerin bilgi stratejileri genellikle, yerel verimliliği ve üretkenliği artırmak için mevcut küresel bilgiden yararlanmayı ve bu tür yabancı teknolojilerin yerel koşullara uyarlanmasını içermektedir. Diğer taraftan, daha yüksek düzeyde bilim ve teknoloji yeteneği anlamına gelen daha yüksek gelişmişlik düzeyindeki ülkelerin bilgi stratejileri ise, yerli yenilikçi çabaya önemli ölçüde bağlı kalarak ekonomilerinin karakteristiği olan yüksek katma değerli ürün ve hizmetlerin üretilmesidir (Chen ve Dahlman, 2006: 2, 3).

2.3. Bilgi Ekonomisi ve Yönetim Bilişim Sistemleri

Günümüzde bilgiye ve veriye ulaşım bireysel ve kurumsal hatta devletler için başarı ve gelişmişlik için zorunluluk haline gelmiştir. Bu başarının elde edilmesinde Yönetim Bilişim Sistemleri (YBS) yadsınamaz bir öneme sahiptir. YBS gelişen bir kavramdır. 1980'lerden sonra, modern yönetim fikirlerinin ve BİT'in hızlı büyümesi ile YBS hızla gelişmiş, YBS kavramı giderek zenginleşmiş ve olgunlaşmıştır. YBS için evrensel bir tanım olmamakla birlikte farklı fonksiyonlarını ön plana çıkartan tanımların yapıldığı görülmektedir. YBS tanımı ilk kez 1970 yılında, Walter T. Kennevan tarafından "yazılı veya sözlü olarak, işletme yöneticilerine veya personeline geçmiş, mevcut ve tahmini bilgiyi ve çevre bilgisini sunan, karar vermelerine yardımcı olan bir sistem" şeklinde yapılmıştır. Bu tanımda, YBS'nin karar alma desteği fonksiyonu vurgulanmıştır. Dickson (1981), YBS'nin bir işletmenin işleyişine ilişkin tüm veri ve bilgileri toplayan, işleyen, saklayan ve yöneticilere sunan bilgisayar destekli bir sistem, amacının ise yöneticilerin karar alma sürecine katkıda bulunmak ve kurumsal performans ve verimliliği artırmak olduğunu belirtmiştir. Davies ve Olson (1984), YBS'yi bilgisayar donanımı, yazılımı, yapay düzenleme, karar modeli ve veritabanı kullanarak örgütün işlem, yönetim ve karar verme süreçlerine bilgi desteği sağlayan bir insan-makine sistemi olarak tanımlamışlardır. YBS'nin hedefini, işlevini ve bileşimini açıklaması sebebiyle bu tanımın daha kapsamlı olduğu söylenebilir. Zhang (2017) makalesinde, Huacheng Xue'nin 1999 yılında yapmış olduğu tanıma değinmiştir. Bu çerçevede Xue'nin "sosyal teknoloji sistemi" kavramını eklediği YBS tanımı, YBS insan odaklı bir bilgisayar donanımı, yazılım, ağ iletişim ekipmanı ve diğer ofis ekipmanlarını

kullanarak etkililiği ve verimliliği artırmak için bilgi toplama, iletimi, işleme, depolama, güncelleme ve bakımı yapabilen, işletmelerin üst düzey kararlarını, orta seviye kontrolü ve temel işleyişi destekleyen bir bütünleşik insan-makine sistemidir.

Bilgi ekonomisinde, bilginin üretimi, iletimi ve kullanımı ekonomik aktivitelerde merkezi bir rol oynadığından dolayı YBS ile bilgi ekonomisi arasında yakın bir ilişki söz konusudur. Bilgi ekonomisi ile YBS arasındaki ilişkiyi açıklayan bazı faktörlere aşağıda değinilmiştir.

Bilginin Değerlendirilmesi: Bilgi ekonomisi, geleneksel ekonominin ötesine geçerek, ekonominin temel kaynağının bilgi olduğunu kabul eder. YBS, organizasyonların bu değerli kaynağı toplamalarına, işlemelerine ve değerlendirmelerine yardımcı olur. Bilgi sistemleri, organizasyonların içinde bulundukları endüstri veya sektöre özgü bilgiyi elde etmelerine ve bu bilgiyi analiz ederek rekabet avantajı sağlamalarına yardımcı olur.

Bilgi Akışı ve İletişim: YBS, bilginin hızlı ve etkili bir şekilde paylaşılmasını ve iletilmesini sağlar. Bu, işletmelerin daha hızlı kararlar almasını, pazar koşullarına daha hızlı uyum sağlamasını ve yeni fırsatları daha hızlı değerlendirmesini mümkün kılar. Bilgi akışı ve iletişimi kolaylaştırmak, bilgi ekonomisinde önemli bir unsurdur.

İnovasyon ve Rekabet: YBS, organizasyonların bilgiyi yenilik ve yaratıcılık için kullanmalarına yardımcı olur. İnovasyon, bilgi ekonomisi içinde kritik bir rol oynar çünkü yeni fikirler ve ürünler, rekabet avantajı ve büyüme fırsatları yaratır. YBS, organizasyonların yeni fikirleri daha hızlı bir şekilde geliştirmelerine ve pazara sürmelerine yardımcı olur.

Veri Madenciliği ve Analitik: YBS, organizasyonların büyük miktarda veriyi analiz etmelerine ve değerli bilgiye dönüştürmelerine yardımcı olur. Bu veriler, pazar trendlerini anlamak, müşteri davranışlarını tahmin etmek ve iş operasyonlarını optimize etmek için kullanılabilir. Bilgi ekonomisinde bu nitelikteki analitik yetenekler önem arz eder.

İnsan Kaynakları Yönetimi: Bilgi ekonomisi, yüksek nitelikli insan kaynaklarının önemini vurgular. YBS, organizasyonların yetenekli çalışanları çekmelerine, eğitmelerine ve elde tutmalarına yardımcı olur. Bilgi ekonomisinde insanlar bilginin oluşturulması ve yönetilmesinde kilit bir rol oynarlar.

YBS, bilgi ekonomisi içinde bilgiyi yönetmek, işlemek ve kullanmak için gerekli araçları sağlamaktadır. Bu, organizasyonların rekabet avantajı elde etmelerine, inovasyon yapmalarına ve ekonomik büyümeye katkıda bulunmalarına yardımcı olmaktadır. Bilgi ekonomisi ile YBS'nin etkili bir şekilde entegre edilmesi, toplumlar için rekabetçi ve sürdürülebilir bir gelecek sağlar.

2.4. Bilgi Ekonomisi Bileşenleri

Bilginin ekonomik kalkınma sürecinin merkezinde olması, sürekli kullanılması ve yeni bilginin oluşturulmasıyla birlikte, söz konusu ekonomi özünde "Bilgi Ekonomisi" haline gelir. Bilgi ekonomisi, bilgiyi ekonomik büyümenin ana motoru olarak kullanan ekonomidir. Ekonomik kalkınmayı artırmak için bilginin edinildiği, oluşturulduğu, yayıldığı ve etkin bir şekilde kullanıldığı bir ekonomidir.

Bilgi ekonomisine başarılı bir geçiş eğitime uzun vadeli yatırımlar, yenilikçi kabiliyetin geliştirilmesi, bilgi ve iletişim altyapısının modernizasyonu ve piyasa işlemlerine elverişli bir ekonomik ortama sahip olma gibi unsurların mevcudiyeti ile mümkündür.

Bilgi ekonomisi bileşenleri hakkında literatür irdelendiğinde üzerinde mutabık kalınmış bir sınıflandırmanın olmadığı görülmektedir. Bu hususta, Dünya Bankası tarafından yayınlanan bir çalışmada bilgi ekonomisinin bileşenleri olarak *"eğitimli ve yetenekli işgücü"*, *"etkin bir yenilik sistemi"*, ***"yeterli bilgi ve iletişim altyapısı"*** ve *"uyumlu bir ekonomik ve kurumsal rejim"* belirtilmektedir (Chen ve Dahlman, 2006: 5, 8).

Bilgi ekonomisi çerçevesi, yüksek katma değerli mal ve hizmetlerin üretimi için bilginin sürekli olarak üretilmesi, benimsenmesi, uyarlanması ve kullanılması gerektiğini belirtmekte olup bunun ancak bilgi ekonomisi bileşenlerine yapılacak yatırımlar ile mümkün olduğunu söylemektedir.

2.4.1. Eğitimli ve Yetenekli İşgücü

Bilginin verimli bir şekilde oluşturulması, edinilmesi, yayılması ve kullanılması için iyi eğitimli ve yetenekli bir nüfus şarttır. Bu durum, toplam faktör verimliliğini dolayısıyla

ekonomik büyümeyi artıran bir etken niteliğindedir. Bireylerin öğrenme kapasitelerini ve bilgiyi kullanma becerilerini artırmak için temel bir eğitimin mevcudiyeti önemlidir. Diğer taraftan, teknoloji alanında gelişimin sağlanabilmesi ve yenilik için mühendislik ve bilimsel alanlarda yüksek öğretim gereklidir. Yeni bir bilginin üretimi, bu bilginin ilgili ekonomik ortama entegre olabilmesi ve bu sayede ekonomiye katkı sağlayabilmesi genellikle yüksek öğretim ve Ar-Ge faaliyetleri ile ilişkili olduğu unutulmamalıdır. Örneğin, endüstriyel ekonomilerde Ar-Ge faaliyetlerinin büyük bir kısmının üniversite araştırmalarından oluştuğu bilinmektedir. Diğer ülkelerden ithal edilen teknolojilerin yerli teknoloji süreçlerine entegre edilebilmesi için de orta düzey eğitime veya yüksek öğretime ihtiyaç duyulmaktadır. Dünyadaki teknoloji eğilimlerini takip edebilmek, firmalar için hangi teknolojik gelişmelerin ilgili olduğunu belirleyebilmek ve yeni teknolojileri özümseyebilmek için eğitimin önemli olduğu aşikardır. Eğitimli nüfusa sahip ülkeler, gelişmiş teknolojileri kullanmaya daha yatkındırlar. Bu durum, gelişmiş ürünlere talep oluşmasını sağlar ve dolaylı olarak yerel firmaların gelişmiş ürün tasarlamasına ve üretmesine neden olur.

Ülkelerin uzun dönem büyümesine yönelik yapılan ampirik araştırmaların çoğunun beşerî sermayeye ilişkin bazı ölçümleri barındırdığı görülmektedir. Bununla birlikte, ekonomik kalkınmada beşerî sermayenin etkisini değerlendiren çalışmaların her bir çalışanın verimi (Temple, 1999; Krueger ve Lindahl, 2000) ile ekonomik büyüme oranının ülke bazı kıyaslamasına odaklandığı anlaşılmaktadır (Mankiw, Romer ve Weil, 1992; Benhabib, Spiegel, 1994; Hall ve Jones, 1999). Akademik çalışmalarda kullanılan analiz modeli fark etmeksizin, ülkelerin ekonomik büyümesi için beşeri sermayenin temel bir bileşen olduğu kati bir unsurdur. Örneğin, Barro (1991) 1960-1985 dönemlerinde 98 farklı ülke için yatay kesit verileri ile yapmış olduğu analiz çalışmasında beşeri sermayenin temsili olarak 1960 yılına ilişkin ilköğretim ve ortaöğretim okul kayıt oranlarının kişi başı reel gayri safi yurtiçi hasıla büyümesi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, Cohen ve Soto (2001), eğitimsel kazanımları veya ortalama eğitim süresini dikkate aldıkları çalışmada eğitimin ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı pozitif etkilerinin bulunduğunu ortaya koymuştur. Hanushek ve Kimko (2000) ise farklı bir yaklaşım benimseyerek eğitim kalitesinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisine odaklanmıştır. Eğitim sisteminin kalitesini temsilen uluslararası test puanlarını kullanarak, eğitim kalitesinin ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkisinin olduğunu saptamışlardır.

2.4.2. Yenilik Sistemi

İktisat kuramı, verimlilik artışının ana kaynaklarından birisi olarak teknik süreçleri kabul etmektedir. Ayrıca, etkili bir yenilik sisteminin teknik ilerlemede anahtar unsurlardan olduğu belirtmektedir (Solow 1957; Romer 1986, 1990). Yenilik sistemi, bir ülkenin bilgiyi edinme, oluşturma, yayma ve kullanma şeklini etkileyen kurumlar, kurallar ve prosedürler ağını ifade eder. Yenilik sistemindeki kurumlar arasında üniversiteler, kamu ve özel araştırma merkezleri ve politika düşünce kuruluşları yer alır. Sivil toplum kuruluşları ve kamu kuruluşları da ürettikleri yeni bilgi ölçüsünde yenilik sisteminin bir parçasıdırlar. Etkili bir yenilik sistemi, yeni ürünlerin ortaya çıkmasına katkı sağlayan, yeni süreçler ve yeni bilgiler ortaya koyan ve dolayısıyla teknik ilerlemenin ana kaynağını oluşturan Ar-Ge faaliyetlerini besler.

Yeniliğin veya teknik bilgi üretiminin ekonomik büyüme veya verimlilik artışı üzerinde kayda değer olumlu etkileri olduğunu gösteren bir dizi çalışma mevcuttur. Örneğin, Lederman ve Maloney (2003), 1975 ile 2000 yıllarına ilişkin 53 ülke için beş yıllık ortalama veriler üzerinden gerçekleştirdiği regresyon analizi sonucunda, toplam Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payında bir puanlık artışın GSYH oranını 0,78 puan artırdığını belirtmiştir.

Guellec ve Pottelsberghe (2001), 1980-1998 dönemi ve OECD ülkeleri için panel veri analizi kullanarak çeşitli Ar-Ge türlerinin çok faktörlü verimlilik artışı üzerindeki uzun vadeli etkilerini araştırmışlardır. İş, kamusal ve yabancı Ar-Ge faaliyetlerinin verimlilik artışı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı pozitif etkileri olduğunu bulmuşlardır. Guellec ve Pottelsberghe, kamusal Ar-Ge'yi hükümet ve yüksek öğretim kurumları tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge olarak, yabancı Ar-Ge'yi ise diğer 15 OECD ülkesinde gerçekleştirilen ticari Ar-Ge olarak tanımlamışlardır. Adams (1990), bilgi stokunu temsilen dokuz bilim dalında dünya çapındaki yıllık yayın sayılarını kullanarak teknik bilginin (tarım, biyoloji, kimya, bilgisayar bilimi, mühendislik, jeoloji, matematik ve istatistik, tıp ve fizik) 1953-1980 dönemi için ABD imalat sanayisinin toplam faktör verimliliği artışına önemli ölçüde katkıda bulunduğunu ortaya koymuşlardır.

Bilimsel ve teknik makalelerin üretiminin yüzde 70'inden fazlası sanayileşmiş ülkelerdeki araştırmacılar tarafından kaleme alınmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında kişi başına düşen teknik bilgi üretimindeki fark, gelirdeki eşitsizlikten daha fazladır. Yerel teknolojik yenilik, teknik bilgi üretiminin tek kaynağı değildir. Gelişmekte olan ülkeler için tekerleği yeniden icat etmekten kaçınmanın ve diğer gelişmiş ülkelerde yaratılan teknik bilgiyi kullanmanın, benimsemenin ve uyarlamanın birçok yolu vardır. Bu nedenle, gelişmekte olan bir ülkenin yenilik stratejisinin kilit unsurlarından biri, büyüyen küresel bilgi tabanından yararlanmanın en iyi yollarını bulmak ve yerel Ar-Ge kapasitesini nerede ve nasıl kullanacağına karar vermektir.

2.4.3. Bilgi ve İletişim Teknolojileri

Bir ekonomideki BİT altyapısı, bilgisayarların, telefonların, televizyon ve radyo sistemlerinin ve bunları birbirine bağlayan çeşitli ağların erişilebilirliğini, güvenilirliğini ve verimliliğini ifade eder. Dünya Bankası, BİT'i ses, veri, metin ve görüntü biçimindeki bilgilerin toplanması, depolanması, işlenmesi ve sunulması için donanım, yazılım, ağlar ve bunlara ilişkin ortamlardan oluşan bir kavram olarak tanımlamaktadır.

BİT bilgi ekonomisinin belkemiği ve özellikle son dönemlerde ekonomik büyümeyi ve sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen etkili bir araç olarak kabul edilmektedir. Alternatif çözümlere kıyasla düşük kullanım maliyetleri ve mesafelerin üstesinden gelme yeteneği ile BİT, dünya çapında bilgi ve bilgi aktarımında devrim yaratmıştır. Geçtiğimiz yıllarda hem BİT üretiminin hem de kullanımının ekonomik büyümeye katkıda bulunduğunu gösteren bir dizi çalışma yapılmıştır. BİT üreten sektörler, ekonomi düzeyinde toplam faktör verimliliğinde büyük kazanımlar olarak ortaya çıkan, büyük teknolojik gelişmeler yaşamıştır. BİT üretimi haricindeki sektörlerde ise, BİT ürün ve hizmetlerine yapılan yatırımlar sermaye derinleşmesine ve dolayısıyla işgücü verimliliğinin artmasına kaktı sağlamıştır. BİT kullanımından kaynaklı önemli verimlilik kazanımları elde edildiğini ortaya koyan ampirik çalışmalar mevcuttur.

BİT, 21. yüzyıl politika yapıcılara, ekonomik ve sosyal politikaları ve programları belirlerken muazzam zorluklar ve önemli fırsatlar sunmaktadır. Politika yapıcılardan, eğitim politikalarını ve programlarını, özellikle bilgi, iletişim ve teknoloji alanlarına ilişkin olanlarda ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınma hedeflerini ilerletecek şekilde belirlemeleri

istenmektedir. Geçtiğimiz birkaç on yıl boyunca, küresel eğilimde meydana gelen gelişmeler, kritik ekonomik ve sosyal fırsatlar yaratırken beraberinde büyük zorluklar da ortaya çıkarmıştır. BİT gelişimi (cep telefonları, kameralar, laptoplar, vs.), insanların yaşama, çalışma ve oyun oynama biçimlerini değiştirmiştir. Yeni bilgilerin ve teknolojilerin insan hayatına girmesi yeni iş ve hizmet alanlarının oluşmasını sağlamıştır. Bununla birlikte, ticarette maliyetlerinin azalmasını sağlamış, ülkeler arasında sermaye, mal, hizmet ve bilgi akışını artırmıştır. Bu durumun sonucu ülkelerin ekonomik büyümesinin yanı sıra sosyal kargaşa ve insanların göç etmesi ile neticelenmiştir (Kozma, 2008).

Bir ülkede BİT vasıtasıyla ekonomik büyümenin ve verimliliğin sağlanması ve bu durumun sürdürülebilir olması için, tüm bireylerin BİT ürün ve hizmetlerine erişimini sağlayacak teknolojik altyapı ile birlikte, bu hedeflere ulaşmayı kolaylaştıracak veya engel oluşturmayacak hukuksal altyapının ve iş yapma ortamının oluşturulmasına bağlıdır. Bu altyapının insani ve ekonomik kalkınmaya uygun bir ortam oluşturması, adil ve eşitlikçi olması, rekabet edebilme imkânı sağlaması ancak demokratik hukuk devletlerinde mümkündür (Uçkan, 2006).

BİT alanında yaşanan gelişmeler sayesinde tüketiciler, üreticiler ve kamu kurumları arasında BİT üzerinden bilginin yayılımı ve paylaşımı artmaktadır. Bununla birlikte, global ölçekte rekabet avantajı ve üstünlüğü sağlamaya çalışan ülkeler ve şirketler, BİT'i etkin ve yoğun olarak kullanmaktadır. Akademik ve bilimsel çalışmalardan elde edilen sonuçları ekonomiye girdi unsuru olarak değerlendiren ülkelerin veya şirketlerin uluslararası ölçekte rekabet avantajında üstünlüğe sahip olmaları doğaldır (Kevük, 2006).

BİT'in ekonomik büyümeye katkısı üç açıdan gerçekleşmektedir. Birincisi, BİT'in sermayeye veya yatırımlara sağladığı katkılardır. İkincisi, toplam faktör verimliliğine olan etkisidir. Üçüncüsü ise işlem maliyetlerinde sağladığı azalma ekonomik büyümeyi olumlu etkilemektedir (Güvel ve Aytun, 2013). Dolayısıyla ülkelerin BİT ürün ve hizmetlerine yönelik yatırımları beklenen bir olgudur.

Dünya Ekonomik Forumu tarafından yayımlanan "Global Information Technology Report 2016" raporunda devletlerin, gelişen teknolojilerin avantajlarından ve dijital devrimin sağladığı imkanlardan yararlanmaya hazır olup olmadıklarını ölçen Ağa Hazırlık Endeksi

(Network Readiness Index), ülkelerin refahını ve ekonomik üstünlüklerini artırmak için BİT'ten ne şekilde ve ne ölçüde yararlandıklarını göstermektedir. Ağa hazırlık çerçevesi altı ilkeye dayanmaktadır: (1) BİT'ten tam anlamıyla faydalanabilmek ve etki oluşturabilmek için kaliteli düzenlemeler ve iş ortamı kritik öneme sahiptir; (2) BİT hazırlığı etki oluşturabilmek için ön koşuldur; (3) BİT'ten tam olarak yararlanmak için hükümet, iş dünyası ve genel olarak toplumun çabası kritik öneme rol oynamaktadır; (4) Bilgi ve iletişim kullanımı kendi başına bir amaç olmamalı, bu teknolojilerin ekonomi ve toplum üzerinde sahip olduğu etki gerçekte önemli olan unsur olmalıdır; (5) itici güçler (çevre, hazır olma durumu ve kullanım) sağlıklı bir döngü oluşturmak için birbirleriyle etkileşime girerler, birlikte gelişirler ve birbirlerini güçlendirirler; (6) Ağa hazırlık çerçevesi net bir politika ve rehberlik sağlamalıdır. Ağa Hazırlık Endeksi; çevre, hazır olma durumu, kullanım ve etki olmak üzere dört alt indeksten oluşmaktadır. Çevre alt indeksi; politik ve düzenleme ortamı ile iş ve yenilik ortamını kapsamaktadır. Hazır olma durumu alt indeksi; altyapı, temin edilebilirlik / satın alınabilirlik ve becerileri içermektedir. Kullanım alt indeksi; bireysel kullanım, iş kullanımı ve kamu kullanımından oluşmaktadır. Etki alt indeksi ise; ekonomik etkiler ve sosyal etkilerden oluşmaktadır.

Rapor, dijital dönüşümün hem yeniliğin doğasını hem de firmaların sürekli olarak yenilik yapmaları için artan baskıyı vurgulamaktadır. Analiz dört temel bulgu ortaya koymaktadır:

- Dijital dönüşüm yeniliğin doğasını değiştirmektedir.
- Firmalar sürekli yenilik yapmaları için artan baskıyla karşı karşıya kalmaktadır.
- İşletmeler ve kamu hızla büyüyen dijital nüfusa ayak uydurmakta gecikmektedir.
- Yeni bir ekonomi şekillenmekte ve bunun için yönetişim ve düzenlemelerde acil yeniliğe ihtiyaç duyulmaktadır.

BİT kullanımının en belirgin faydalardan biri, artan bilgi ve bu bilgilerin hızlı akışıdır. BİT bilginin maliyet olarak ucuz ve verimli bir şekilde iletilmesine izin verdiğinden dolayı BİT kullanımı belirsizlikleri ve işlem maliyetlerini azaltmaktadır. Bu durum, işlem hacminde ve bilgi akışında kayda değer artışa yol açarak yüksek düzeyde çıktı ve üretkenlik sağlamaktadır. İlaveten, artan bilgi akışıyla birlikte, teknolojiler daha kolay elde edilebilmekte ve faaliyet alanlarına entegrasyonu sağlanabilmektedir.

Bilgi ve birikim arzını artırmanın yanı sıra, BİT coğrafi sınırları ortadan kaldırmaktadır. Bu nedenle, dış ticaret ile ilgilenen iş adamları kolaylıkla dünyanın her yerindeki bilgiye erişebilmekte ve bu bilgiyi paylaşabilmekte, belirsizliği ve işlem maliyetlerini azaltmakta, sınırlar ötesi rekabeti artırmakta ve bunların hepsi daha verimli bir küresel pazarın oluşmasına olumlu katkı sağlamaktadır. Ayrıca, üretim süreçleri, karşılaştırmalı üstünlüğe dayalı olarak, ulusal sınırların ötesinde farklı ülkelerden temin edilebilmekte ve bu da daha fazla küresel verimlilik kazanımını sağlamaktadır. Küresel tedarik zincirlerine erişimin artmasıyla birlikte pazar erişimi ve kapsamı da genişlemektedir.

2.4.4. Ekonomik ve Kurumsal Rejim

Bilgi ekonomisi çerçevesinin son bileşeni, ekonominin ekonomik ve kurumsal rejimidir. Bir ekonominin, ekonomik ve kurumsal rejiminin, ekonomik birimlerin bilginin verimli kullanımı ve oluşturulması için teşviklere ve dolayısıyla sağlam temelli ve şeffaf makroekonomik, rekabet ve düzenleyici politikalara sahip olması gerekmektedir.

"Bilgiye elverişli" bir ekonomik rejim, genel olarak, minimum ölçüde fiyat çarpıklığına sahip bir rejim olmalıdır. Örneğin, rekabeti geliştirmek için uluslararası ticarete açık olmalı ve çeşitli korumacı politikalardan arındırılmış olmalı ki bu da girişimciliği teşvik etmelidir (Sachs ve Warner, 1995; Bosworth ve Collins, 2003). Devlet harcamaları ve bütçe açıkları sürdürülebilir, enflasyon istikrarlı ve düşük seviyede olmalıdır (Barro, 1991). Yurtiçi fiyatlar da büyük ölçüde kontrollerden bağımsız olmalı, döviz kuru istikrarlı ve para biriminin gerçek değerini yansıtmalıdır. Finansal sistem, kaynakları sağlam yatırım fırsatlarına tahsis edebilen ve varlıkları başarısız girişimlerden daha umut verici olanlara yeniden dağıtabilen bir yapıda olmalıdır (Levine, 2000).

Uyumlu bir kurumsal rejimin özellikleri, etkili, hesap verebilir ve yolsuzluktan arınmış bir hükümet ile ticaretin temel kurallarını destekleyen ve uygulayan ve mülkiyet haklarını koruyan bir yasal sistemi içermelidir. Fikri mülkiyet hakları da korunmalı ve güçlü bir şekilde tedbirler uygulanmalıdır. Fikri mülkiyet hakları yeterince korunmaz ve korunmaya yönelik gerekli tedbirler uygulanmazsa, araştırmacılar, bilim adamları, girişimciler vb. yeni teknolojik bilgi yaratma konusunda daha az istekli olacaktır ve bilgi yaratılsa dahi fikri

mülkiyet hakları korumasının olmaması bu tür yeni bilgilerin yayılmasını büyük ölçüde engelleyecektir (Knack ve Keefer, 1995; Kaufmann, Aart ve Massimo, 2002, 2003).

2.5. Bilgi ve İletişim Teknolojileri ile Ekonomik Büyüme İlişkisi

BİT, bilgi ekonomisinin bir bileşeni olarak ülke ekonomilerinin gelişimine katkısı ve önemi kayda değerdir. BİT'in ekonomik büyümeye etkisi ve katkısı gelişmekte olan ülkelerde gelişmiş ülkelere nazaran daha etkin olduğu ifade edilmektedir. Araştırmalar, gelişmekte olan ülkelerdeki BİT sektörünün gelişmiş ülkelere kıyasla daha hızlı büyüdüğünü göstermektedir. Bunun nedeni, gelişmiş ülkeler BİT alanında belirli bir seviyeye ulaşmış iken gelişmekte olan ülkeler gerçekleştirdikleri yapısal reformlarla birlikte bahsi geçen etkinin ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde kalkınmanın ve büyümenin kritik bileşenlerinden olan BİT, sağladığı verimlilik artışı sayesinde bu etkinliği kazanmaktadır. BİT ile ekonomik büyüme etkileşimi teknolojilerin *sermaye birikimi ve yatırımı kanalı*, *toplam faktör verimliliği kanalı* ve *işlem maliyetlerini düşürme kanalı* olmak üzere üç farklı kanal üzerinden gerçekleşmektedir (Güvel ve Aytun, 2013; Saygılı, 2003).

Neo-Schumpeterian teori ve neo-klasik gibi büyüme modellerinde, BİT sektöründeki verimlilik artışının ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı etkisinin olduğu görülmektedir (Pyka ve Andersen, 2012; Yoon, 2019). Bu pozitif ve anlamlı etkinin temelinde, BİT sektöründe yaşanan gelişmelerin ve yeniliklerin diğer sektörlerde sağlamış olduğu yatırım, üretim ve tüketim avantajları yatmaktadır (Türedi, 2013; Aghaei ve Rezagholizadeh, 2017).

Günümüzde BİT'in iş, sosyal ve siyasi hayattaki etkinliği iyi tanımlanmıştır. Sanayileşmiş ülkelerde BİT'e ilişkin yeni hizmetler hızla geliştirilmekte, gelişmekte olan ülkelerde ise artan özel sektör teşebbüsleriyle altyapıdaki temel kronik eksiklikler giderilmektedir. BİT ile iş hayatı ve ticaret için gerekli olan bilginin daha kapsamlı olarak zamanında elde edilebildiği, koordinasyon maliyetlerinin azaldığı, gelişmiş kamusal hizmetlerinin sağlandığı ve bu durum da ekonomik faaliyetlerin artmasını teşvik ettiği bir gerçektir. Diğer taraftan, ekonomik faaliyetlerdeki hızlanma BİT'in daha yoğun kullanımını tetiklemekte, bu durum BİT'e daha fazla finansal yatırım yapılmasını sağlamaktadır (Dutta, 2001).

BİT'in dünyayı değiştireceği görüşü, bilgi işleme ekipmanlarının üretkenlik ve gelir üzerindeki etkisinden beslenmektedir. BİT sektörüne yapılan yatırımların diğer sektörlerin üretkenliğinde verimlilik artışı sağlayacak şekilde tasarlanması, ekonomik büyümeyi pozitif şekilde etkileyecektir. Diğer sektörlerde verimlilik artışı sağlamayan BİT yatırımlarının ülkelerin ekonomik büyümesine katkısı sınırlı olacaktır (Pohjola, 2000). BİT yatırımları kendi başına ekonomik büyümeyi sağlayan bir unsurdan ziyade ekonomik büyümeye imkân tanıyan bir unsur olarak görülmelidir.

BİT'e ilişkin dış ticaret hacmi, sektörün gelişen bir sektör olması ve diğer sektörler için stratejik öneme sahip olması nedeniyle kıymetlidir. Bilginin günümüzün petrolü, emeği, toprağı olması bu sektörü stratejik hale getirmiştir. Global ölçekte marka değerlendirmesi gerçekleştiren Brand Finance Global 500 (2023) raporu incelendiğinde dünyanın en değerli ilk üç markasının BİT sektörü şirketlerinden olduğu görülmektedir. Birinci sırada, 299 milyar USD değeri ile Amazon, ikinci sırada 298 milyar USD değeri ile Apple ve üçüncü sırada 281 milyar USD ile Google yer almaktadır (Brand, https://brandirectory.com/rankings/global/). Bilgi çağında ve bilgi ekonomisinde bu sonucun oluşması doğaldır.

BİT sektörünün verimlilik artışına katkısı ve yeniliğe etkisi bilinmektedir. BİT sektöründeki gelişmelerin hem kendi alanında hem diğer sektörlere katacağı yenilikler dikkate alındığında ülkelerin rekabet gücünü belirgin bir şekilde etkileyeceği açıktır. Ülkelerin BİT sektörüne ilişkin ihracat ve ithalat hacimleri ile ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkiyi irdeleyen ampirik çalışmalara pek rastlanmamakla birlikte BİT ticareti hacmi yüksek olan ülkelerden de gözlemlendiği üzere her iki değişken arasında pozitif bir ilişkinin bulunduğu değerlendirilmektedir (Bekar vd., 2022).

BİT sektöründe yaşanan son dönemdeki hızlı gelişme, BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok ekonomistin ve araştırmacının dikkatini çekmektedir.

BİT'in ekonomik büyümeye etkisini inceleme konusunda ilklerden olması nedeniyle Andrew P. Hardy'nin 1980 yılındaki *"The role of the telephone in economic development"* çalışması önem arz etmektedir. Bu çalışmada, ulusların kalkınması için dönemin önemli BİT ürünü olan telefonun önemi vurgulanmakta, BİT alanına yapılan yatırımların hem gelişmiş

hem de gelişmekte olan ülkelerde arttığı belirtilmektedir. 1968 ile 1976 yılları arasında Afrika, Asya ve Latin Amerika'daki telefon sayısı iki kattan fazla artarak 33,8 milyondan 78,0 milyona ulaşmıştır. Bahsi geçen dönemde, gelişmekte olan ülkelerdeki telefon sayısındaki artışın gelişmiş ülkelerdeki artıştan fazla olduğu görülmektedir. Asya, Afrika ve Latin Amerika ülkelerindeki telefon sayısı 1968-1976 yıllarında dünya içindeki payı %17,4'ten %21,8'e yükselmiş, bu artış ilgili ülkelerdeki nüfus artışından daha fazladır. Çoğu ülkenin BİT alanında yatırımlar yaptığı, BİT sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin ise gelişmekte olan ülkelere iş yapma konusunda istekli olduğu ifade edilmektedir. Hardy (1980) çalışmasında, 1960-1973 yıllarında 15 gelişmiş ve 45 gelişmekte olan ülke için 100 kişiye düşen telefon sayısının kişi başı GSYH üzerindeki etkisini yatay kesit zaman serisi regresyon analizi ile incelemiş ve kişi başına düşen telefon miktarının ekonomik büyüme üzerinde önemli ölçüde etkisinin olduğu, az gelişmiş ülkelerin BİT sektörüne yaptıkları yatırımların gelişmiş ülkelere kıyasla ekonomi üzerinde daha fazla etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Madden ve Savage (1998), Orta ve Doğu Avrupa'nın BİT ağının yetersizliğinin bölgesel üretkenlik, uluslararası rekabet edebilirlik ve ticaret performanslarına önemli bir engel oluşturduğunu ve bu durumun OECD (1993) ve ITU (International Telecommunication Union) (1994) tarafından da belirtildiğini ifade etmektedirler. Bu durum, büyümeyi kolaylaştırmak için BİT ağının iyileştirilmesi ve genişletilmesinin politikacılar için öncelikli hedeflerden olması gerektiğini göstermektedir. Madden ve Savage (1998) makalelerinde, 27 farklı Orta ve Doğu Avrupa ülkesi ekonomileri için 1990-1995 dönemlerindeki brüt sabit yatırımlar ve BİT altyapı yatırımlarının ekonomik büyümeye etkisini havuzlanmış en küçük kareler yöntemi kullanarak ampirik olarak incelemişlerdir. Çalışmada özellikle, yatırım ve büyüme arasındaki etki yönünün ve zamanlamasının ampirik olarak belirlenmesine odaklanılmıştır. Çalışmada bağımsız değişkenler olarak; brüt sabit yatırım, kamu harcamaları, nüfus, sabit telefon hattı sayısı; bağımlı değişken olarak ise kişi başına düşen GSYH büyümesi alınmıştır. Çalışma sonucunda, BİT sektörünün özelde ise telefon hat sayısının ekonomik büyümeyi olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Pohjola (2000), Solow büyüme modelini kullanarak, 1980-1995 döneminde 23 tanesi OECD ülkesi olmak üzere 39 ülkenin verileri üzerinden BİT yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmasında, beşeri sermaye, fiziki sermaye, yerli yatırımların GSYH içindeki payı, BİT ürün ve hizmetlerine yapılan harcamaların GSYH

içindeki payı bağımsız değişkenler olarak alınmış, bağımlı değişken olan ekonomik büyümeyi temsilen ise kişi başı GSYH alınmıştır. Elde edilen sonuçlar, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin kalkınmasında ve ekonomik büyümesinde fiziki sermayenin kritik bir öneme sahip olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan Pohjola (2000) çalışmasında ne beşeri sermayenin ne de BİT'in GSYH büyümesi için kritik faktörler olmadığını belirtmektedir. Ancak, ülke sayısının 23 gelişmiş OECD ülkesi ile sınırlandırdığında BİT'e yapılan yatırımın GSYH üzerinde güçlü etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bahsi geçen etki neredeyse sermaye stokunun geri kalanı kadar büyüktür.

Dutta (2001), BİT'in günümüz ticaretinde önemli bir etkisinin olduğunu, dolayısıyla bu durumun da BİT ürünlerine ve servislerine olan talebi önemli ölçüde artırdığını belirtmektedir. Dünya genelindeki birçok ülke, BİT altyapısını iyileştirme gayreti içerisinde girerek, bu sayede BİT ürün ve hizmetlerinin ülkenin ekonomik faaliyetlerinde oluşturacağı pozitif etkiden yararlanmak istemektedir. Dutta (2001), BİT ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisinin mevcut olduğunun zımnen kabul edildiğini belirterek, bu durumu destekleyen ampirik kanıtları ortaya koymak için ülke verileri üzerinden analiz çalışması gerçekleştirmiştir. Makalede, 15 gelişmekte olan ve 15 gelişmiş ülke için 1970-1993 yıllarına ilişkin 100 kişiye düşen sabit ve mobil telefon sayısı, toplam telefon sayısı ve kişi başına düşen GSYH verileri ile ekonomik büyümeyi temsilen GSYH esas alınmıştır. Çalışmada, ülkelerin BİT yatırımları ile ekonomik büyümeleri arasında iki yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu neticesine varılmıştır.

Datta ve Agarwal (2004), BİT yatırımlarının ekonomik verimlilik ve ekonomik büyüme üzerinde güçlü potansiyele sahip olduğunun kabul edildiğini belirtmektedir. Çalışmada, 22 OECD ülkesinden elde edilen veriler kullanılarak BİT altyapısı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki dinamik panel data yöntemi kullanılarak uzun dönemli analiz edilmiştir. Modelde ekonomik büyümeyi ölçebilmek adına bağımlı değişken olarak GSYH, bağımsız değişkenler olarak da nüfus artışı, kamu harcamalarının GSYH içindeki payı, yatırım harcamalarının GSYH içindeki payı ve BİT altyapı yatırımlarının göstergesi olarak da 100 kişiye düşen telefon hat sayısı incelenmiştir. İnceleme neticesinde, bu BİT yatırımlarının reel GSYH ile arasında istatistiki olarak pozitif korelasyonun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yazarlar ülkelerin ekonomik büyümelerini hızlandırmak için daha fazla BİT yatırımı çekmeleri ve hükümet politikaları içinde ekonomik büyümeyi teşvik etmek için BİT

yatırımlarını özendirmeleri gerektiği düşüncesini destekleyen sonuçların olduğunu belirtmektedir.

Waverman, Meschi ve Fuss (2005) çalışmalarında, altyapı yatırımlarının ve sosyal sermayenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisine ilişkin ekonomik araştırmaların mevcut olduğunu belirtmektedir. Ayrıca, gelişmiş ekonomilerde BİT altyapısına yapılan yatırımın büyüme üzerindeki etkisinin ölçen başarılı olduğunu ancak gelişmekte olan ülkeler için bu konuda boşluğun olduğunu ifade ederek araştırmalarını gerçekleştirmişlerdir. BİT yatırımları neticesinde teknoloji kullanımı kaynaklı iletişim maliyetlerinin azalması, ticaret sınırlarının ortadan kalkması ve bilgi akışının muazzam ölçüde genişlemesi diğer sektörlerin de gelişmesine ve dolayısıyla ekonomik büyümeye katkı sağlayacaktır. Bununla birlikte, gelişmekte olan ülkelerdeki BİT altyapısındaki kısıtlar nedeniyle birçok alanda altyapıya sahip olanlara kıyasen yüksek maliyetlerle ve bilgi toplamada zorluklarla karşılaşmakta ve bu durum fırsatların kaçırılmasına neden olabilmektedir. Yazarlar araştırmalarında bağımsız değişkenler olarak nüfus, iş gücü, sermaye, BİT gelirleri, BİT yatırımları ile telefon kayıtlı kullanıcı sayısı verilerini kullanmışlardır. Ekonomik büyümenin göstergesi olarak ise GSYH verisini esas almışlardır. 38 gelişmekte olan ülke için 1996-2003 dönemine ilişkin GMM ile yapılan inceleme neticesinde mobil BİT sektörüne yapılan yatırımlar ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin mevcut olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, mobil teknoloji yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı sonuçların olduğu tespit edilmiştir.

Ding ve Haynes (2006), geleneksel altyapılardan farklı olarak BİT altyapılarının, gelişmekte olan ülkelerde gelişmeye öncülük etme potansiyeline sahip olduğunu belirtmektedirler. Makalelerinde, Çin'deki BİT altyapısı ile bölgesel ekonomik büyüme arasındaki bağlantıya ilişkin ampirik sonuçlar paylaşmaktadırlar. 1986-2002 yılları arasındaki 17 yıllık bir dönem için Çin'in 29 bölgesine ilişkin panel veri seti kullanarak dinamik sabit etkiler modeli kullanarak analiz gerçekleştirilmiştir. BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemek için sabit yatırımların GSYH içindeki payı, doğrudan yabancı yatırımların GSYH içindeki payı, nüfus artış oranı, çalışan nüfus oranı, beşeri sermaye, kentsel nüfus, taşımacılık yoğunluğu ve 100 kişiye düşen telefon sayısı ile ekonomik büyümeyi temsil eden kişi başına düşen GSYH büyüme oranı esas alınmıştır. Çalışma neticesinde, Çin'de BİT altyapı yatırımlarının bölgesel ekonomik gelişmişliği açıklayan ana faktör olduğu, nüfus artışının ise bölgesel ekonomik büyümeye negatif etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sridhar ve Sridhar (2007), 63 gelişmekte olan ülke için 1990-2001 dönemine ilişkin 100 kişiye düşen telefon sayısı, 100 kişiye düşen mobil hat sayısı, telefon bağlantısı bekleyen kişi oranı, kişi bazında sağlanan telefon hat geliri ve iş gücü verileri üzerinden 3SLS regresyon analizi (üç aşamalı en küçük kareler tahmincisi) kullanarak BİT'in ekonomik büyümeye etkisini incelemişlerdir. Sermaye ve işgücü değişkenleri kontrol değişkeni olarak kullanılarak sabit ve mobil telefon yoğunlaşmasının ekonomik büyüme üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Pazarlıoğlu ve Gürler (2007), gelişmenin ve ekonomik büyümenin göstergelerinden biri olan BİT altyapı çalışmalarının 1980'lerden sonra artış gösterdiğini ve bu çalışmaların yarattığı verimlilik artışının ekonomik göstergeler üzerinde pozitif etkisinin olduğunun gözlemlendiğini belirtmektedirler. Çalışmada, BİT altyapı yatırımları ile ekonomik büyüme ve ekonomik verimlilik arasındaki ilişkiyi inceleyen yazarlar 1990-2004 yılları arasında dinamik panel veri metodu kullanarak Avrupa Birliği çekirdek ülkeleri, üye ülkeleri ve aday ülkelerden olmak üzere toplam 30 ülkenin kamu harcamaları, sabit yatırımlar, dış ticaret hacmi, BİT altyapı yatırımları, BİT'e erişim oranı, kişisel bilgisayar oranı, BİT yatırımlarının ölçeğe göre getirisi verilerini kullanmışlardır. Ekonomik büyümenin göstergesi olarak ise kişi başına düşen GSYH büyüme oranı esas alınmıştır. Çalışmada kullanılan sabit etki modelleri ile toplulaştırılmış üretim fonksiyonunda ülke özelliklerinin farklılıkları tanımlanmıştır. Araştırma neticesinde, BİT altyapı yatırımlarının kişi başına reel GSYH üzerine etkisinin anlamlı ve pozitif olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yamak ve Koçak (2007), bilgi ekonomisi literatürünün, BİT yatırımlarının ekonomik performans üzerindeki etkileri konusunda hemfikir olmadığını belirtmişlerdir. Yamak ve Bozkurt (2003) tarafından gerçekleştirilen çalışmayı genişleterek Yamak ve Bozkurt (2003)'de kullanılan ekonometrik yöntemi Levin, Lin ve Chu (2002) panel durağanlık analizi ile genişleterek, 50 ülkenin bu kez 1993-2005 dönemi verileriyle BİT yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde etkisini gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler açısından incelemişlerdir. Ayrıca, Yamak ve Bozkurt (2003)'te incelenen döneme kıyasla sonuçların 2001-2005 döneminde değişip değişmediğini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Çalışmada kullanılan panel veri seti, standart en küçük kareler, sabit ve tesadüfi etkiler yöntemi altında analiz edilmiştir. Bağımsız değişkenler olarak BİT yatırım harcamalarının GSYH içindeki payı, enflasyon oranı, para stokundaki büyüme oranı, cari işlemler açığının GSYH içindeki

payı alınmıştır. Analiz neticesinde, BİT yatırım harcamalarının büyüme üzerinde ileri derecede sanayileşmiş ülkelerde pozitif ve kuvvetli, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ya negatif ya da sıfır etki yaptığı sonucuna ulaşmışlardır. İlaveten, 1996-2000 dönemine kıyasla 2001-2005 döneminde söz konusu etkinin sanayileşmiş olan ülkeler için kuvvetlendiği, gelişmekte olan ülkeler için ise zayıfladığı ortaya çıkmıştır.

Kurt (2007) çalışmasında, Türkiye'nin BİT sektörünün önemli oyuncularından Türk Telekom AŞ'nin 1970-1999 yıllarına ilişkin yatırım verileri üzerinden BİT sektörünün ekonomik büyümedeki önemini ortaya koymak amacıyla ekonometrik analiz yapmıştır. Çalışmada, GSYH, elektrik enerjisi tüketimi, işgücü, ithalat ve BİT yatırım verileri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular neticesinde BİT yatırımlarındaki büyümenin ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Nasab ve Aghaei (2009), ekonomik büyüme teorilerinin, ekonomik büyümenin BİT alanına yapılan yatırımlar tarafından yönlendirildiğinin öngörüldüğünü belirtmektedirler. Ancak, bu tahminin kullanılan araştırma metodolojisine ve dikkate alınan coğrafi bölgeye bağlı olarak birbirinden farklı sonuçlar verdiği ifade edilerek ilave bir test sağlamak adına makalede, dinamik panel veri yaklaşımı çerçevesinde GMM kullanılarak 11 Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü (Organization of Petroleum Exporting Countries-OPEC) üyesi ülkeler için 1990-2007 dönemine ilişkin veriler üzerinden çalışmalar yapılmıştır. Ülkelerin ekonomik büyümesinin göstergesi olarak kişi başına düşen GSYH büyüme oranı, bağımsız değişkenler olarak ise BİT sektörü yatırımlarının GSYH içindeki payı, fiziki sermaye, eğitim düzeyi, petrol gelirleri ve doğrudan yabancı yatırımları verileri kullanılmıştır. Çalışma neticesinde, OPEC ülkeleri için ekonomik büyüme ile BİT yatırımları arasında pozitif ve anlamlı bir etkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Shiu ve Lam (2008), ülkelerin BİT gelişmişliklerinin ekonomik büyüme için önemini ortaya koyabilmek amacıyla farklı bölgelerde ve farklı gelir düzeyindeki 105 ülkenin 1980-2006 yılları arası GSYH, sabit telefon ve mobil hat abonelik verilerini analiz etmişlerdir. Çalışmada dinamik panel veri modeli kullanılmış olup elde edilen sonuçlar gelir düzeyi düşük ülkelerde ekonomik büyümenin BİT gelişmişliği üzerinde etkisinin bulunduğunu, ekonomik düzeyi yüksek ülkelerde ise çift yönlü bir ilişkinin mevcut olduğunu ortaya koymuştur.

Yapraklı ve Sağlam (2010), Türkiye'de bilgi iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 1980-2008 dönemi için çok değişkenli eş bütünleşme analizini, hata düzeltme geliştirilmiş Granger nedensellik testlerini ve vektör hata düzeltme modelini kullanarak ekonometrik açıdan analiz etmişlerdir. Analizde, bağımlı değişken olarak ekonomik büyüme (GSYH), bağımsız değişkenler olarak ise işgücü, fiziki sermaye, beşeri sermaye, BİT yatırımları, yıl ortası üretici fiyatları endeksi ve nüfus verileri kullanılmıştır. Yapılan analize göre, kısa ve uzun dönemde ekonomik büyümenin bilgi iletişim teknolojilerinden pozitif olarak etkilendiği, Türkiye özelinde ise bilgi iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeye katkısının diğer üretim faktörlerine göre daha düşük oranda olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Lee, Levendis ve Gutierrez (2012), 44 Sahra Altı Afrika ülkesine ilişkin 1975-2006 dönemleri için mobil telefonların ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada, ekonomik büyümeyi temsilen kişi başına düşen GSYH büyüme oranı ile ülkelerin ticaret hacimleri, nüfus artışları, yatırımların GSYH içindeki payları, kamu harcamalarının GSYH içindeki payları, 100 kişiye düşen telefon sayıları ve 100 kişiye düşen mobil hat sayıları kullanılmıştır. GMM ile yapılan analizler neticesinde Sahra Altı Afrika ülkeleri için mobil telefonun ekonomik büyümeye belirgin etkisinin olduğu, sabit telefonların ise etkisinin ihmal edilebilecek düzeyde olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

Yıldız (2012), 33 OECD ülkesinde 1990-2009 yılları arası telefon hattındaki artış oranı, sabit hat yoğunluğu, mobil BİT sektörüne yapılan yatırım tutarı verilerini kullanarak ekonomik büyüme (ülkelerin GSYH değeri ile ülkelerin kişi başına düşen GSYH değeri) ile BİT sektörü yatırımları arasındaki nedensellik ilişkisini Granger Nedensellik Testi, panel birim kök testleri, sabit ve tesadüfi etkili modeli belirlemek için Hausman Testi ve panel veri analizini kullanarak incelemiştir. Analiz sonucundan elde edilen bulgular neticesinde BİT yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisinin bulunduğu ve uzun vadede her iki değişken arasında nedensellik ilişkisinin mevcut olduğu anlaşılmıştır.

Güvel ve Aytun (2013), farklı gelir seviyeleri için BİT altyapısı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmak için beş farklı gelir grubundaki toplam 138 ülkenin 1991-2009 dönemi verileri üzerinde çalışmışlardır. Analiz yöntemi olarak dinamik panel veri analizi kullanılmıştır. Ülkelerin, kişi başına düşen GSYH, nüfusun büyüme oranı, kamu

harcamalarının GSYH içindeki payı, sabit yatırım harcamalarının GSYH içindeki payı, ithalat ve ihracat toplamının GSYH içindeki payı, 100 kişi başına düşen BİT altyapısı bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır. Çalışma neticesinde yazarlar, BİT'in, OECD üyesi olmayan yüksek gelirli grubu hariç bütün gelir grupları için büyümenin istatistiki olarak pozitif ve anlamlı bir belirleyicisi olduğu, bu pozitif etkinin düşük gelir gruplarında daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Artan, Hayaloğlu ve Baltacı (2014), bilgi toplumuna geçişin bir sonucu olarak, BİT sektöründeki gelişmelerin son dönemlerde büyümenin önemli bir belirleyicisi durumuna geldiğini belirtmektedirler. Bu yeni ekonomik yapı, ülkelerin kalkınma ve büyüme stratejilerine yansımış, BİT'in sağladığı avantajlar rekabet gücü elde etmede temel unsur haline gelmiştir. Yazarlar geçiş ekonomisi 17 ülke için 1994-2011 dönemini kapsayan çalışmada statik panel veri analiz tekniği kullanarak, BİT ile iktisadi büyüme ilişkisini geçiş ekonomileri için incelemişlerdir. Analiz çalışmasında, bağımsız değişkenler olarak 100 kişiye düşen telefon hat sayısı, 100 kişiye düşen internet kullanımı, ticaretin (ihracat ve ithalat) GSYH içindeki payı, nüfus büyüme hızı, yükseköğretim okullaşma oranı, gayri safi sabit sermaye oluşumu ile bağımlı değişken olarak kişi başına düşen GSYH alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre, BİT'teki gelişme geçiş ekonomilerinde iktisadi büyümeyi olumlu olarak etkilemektedir. Geçiş ekonomileri olarak nitelendirilen ülkeler geniş bir coğrafyayı kapsamakta olup veri mevcudiyeti nedeniyle analize dahil edilen ülkeler; Arnavutluk, Azerbaycan, Belarus, Bosna Hersek, Bulgaristan, Ermenistan, Gürcistan, Kazakistan, Letonya, Litvanya, Makedonya, Moldova, Romanya, Rusya, Türkmenistan, Ukrayna ve Özbekistan'dır.

Özcan (2015), 24 OECD ülkesine ilişkin 1975-2013 dönemi için BİT sektörü ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Konya (2006) tarafından geliştirilen bootstrap panel nedensellik analizi ile incelemiştir. Ekonomik büyüme için kişi başına düşen reel gelir esas alınmıştır. Bağımsız değişkenler olarak ise 100 kişiye düşen mobil telefon sayısı ve 100 kişiye düşen sabit telefon sayısı verileri alınmıştır. 24 OECD ülkesinden Amerika Birleşik Devletleri, Avusturya, Birleşik Krallık, Danimarka, Fransa, Hollanda, İrlanda, Japonya, Portekiz ve Şili için ekonomik büyümenin BİT sektörü üzerinde pozitif bir katkıya sahip olduğu, söz konusu ülke grubu için ekonomik büyüme sürecine ivme kazandıracak politikaların aynı zamanda bilgi ve iletişim sektörünü de teşvik edeceği, ayrıca, Finlandiya, Hollanda, İsveç, İzlanda, Kanada, Macaristan ve Norveç'te ise BİT altyapısındaki gelişmelerin ekonomik büyümeyi

pozitif yönde etkilediği, bu ülkeler için BİT sektöründeki gelişmenin ekonomik büyüme sürecini de o ölçüde geliştireceği sonucuna ulaşılmıştır.

Alper (2018), BİT'in ekonomik büyüme ve işsizlik üzerine etkisini 23 Avrupa Birliği ülkesi ve Türkiye için incelemiştir. 1996-2016 yıllık GSYH, işsizlik oranı ve 100 kişiye düşen cep telefon sayısı verileri üzerinden FGLS panel veri analizi gerçekleştirilmiş ve çalışma kapsamındaki ülkeler için BİT sektörünün işsizliğin azaltılmasına ve ekonomik büyümeye olumlu katkısının olduğunu görmüştür.

Haroon, Zhang ve Zaman (2018) çalışmalarında, 1999-2014 dönemine ilişkin gelişmekte olan 6 Asya ülkesi (Endonezya, Filipinler, Hindistan, Pakistan, Sri Lanka ve Tayland) için BİT yatırımları, fiziksel sermaye, nüfus artışı, ticaret açığı, internet kullanım oranı ve enflasyon verileri ile kişi başına düşen GSYH büyümesi arasındaki ilişkiyi havuzlanmış en küçük kareler ve sabit etkiler yöntemi ile incelemişlerdir. Çalışma neticesinde, teknoloji kullanımının ülkelerin büyümesi için fırsat oluşturduğu ve özellikle geniş bant hizmeti sağlayan internet altyapısına yapılan yatırımlar sayesinde bilgi akışının hızlanmasının ülkelerin ekonomik büyümesine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bahrini ve Qaffas (2019), BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki etkisini GMM kullanarak Orta Doğu ve Kuzey Afrika ve Sahra Altı Afrika bölgesindeki seçilmiş 45 gelişmekte olan ülkenin 2007-2016 dönemi verilerini kullanarak incelemişleridir. Analiz çalışmasında, 100 kişiye düşen sabit telefon hat sayısı, 100 kişiye düşen mobil hat sayısı, 100 kişiye düşen internet kullanım sayısı, 100 kişiye düşen geniş bant internet hat sayısı ile kişi başına düşen GSYH verileri kullanılmıştır. Yazarlar, sabit telefon kullanımı hariç mobil telefon ve internet gibi BİT kullanımının ekonomik büyümede etkin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yoon (2019), 2005-2016 dönemi için yüksek gelirli ve düşük gelirli ayrımına giderek 13 Asya-Pasifik ülke ekonomisine ilişkin BİT mal ithalatı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ampirik olarak incelemişlerdir. Statik panel veri analizinin kullanıldığı araştırmada, ülkelerin BİT ürünleri ihracatı ve ithalatı, doğrudan yabancı yatırımları, gayri safi sermaye oluşumu, iş gücü, beklenen yaşam süresi ve enflasyon verileri ile kişi başına düşen GSYH verisi alınmıştır. Araştırma neticesinde, BİT ürünleri ithalatının ekonomik büyümeye

belirgin pozitif etkisinin olduğu, ihracatının ise belirgin olmamakla birlikte pozitif etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Topçu ve Gedik (2021), Endüstri 4.0 kavramının tüm sektörleri kapsayan bir dijitalleşme süreci olduğunu, BİT sektörünün ise Endüstri 4.0'ın yaygınlaşmasına önemli katkı sağlayan sektörlerin başında olduğunu belirtmektedirler. Çalışmalarında BİT sektörü ile Türkiye ekonomisinin büyümesi arasındaki ilişkinin incelenmesini amaçlamışlardır. 2008-2020 dönemi verilerini kullanarak ekonomik gösterge olarak GSYH'yi ve BİT göstergesi olarak da XDSL (dijital abone hattı, internet kullanan abone sayısı) abone sayısı, mobil abone sayısı, sabit yatırımlar ve mobil yatırımlarını ele almışlardır. Johansen eşbütünleşme yaklaşımı ile ARDL modeli kullanılmış, ADF birim kök testi yapılarak durağanlık elde edilmiş ve çalışma Granger nedensellik testine tabi tutulmuştur. Çalışmada yapılan Granger nedensellik analizi neticesinde sabit yatırımlar ile GSYH arasında çift yönlü, GSYH'den XDSL'e doğru tek yönlü bir ilişki tespiti yapılmıştır. BİT sektörünün sabit yatırımlarının artması GSYH'yi artırmakta ve GSYH'nin artması da sabit yatırımların artmasına neden olmaktadır. GSYH'nin artışı ise XDSL abone sayısını artırmaktadır. GSYH ile mobil yatırımlar ve mobil abone sayısı arasında bir ilişki tespit edilmemiştir.

Ishnazarov vd. (2021), BİT ile büyüme ilişkisini, ekonomik büyümenin itici gücü inovasyon ve dijital ekonomi çerçevesinde 172 ülke ve 1990-2018 yılları için incelemişlerdir. Bağımlı değişken GSYH, ana bağımsız değişken olarak ise internet kullanıcıları, mobil telefon kullanıcıları ve güvenli internet sağlayıcı sayısı bilgileri kullanılarak hesaplanan BİT gelişmişlik endeksi, yatırım, doğrudan yabancı yatırımı, ticaret açıklığı, eğitim düzeyi ve kamu nihai tüketim harcamaları alınmıştır. Sabit etkiler regresyon modelinin kullanıldığı analiz çalışması neticesinde BİT gelişmişlik endeksinin ekonomik büyüme üzerinde önemli etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Khan, Islam ve Pradhan (2022), BİT yayılma endeksi oluşturarak BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemişlerdir. BİT ile finansal gelişimin ekonomik büyüme üzerindeki birleşik etkisini, 2001-2017 dönemini kapsayan gelişmekte olan 10 Asya ülkesi için ARDL modelini ve havuzlanmış ortalama grup tahmincisini kullanarak hesaplamışlardır. BİT'in tek başına ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediği, finansal gelişmişlikle birleştirildiğinde ise önemli pozitif etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Awad ve Albaity (2022), BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki etkisini inceleyen önceki çalışmalardan farklı olarak, BİT'in ekonomik büyümeye nasıl katkı sağladığı üzerinde durmuşlardır. İncelenen süreçler içerisinde açıklık, doğrudan yabancı sermaye yatırımları, eğitim, yerel yatırım, siyasi kurumlar ve enflasyon yer almaktadır. Çalışmada, 2004-2020 yılları ve 44 Sahra Altı Afrika ülkesi için panel düzeltilmiş standart hata (PCSE) ve iki adımlı sistem GMM teknikleri kullanılmıştır. BİT bileşik endeksi kullanılarak yapılan nedensel medyasyon analizi, BİT'in büyümeyi doğrudan desteklediğini ortaya koymuştur. Ayrıca BİT penetrasyonunun söz konusu ülkelerde kişi başı büyümeyi dolaylı olarak teşvik ettiği önemli değişkenler olarak yerel yatırımları, açıklığı ve eğitimi belirlemiştir.

Nguyen ve Doytch (2022), 1998 ile 2016 yılları arasında 26 gelişmiş ve 17 gelişmekte olan ekonomiyi içeren 43 ülken örnekleminde BİT sektöründeki patentlerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Verilerdeki olası endojenliği kontrol etmek için iki aşamalı sistem GMM kullanılmıştır. Yazarlar, çalışma sonucunda üç ana sonuca ulaşmışlardır. İlk olarak, toplam patentler ekonomik büyüme ile karşılıklı neden-sonuç ilişkisine sahiptir, ancak toplam patentlerin imalat sektörü büyümesi üzerinde bir etkisi olduğuna dair kanıt bulunamamıştır. BİT patentlerinin genel ekonomik büyüme ve hizmetler ile imalat sektörünün büyümesi üzerinde tek yönlü bir neden-sonuç etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İkinci olarak, toplam patentlerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi gelişmiş ekonomilerde daha güçlüdür. BİT patentleri gelişmiş ekonomilerin büyümesi üzerinde olumlu ve önemli bir etkiye sahipken, gelişmekte olan ekonomilerin büyümesi üzerinde olumsuz etkisi mevcuttur. Üçüncü olarak, uzun vadede BİT patentleri ekonomik büyüme üzerinde olumlu ve önemli bir etkiye sahiptir, ancak toplam patentlerin bu nitelikte etkisi bulunmamaktadır.

Pradhan vd. (2022), BİT devriminin dünya genelinde kurumlar ve ekonomiler üzerinde olumlu sıçrama etkileri getirmiş olsa da, ülkeler arasındaki bilgi boşluklarını artırdığını, bu genişleyen boşlukları açıklayan temel özelliğin, birçok gelişmekte olan ülkede BİT altyapısı, yönetim kurumları ve ekonomik büyüme arasındaki derinleşen endojen ilişkiler olduğunu ve bu değişkenler arasındaki bağlantıların gelişmekte olan ekonomilerde belirgin olmadığını, dolayısıyla bunları araştıran çok az çalışmanın yapıldığını ifade etmişlerdir. Çalışmalarında, 2005-2019 dönemi için bir grup gelişmekte olan ülke örneği üzerinde kurumsal kalite, ekonomik büyüme ve BİT altyapısı gelişimi arasındaki olası Granger

nedensel ilişkileri araştırmışlardır. Bir vektör hata-düzeltme modelinin uygulanması, kısa vadeli olarak tüm değişkenler arasında güçlü ilişkileri ortaya koymuştur. Uzun vadede, kurumsal kalite ve BİT altyapısı gelişiminin ekonomik büyümeyi teşvik ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Raihan (2023), 1992-2021 dönemi zaman serisi verilerini kullanarak Hindistan'da BİT ve doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Verilerin durağanlığı birim kök testleri kullanılarak incelenmiş ve faktörler arasındaki bağlantıyı uzun ve kısa dönemleri de dikkate alarak incelemek için otoregresif dağıtılmış gecikme (ARDL) tekniği kullanılmıştır. Bulgulara göre hem BİT hem de doğrudan yabancı yatırımlarındaki bir puanlık artış, uzun vadeli olarak ekonomik büyüme göstergesi olarak alınan GSYH'da sırasıyla %0,56 ve %0,71 artışa neden olmakta, kısa vadeli olarak ise sırasıyla %0,11 ve %0,29 artışa neden olmaktadır. Araştırmanın sonucunda, uzun vadeli ekonomik başarı için BİT sektörünü ilerletmek ve doğrudan yabancı yatırımları artırmak için mantıklı politikalar oluşturulması gerekliliği ifade edilmiştir.

Nguyen (2023), BİT altyapı gelişiminin güneydoğu asya ülkelerinin ekonomik büyümesi üzerindeki etkilerini analiz etmiştir. Büyüme modeli için mobil hat, sabit telefon ve sabit geniş bant abonelikleri ile internet kullanıcı sayısı girdi olarak alınmıştır. 2000-2021 dönemi için 10 Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği üyesi ülkenin 220 gözlem verisi kullanılmıştır. Çalışmada, BİT altyapı faktörlerinin ekonomilere etkisi panel birim kök testi, panel eşbütünleşme testi ve Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM) tahmincisi ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, mobil hat ve sabit geniş bant abonelikleri ile internet kullanıcı sayısının ekonomik büyümeyi önemli ölçüde iyileştirdiği, sabit telefon aboneliğin olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

3. YÖNTEM

Bu çalışmada, birden fazla birim için her birime karşılık gelen birden fazla zaman dilimi gözlemlendiğinden, diğer bir ifadeyle veri tipinin panel veri olması sebebiyle ekonometrik yöntem olarak panel veri analizi kullanılmıştır. Bu başlıkta panel veri analizi, panel verinin sağladığı avantajlar ve dezavantajlar, statik panel veri modelleri ile bu çalışmada kullanılan dinamik panel veri hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Panel Veri ve Temel Kavramları

Ekonometrik analizlerde değişkenlere ait verilerin toplanması önemli bir basamaktır. Verilerin elde edildiği kaynakların güvenilir olması ve verilerin doğru toplanmasının yanında, analiz çalışmasında model ile uyumlu yeterli düzeyde verinin toplanması analiz sonuçlarının güvenilirliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Ekonometrik analizlerde "zaman serisi verisi", "yatay kesit veri" ve "panel veri" olmak üzere üç çeşit veri sınıflandırması mevcuttur.

Zaman serisi verisi; ekonometrik analizde zaman aralıkları eşit olarak alınan sıralı değerler dizisi, zaman serisi olarak adlandırılmaktadır. Zaman serileri, finans, ekonomi, mühendislik ve çevre bilimleri gibi çeşitli alanlarda kullanılarak zamanla değişen verilerin modellemesi ve analizi için kullanılır. Zaman serisi verileri, değişkenlere ilişkin zaman bağlı eğilimleri ve mevsimsel değişimleri belirlemek için incelenen değişkenin gelecekteki değerleri hakkında öngörüler yapmak için kullanılabilir. Zaman serisi örnekleri arasında yıllık gayri safi yurtiçi hasıla, aylık ithalat, günlük hisse senedi getirileri, günlük hava durumu verileri ve satış rakamları gibi veriler yer alır.

Yatay kesit verisi; ekonometrik analizde kullanılacak farklı birimlerin zamansal olarak belirli bir noktada gözlemlenmesiyle toplanan veri türü, yatay kesit olarak adlandırılmaktadır. Birim ile kastedilen ülke, sektör, hane halkı, birey gibi ekonometrik birimlerdir. Yatay kesit verisi, farklı birimlerin belirli bir anda fotoğrafının çekilmesi veya belirli bir zamanda ölçülmesi yoluyla toplanır. Yatay kesit verisi, yaş, gelir, eğitim seviyesi, cinsiyet veya coğrafi konum gibi incelenen konuların veya nesnelerin farklı özelliklerini karşılaştırmak ve analiz etmek için kullanılabilir. Örneğin, yatay kesit veri analizi ile bir

nüfustaki belirli bir hastalığın yaygınlığı, yaş ve cinsiyet gibi farklı demografik gruplar arasında hastalık oranlarında farklılıklar olup olmadığı belirlenebilir. Yatay kesit verisi, pazar araştırmaları, kamuoyu yoklamaları ve sosyal bilimler gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Panel veri; yatay kesit ve zaman serisi verilerini birleştiren ve aynı grup insanın, varlığın veya nesnenin belirli bir süre boyunca gözlemlenmesiyle verinin elde edilmesidir. Diğer bir ifadeyle, belirli bir dönem (T sayıda gözlem) için yatay kesit gözlemlerinin (N sayıda birimin) bir araya getirilmesidir. Örneğin, Avrupa Birliği ülkelerinin 2000-2015 yılları arasındaki ithalat hacmi, BİST-100'de yer alan hisselerin 2021 yılı aylık bazda getiri oranları, 2010-2022 döneminde Türkiye illerinde turizm sektöründe çalışan işçi sayısı gibi. Panel veri, yatay kesit veya zaman serisi verilerine göre daha kapsamlı bir veri görünümü sağlar. Çünkü panel veri hem zaman içinde grup içi hem de gruplar arası varyasyonların analiz edilmesine izin verir.

Panel veriler kullanılarak ekonomik ilişkilerin tahmin edilmesi yöntemine "panel veri analizi" denilmektedir. Panel veri analizi, verilerdeki eğilimleri belirlemek için, ayrıca incelenen sonuç üzerinde çeşitli değişkenlerin etkilerini tahmin etmek için kullanılabilir. Panel veri analizi, ekonomi, finans, halk sağlığı ve sosyal bilimler gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Ekonomik büyüme, işgücü piyasası sonuçları ve sağlık sonuçları gibi alanlarda yapılan çalışmalarda sıklıkla görülmektedir. Panel veri analizi, değişkenler arasındaki nedensel ilişkiler hakkında hipotez test etmek, politika müdahalelerinin etkilerini tahmin etmek ve gelecekteki sonuçlar hakkında öngörüler yapmak için de sıkça kullanılmaktadır.

Ekonometrik analizlerde incelenmek istenilen eğilim çerçevesinde sadece zaman serisi veya yatay kesit verileri kullanılabilmektedir. Bir takım ekonomik analizlerde ise sadece zaman serisi veya yatay kesit verisi yetersiz kalmakta, dolayısıyla panel veri kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır (Tatoğlu, 2016: 1, 3).

Panel veri analizinde genelde, yatay kesit birim sayısının (N) dönem sayısından (T) fazla olduğu ($N > T$) durumla karşılaşılmaktadır. Bu tez çalışmasında 2000-2015 yılları için ($T = 16$) ve 44 farklı ülke ($N = 44$) için panel veri analizi gerçekleştirilmiştir.

Genel olarak panel veri modeli;

$$y_{it} = \alpha_i + \boldsymbol{\beta}' \boldsymbol{x}_{it} + u_{it} \qquad i = 1, \dots, N \; ; \; t = 1, \dots, T \tag{3.1}$$

denklemi ile belirtilmektedir. Bu denklemde;

N: Birim sayısını,
T: Zaman boyutunu,
y_{it}: t anında i. yatay kesit birimi üzerinden gözlemlenen bağımlı değişkeni,
$\boldsymbol{x}_{it} = (x_{1it}, x_{2it}, \dots, x_{kit})'$: t anında i. yatay kesit birimi üzerinden gözlemlenen $1 \times k$ boyutlu vektör açıklayıcı değişkenler vektörünü (bağımsız değişkenleri),
$\boldsymbol{\beta}$: $k \times 1$ boyutlu parametre vektörünü,
u_{it}: Hata terimini,
α_i: Gözlenemeyen birime özgü etkileri (sabit parametreyi) ifade eder.

Değişkenlerin, parametrelerin ve hata teriminin i ve t alt indisini taşıması, panel veri setine sahip olduklarını göstermektedir.

Panel veri analizi kapsamındaki temel kavramlara aşağıda değinilmiştir (Tatoğlu, 2016: 5, 7):

Dengeli Panel-Dengesiz Panel: Panel verilerle çalışıldığında, her bir birim tüm zamanlar boyunca gözlenmişse *"dengeli panel"*, bazı birimler için bazı zamanlar kayıpsa *"dengesiz panel"* söz konusu olmaktadır.

Birim Etki-Zaman Etkisi: Panel veri birçok birimin bir araya gelmesi ile oluşmakta ve her bir birimin kendisine has özellikleri mevcuttur. Birimlerin özelliklerini yansıtan değişkenlere *"birim etki"* denilmektedir. Birim etki, birimlere göre değişen ve zamana göre sabit bir değişkendir. Panel veride birimlerin yanında zaman boyutu da yer almaktadır ve her bir zaman diliminin kendine özgü özellikleri de mevcut olabilmektedir. Bu zaman özelliklerini yansıtan değişken *"zaman etkisi"* olarak ifade edilmektedir.

İçsellik-Dışsallık: Panel veri analizinin önemli varsayımlarından birisi, dışsallık varsayımıdır. *"İçsellik"*, bağımsız değişkenler ile hata teriminin korelasyonlu olması olarak ve *"dışsallık"*, bağımsız değişkenler ile hata teriminin korelasyonlu olmaması olarak tanımlanmaktadır.

Heterojenlik: Panel veri analizinde kullanılan şehirler, ülkeler, bireyler, şirketler vb. birimler genel olarak heterojendir. Bunu dikkate almamak tutarsız tahminlere neden olur. Heterojenliği modele yansıtmanın en kolay yolu sabit ve / veya eğim parametrelerinin heterojen olduğunu varsaymak ve ona göre tahmin yöntemi belirlemektir.

Birimler Arası Korelasyon: "Yatay kesit bağımlılık" olarak da adlandırılan birimler arası korelasyon, panel veri modelinin her bir birimi için hesaplanan hata terimleri arasında korelasyon olduğunu belirtmektedir.

3.2. Panel Verinin Avantajları ve Dezavantajları

Panel verinin ekonometrik analizlerde kullanılmasının zaman serisi verisinin veya yatay kesit verisinin kullanılması ile kıyaslandığında panel verinin bazı avantajları olduğu görülmektedir. Bunun yanında panel verinin kullanılmasının taşıdığı bazı dezavantajlar olduğunu söylemek gerekir.

Panel Verinin Avantajları

Yatay kesit verisi veya zaman serisi verisi kullanmanın sağladığı avantajlara ilave olarak panel veri kullanmak ekonometrik analizlerde ilave faydalar sağlamaktadır. Panel veride aynı anda hem yatay kesit hem de zaman serisi verilerinin bulunması nedeniyle çalışma yapan araştırmacılara daha fazla veri ile çalışma imkânı sunmakta ve bu durum daha güvenilir sonuçların elde edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca, bazı iktisadi problemlerin irdelenmesi için sadece yatay kesit verisi veya zaman serisi kullanılması probleme çözüm üretememekte, dolayısıyla panel veri kullanılması çözüm üretilmesine katkı sağlamaktadır (Tatoğlu, 2016: 9).

Birim Değişkenliğini ve Gözlenemeyen Heterojenliği Modele İlave Edebilmek: Ekonometrik analizlerde kullanılan birimler genelde heterojendir. Yatay kesit ve zaman serisi analizleri

söz konusu değişkenliği tek başına kontrol edemezken, panel veri analizi birimlerin heterojenliğini göz ardı etmemektedir. Zaman serisi verilerinde sadece birim özellikleri, yatay kesit verilerinde sadece birimler arasındaki farklılıklar ifade edilebilirken, panel veride hem birimin özellikleri hem de birimler arası farklılıklar aynı anda ifade edilebilmektedir. Zaman serisi ve yatay kesit analizlerinde heterojenlik kontrol edilemediği için sonuçların sapmalı olma riski vardır. Panel veri analizinde ise birim heterojenliği kontrol edilebilmektedir (Tatoğlu, 2016: 10).

Tahmin Sapmasını Azaltmak: Panel veri analizlerinde, dışlanan değişkenler nedeniyle hata terimi ile açıklayıcı değişkenler korelasyonlu olmakta ve parametre tahminleri sapmalı olmaktadır. Panel veri kullanılarak ihmal edilen değişkenlerin etkileri kontrol altında tutulabilmekte, bu sayede tahmin sapması azalmakta veya tamamen ortadan kalkmaktadır (Tatoğlu, 2016: 11).

Çoklu Doğrusal Bağlantı Problemini Azaltmak: Zaman serilerinde serbestlik derecesinin az olması ve ciddi çoklu doğrusal bağlantı durumu, her bir açıklayıcı değişkenin tek başına etkisine karar vermek isteyen araştırmacılar için kayda değer bir sorun olmaktadır (Tatoğlu, 2016: 12, 13). Panel veri kullanılarak serbestlik derecesi artırılabilmekte aynı zamanda panel veri değişkenlerin iki boyuta göre değerlenmesi gerçekleştirilebilmektedir (Hsiao, 2003: 3). Panel veri analizinde değişkenler arasındaki çoklu bağlantı sorununa daha az rastlanmaktadır ve dolayısıyla daha güvenilir model sonuçları elde edilmektedir (Baltagi, 2005: 5).

Daha Kapsamlı Modeller Kurabilmek: Panel veri, yalnızca zaman serisi veya yatay kesit verisi kullanılarak oluşturulması mümkün olmayan, zaman ve birim boyutunu kapsayan modellerin oluşturulmasına ve analiz edilmesine fırsat tanımaktadır (Baltagi, 2005: 6).

Panel Verinin Dezavantajları

Ekonometrik çalışmalarda panel verinin kullanılmasının sağladığı faydaların yanında doğası gereği bazı kısıtlamalara tabi olmakta ve bu durum da dezavantajlara neden olmaktadır.

Hata Payında Oluşan Sapmalar: Panel veri modellerinde hata terimi zaman serisi modeline özgü sapmayı, yatay kesit veri modeline özgü sapmayı ve panel veri modeline özgü sapmayı

taşıması nedeniyle büyük önem arz etmektedir. Bu nedenden dolayı, panel veri modellerinde hata terimi çoğu zaman sapmalıdır (Tatoğlu, 2016: 14).

Veri Temini Problemi: Verilerin temin edilmesi ve düzenlenmesi panel veri ile yapılan çalışmalarda büyük problem oluşturabilmektedir (Hsiao, 2003: 5, 11; Baltagi, 2005: 7, 9). Veri yayınlama konusunda ülkelerin ve sektörlerin davranışlarında farklılıkların olması, yapılan anketlerde sağlıklı cevapların alınamaması gibi durumlardan dolayı panel veri oluşturulması zor olabilmektedir.

Zaman Serisinin Kısa Olma Problemi: Panel veride çoğunlukla zaman boyutu kısa, birim boyutu fazladır (Hsiao, 2003: 5, 11; Baltagi, 2005: 7, 9). Diğer bir ifadeyle, asimptotik özelliklerin oldukça fazla olan birim sayısına bağlı olmasıdır. Bu durum, özellikle doğrusal olmayan panel veri modellerinde çözülmesi zor ekonometrik problemler yaratmaktadır.

3.3. Statik Panel Veri Modelleri

Statik panel veri analizi modelleri, bağımlı ya da bağımsız değişkenin gecikmeli değerinin yer almadığı modellerdir. Statik modellerde, sadece anlık ilişkiye yer verilebilmektedir. Statik panel veri analizi modelleri üçe ayrılmaktadır (Manga, 2022: 116).

Birincisi, Havuzlanmış En Küçük Kareler Metodudur. En küçük kareler yönteminde hataların kareleri toplamını minimuma indirgeyen bu yöntem, hata terimlerinin normal dağılım gösterdiği ve heterodoksite sorununun bulunmadığı veri setinde kullanılmaktadır.

İkinci yöntem Sabit Etkiler Modelidir. Bu modelde katsayıların birimler ya da birimler ile zamana göre değiştiği varsayılarak, sabit terimdeki farklılıkların yakalanabildiği varsayılmaktadır. Sabit etkiler modelinde bir birimin n adet sabit terimi bulunmakta ve bir birimden diğerine değişen bu sabit terim, zaman içerisinden dışlanan bütün terimleri içermektedir (Saraçoğlu, 2011: 358).

Üçüncüsü ise Rassal Etkiler Modelidir. Bu modelde yatay kesit katsayılarının rastgele dağıldığı varsayılmaktadır. Ana kütleden rastgele biçimde, temsilci olarak seçilen sabit katsayılar, hata teriminin bir kısmı olarak nitelendirilmektedir. Bunun sonucunda elde edilen sabit terimlerin, ilgilenilmeyen kümeyi ifade eden bağımsız değişken ve hata terimine sahip

olacağı düşünülmektedir (Baltagi, 2013: 12). Modelde kullanılan verilerin temsilci niteliğinde bir ana kütleden seçilmesi durumunda rassal etkiler modeli kullanılmaktadır (Manga, 2022: 116).

3.4. Dinamik Panel Veri Modelleri

Belirli bir dönem içerisinde meydana gelen olayların büyük ölçüde geçmiş deneyimlerden ve davranış biçimlerinden etkilenmiş olması, ilişkilerin incelenmesi sürecinde değişkenlerin gecikmeli etkilerinin de modele bağımsız değişkenler olarak dâhil edilmesini gerektirir. Açıklanan değişkeni etkileyen değişkenler incelenirken açıklayıcı değişkenlerin gecikmeli değerlerinin yanı sıra açıklanan değişkenin gecikmeli etkilerinin de hesaba katıldığı modellere Dinamik Panel Veri Modelleri adı verilir (Er, 2009: 95).

Dinamik panel modellerinin statik panel modellerinden farkı, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki dinamik yapının da dikkate alınmasıdır (Er, 2009: 51).

Bu bölümde, doğasında dinamiklik olan, diğer bir ifadeyle veri üretim süreci gecikmeli bağımlı değişkenler içeren panel veri modeller için ekonomik ilişkilerin incelenmesinde kullanılabilecek ekonometrik modeller incelenecek olup, ayrıca bu çalışmada kullanılan ekonometrik analiz yöntemine değinilecektir. Bu çalışmada kullanılan bağımsız değişkenlerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, sonraki dönemlerde ortaya çıkması beklendiği için dinamik panel veri modeli kullanılmıştır. Örneğin; BİT yatırımlarının, yatırım yapılan dönemden ziyade sonraki dönemlerde ekonomik aktivite etkisinin görülmesi beklendiği için ekonomik büyüme üzerindeki etkisi gecikmeli olacaktır.

Açıklayıcı değişkenler olarak gecikmeli bağımlı değişkenlerin mevcut olduğu ve yatay kesit birim sayısının (N) büyük ve zaman periyot sayısının (T) küçük olduğu panel veri modellerinde bağımsız değişkenlerin katı dışsallığı geçerli olmamakta, dolayısıyla sabit etkiler tahmincisi tutarlı olamamaktadır. Ayrıca, bir dinamik süreçte başlangıç (ilk) gözlemlere yönelik işlemler, teorik ve pratik bir takım problemin çıkmasına sebep olmaktadır. Bu kapsamda, ilk gözlemlere yönelik varsayımlar, modelin yorumlanmasında ve tutarlı tahmincilerin formüle edilmesinde önemli rol oynamaktadır. Başlangıç değerleri dağılımındaki hatalı tanımlamalar, parametre tahminlerinde kayda değer sapmalara neden

olabileceğinden dolayı doğrusal olmayan panellerde başlangıç değer problemini çözmek daha zordur.

3.4.1. Dinamik Panel Veri Modellerinde Sabit Etkiler Tahmincisi

T değerinin küçük olduğu durumlarda λ parametresinin, Statik Panel Veri Modelleri başlığında yer verilen sabit etkiler tahmincisi ve rassal etkiler tahmincisi ile hesaplanması sapmalı olmaktadır. Bu sapmanın kaynağını belirlemek için her iki tahmin yöntemindeki, y_{it} parametresinin, kendine özgü $\bar{y}_i$ zaman ortalamasından (quasi-) sapmasını dikkate almak gerekmektedir. Bu durumu basit bir şekilde gösterilebilmek için dışsal değişkeni olmayan dinamik model ele alınabilir.

$$y_{it} = \alpha_i + \lambda y_{i,t-1} + u_{it} \tag{3.2}$$

burada y_{i0} parametresinin verildiği (stochastic olmayan), $|\lambda| < 1$ ve $u_{it} \sim IID(0, \sigma_\alpha^2)$ olduğu varsayılmaktadır.

λ parametresinin sabit etkiler tahmincisi için $\bar{y}_i = T^{-1}\sum_{t=1}^{T} y_{it}$, $\bar{y}_{i,-1} = T^{-1}\sum_{t=1}^{T} y_{i,t-1}$ ve $\bar{u}_i = T^{-1}\sum_{t=1}^{T} u_{it}$ olmak üzere;

$$\hat{\lambda}_{FE} - \lambda = \frac{\frac{1}{NT}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}\left(y_{i,t-1} - \bar{y}_{i,-1}\right)(u_{it} - \bar{u}_i)}{\frac{1}{NT}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}\left(y_{i,t-1} - \bar{y}_{i,-1}\right)^2} \tag{3.3}$$

sonucuna ulaşılır. Sabit bir T ve $N \to \infty$ için Slutsky Teoremi kullanılarak

$$\underset{N\to\infty}{Plim}\left(\hat{\lambda}_{FE} - \lambda\right) = \frac{lim_{N\to 0}\frac{1}{NT}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} E\left[\left(y_{i,t-1} - \bar{y}_{i,-1}\right)(u_{it} - \bar{u}_i)\right]}{lim_{N\to 0}\frac{1}{NT}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} E\left[\left(y_{i,t-1} - \bar{y}_{i,-1}\right)^2\right]} \tag{3.4}$$

elde edilir. Payda değerinin sonlu ve sıfırdan farklı olduğu kabul edilmektedir. Limit değerlerini hesaplayabilmek için öncelikle aşağıdaki eşitlik yazılır:

$$\bar{y}_{i,-1} = \frac{1}{T}\sum_{i=1}^{T} y_{i,t-1} = \alpha_i\left[\frac{(T-1)-T\lambda+\lambda^T}{T(1-\lambda)^2}\right] + \frac{y_{i0}}{T}\left(\frac{1-\lambda^T}{1-\lambda}\right) \tag{3.5}$$
$$+\frac{1}{T}\left(\frac{1-\lambda^{T-1}}{1-\lambda}\right)u_{i1} + \frac{1}{T}\left(\frac{1-\lambda^{T-2}}{1-\lambda}\right)u_{i2} + \cdots + \frac{1}{T}\left(\frac{1-\lambda}{1-\lambda}\right)u_{iT}$$

Bu sonuç kullanılarak ve $E(u_{it}y_{i,t-1}) = 0$ dikkate alınarak,

$$\frac{1}{NT}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} E\left[(y_{i,t-1}-\bar{y}_{i,-1})(u_{it}-\bar{u}_i)\right] = \frac{1}{NT}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} E\left[(y_{i,t-1}-\bar{y}_{i,-1})u_{it}\right] \tag{3.6}$$

$$= -\frac{1}{NT}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} E(u_{it}\bar{y}_{i,-1})$$

sonucuna ulaşılır. (3.5) kullanıldığında,

$$E(u_{it}\bar{y}_{i,-1}) = \frac{E(u_{it}\alpha_i)}{T}\left[\frac{(T-1)-T\lambda+\lambda^T}{T(1-\lambda)^2}\right] + \frac{E(u_{it}y_{i0})}{T}\left(\frac{1-\lambda^T}{1-\lambda}\right) + \frac{\sigma_u^2(1-\lambda^{T-t})}{T(1-\lambda)}$$

olarak hesaplanır. $E(u_{it}\alpha_i) = 0 = E(u_{it}y_{i0})$ olduğu kabul edilse dahi

$$\frac{1}{NT}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} E\left[(y_{i,t-1}-\bar{y}_{i,-1})(u_{it}-\bar{u}_i)\right] = -\frac{\sigma_u^2}{T(1-\lambda)}\left[1-\frac{1}{T}\frac{1-\lambda^T}{1-\lambda}\right]$$

elde edilir. Buradan,

$$\frac{1}{NT}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} E\left[\left(y_{i,t-1}-\bar{y}_{i,-1}\right)^2\right] = \frac{\sigma_u^2}{1-\lambda^2}\left[1-\frac{1}{T}-\frac{2\lambda}{(1-\lambda)T}\left(1-\frac{1}{T}\frac{1-\lambda^T}{1-\lambda}\right)\right]$$

$$= \frac{\sigma_u^2}{1-\lambda^2}O(T^{-1})$$

sonucuna ulaşılır. Bu nedenle, sabit etkiler tahmincisinin küçük *T* sapmaları

$$\underset{N\to\infty}{Plim}(\hat{\lambda}_{FE}-\lambda)=-\frac{1+\lambda}{T}\left(1-\frac{1}{T}\frac{1-\lambda^{T}}{1-\lambda}\right)\left[1-\frac{1}{T}-\frac{2\lambda}{(1-\lambda)T}\left(1-\frac{1}{T}\frac{1-\lambda^{T}}{1-\lambda}\right)\right]^{-1} \quad (3.7)$$

olarak hesaplanır. Literatürde bu sapmadan "Nickell sapması (Nickell Biased)" olarak söz edilmektedir. Yukarıdaki sonuç $|\lambda|<1$ varsayımında,

$$\underset{N\to\infty}{Plim}\left(\hat{\lambda}_{FE}-\lambda\right)=-\frac{1+\lambda}{T}+O(T^{-2})$$

sade şekilde yazılabilir. Nickell sapmasının derecesi $1/T$ olduğundan dolayı $T\to\infty$ koşulunda $\hat{\lambda}_{FE}$ tahmincisi için sapmasız ve tutarlıdır. Küçük T değerleri için ve $\lambda>0$ durumunda sapma miktarı daima negatif olup $\hat{\lambda}_{FE}$ tutarsızdır. $\lambda=0$ olduğu durumda ise sapma miktarı (-1/T) değerine eşittir.

3.4.2. Dinamik Panel Veri Modellerinin Tahmin Yöntemleri

Literatür incelendiğinde dinamik panel veri modelleri için araç değişkenler ve genelleştirilmiş momentler metodunun (GMM) geliştirilmiş olduğu görülmektedir. Tez çalışmasında GMM ile ekonometrik analiz gerçekleştirilmiş ve bu başlıkta Sistem GMM modelinin literatüre kazanım süreci ve diğer tahmincilerden farklılaşan özellikleri ele alınmıştır.

Anderson ve Hsiao Tahmincisi

$\alpha_i \sim IID(0,\sigma_\alpha^2)$ ve $u_{it} \sim IID(0,\sigma_\alpha^2)$ değerlerinin birbirinden bağımsız olduğu varsayımı altında aşağıdaki denklemler irdelenecektir (Peseran, 2015: 681, 682).

$$y_{it}=\lambda y_{i,t-1}+\boldsymbol{\beta}'\boldsymbol{x}_{it}+v_{it} \quad (3.8)$$

$$v_{it}=\alpha_i+u_{it} \quad (3.9)$$

Burada, α_i değerlerini yok etmek için değişkenlerin birinci sıra farkı alınabilir. Böylece,

$$\Delta y_{it} = \lambda \Delta y_{i,t-1} + \boldsymbol{\beta}' \Delta \boldsymbol{x}_{it} + \Delta u_{it} \tag{3.10}$$

denklemi elde edilir. Ancak,

$$E\left(\Delta y_{i,t-1} \Delta u_{it}\right) = E\left(\lambda \Delta u_{i,t-1} \Delta u_{it}\right) \neq 0$$

olduğu dikkate alınmalıdır. (3.10) birinci sıra fark denklemine en küçük kareler yöntemi uygulandığında tutarsız tahmincilere sebep olacaktır. Ayrıca, unutulmamalıdır ki, u_{it} seri olarak korelasyonsuz olsa dahi, Δu_{it} zaman üzerinde korelasyona sahip olacaktır. Çünkü,

$$E\left(\lambda \Delta u_{it} \Delta u_{i,t-s}\right) = \begin{cases} 2\sigma_u^2\,, & s = 0 \text{ ise,} \\ -\sigma_u^2\,, & s = 1 \text{ ise,} \\ 0\,, & s > 1 \text{ ise.} \end{cases}$$

dir. Bağımlı değişkeninin gecikmeli değeri $\Delta y_{i,t-1}$ ile hata terimi Δu_{it} arasındaki korelasyon problemini çözmek için Anderson ve Hsiao (1981) araç değişkenler yaklaşımını önermişlerdir. (3.10) denkleminden yola çıkarak $E\left(y_{i,t-2} \Delta u_{it}\right) = 0$ olduğundan dolayı $y_{i,t-2}$ parametresinin $\Delta y_{i,t-1}$ için geçerli bir araç olduğunu belirtmişlerdir. Çünkü, u_{it} değişkenleri seri olarak korelasyonsuz olduğu sürece, $y_{i,t-2}$ parametreleri $\Delta y_{i,t-1}$ ile korelasyona sahip iken Δu_{it} ile korelasyona sahip değildir. Örnek olarak $\boldsymbol{\beta} = 0$ ve $T = 3$ için

$$E\left(y_{i,t-2} \Delta y_{i,t-1}\right) = -\sigma_u^2 (1 - \lambda) \left(\frac{1 - \lambda^{2(t-1)}}{1 - \lambda^2} \right),$$

değeri $|\lambda| < 1$ olduğu müddetçe sıfırdan farklı olacaktır. $\lambda = 1$ olduğu durumda araç değişken yaklaşımı bozulmaktadır. $\lambda > 0$ olduğu durumda araç değişken tahmincisinde $y_{i,t-2}$ yerine $\Delta y_{i,t-2}$ kullanıldığında daha etkindir. Araç değişken tahmincisi tutarlıdır ancak tüm moment koşullarını kullanmadığından etkin değildir.

Arellano ve Bond Tahmincisi

Arellano ve Bond (1991), (3.8) denkleminde tanımlanan y_{it} parametresinin gecikmeli değerleri ile v_{it} bozulmaları arasında ortogonallik koşulları mevcut ise dinamik panel veri modellerinde ilave değişkenlerin elde edilebileceğini iddia etmişlerdir. Dolayısıyla, Arellano ve Bond mevcut olan tüm moment koşullarına dayalı genelleştirilmiş momentler metodu (GMM) yaklaşımının kullanımını önermişlerdir (Peseran, 2015: 682). (3.10) denkleminden,

$$y_{i3} - y_{i2} = \lambda(y_{i2} - y_{i1}) + \boldsymbol{\beta}'\Delta\boldsymbol{x}_{i3} + \Delta u_{i3}\,, \tag{3.11}$$

$$y_{i4} - y_{i3} = \lambda(y_{i3} - y_{i2}) + \boldsymbol{\beta}'\Delta\boldsymbol{x}_{i4} + \Delta u_{i4}\,, \tag{3.12}$$

$$y_{i5} - y_{i4} = \lambda(y_{i4} - y_{i3}) + \boldsymbol{\beta}'\Delta\boldsymbol{x}_{i5} + \Delta u_{i5}\,, \tag{3.13}$$

$$\ldots \tag{3.14}$$

$$y_{iT} - y_{i,T-1} = \lambda\left(y_{i,T-1} - y_{i,T-2}\right) + \boldsymbol{\beta}'\Delta\boldsymbol{x}_{iT} + \Delta u_{iT}\,, \tag{3.15}$$

elde edilir. (3.11) denkleminde $(y_{i2} - y_{i1})$ için geçerli araç değişken y_{i1}, (3.12) denkleminde $(y_{i3} - y_{i2})$ için geçerli araç değişkenler y_{i1} ve y_{i2}, (3.13) denkleminde y_{i1}, y_{i2} ve y_{i3} tür. Bu şekilde devam ederek (3.15) denkleminde y_{i1}, y_{i2}, …, $y_{i,T-2}$ olmaktadır. Böylelikle, her ilave zaman noktası için ilave bir araç değişken kullanılır. Varsayım olarak $\boldsymbol{x}_{it}$ katı dışsal olduklarından dolayı $\Delta\boldsymbol{x}_{it}$ için uygun değişkenler kendileri olacaktır. Sonuç olarak, $\Delta y_{i,t-1}$ için toplamda $T(T-1)/2$ değişken veya moment koşulu mevcut olup

$$E\left[y_{is}\left(\Delta y_{it} - \lambda\Delta y_{i,t-1} - \boldsymbol{\beta}'\Delta\boldsymbol{x}_{it}\right)\right] = 0\,, \qquad s = 0, 1, \ldots, t-2;\;\; t = 2, 3, \ldots, T$$

şeklinde belirtilebilir. Dönüştürülmüş bozulmalardaki, yani Δu_{it}, seri korelasyon konusuna ilişkin olarak Arellano ve Bond (1991) GMM yöntemini uygulamışlardır;

$$\Delta\boldsymbol{y}_{i.} = \lambda\Delta\boldsymbol{y}_{i.,-1} + \Delta\boldsymbol{X}_{i.}\boldsymbol{\beta} + \Delta\boldsymbol{u}_{i.} \tag{3.16}$$

burada

$$\Delta \boldsymbol{y}_{i.} = \begin{pmatrix} \Delta y_{i2} \\ \Delta y_{i3} \\ \vdots \\ \Delta y_{iT} \end{pmatrix}, \qquad \Delta \boldsymbol{X}_{i.} = \begin{pmatrix} \Delta \mathbf{x}'_{i2} \\ \Delta \mathbf{x}'_{i3} \\ \vdots \\ \Delta \mathbf{x}'_{iT} \end{pmatrix},$$

$$\Delta \boldsymbol{y}_{i.,-1} = \begin{pmatrix} \Delta y_{i1} \\ \Delta y_{i2} \\ \vdots \\ \Delta y_{i,T-1} \end{pmatrix}, \quad \Delta \boldsymbol{u}_{i.} = \begin{pmatrix} \Delta u_{i2} \\ \Delta u_{i3} \\ \vdots \\ \Delta u_{iT} \end{pmatrix} \tag{3.17}$$

şeklindedir. Araç değişkenler matrisi

$$\boldsymbol{W}_i = \begin{pmatrix} y_{i1} & \mathbf{0} & \dots & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & y_{i1}, y_{i2} & \dots & \mathbf{0} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \dots & y_{i1}, \dots, y_{i,T-2} \end{pmatrix} \tag{3.18}$$

olmak üzere, kapalı formda moment koşulları

$$E(\boldsymbol{W}_i' \Delta \boldsymbol{u}_{i.}) = \mathbf{0} \tag{3.19}$$

biçiminde ifade edilebilir. (3.16) denklemi en genel formda

$$\Delta \mathbf{y} = \lambda \Delta \boldsymbol{y}_{-1} + \Delta \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \Delta \mathbf{u} \tag{3.20}$$

şeklinde yazılabilir ve burada

$$\Delta \mathbf{y} = \begin{pmatrix} \Delta \mathbf{y}_{1.} \\ \Delta \mathbf{y}_{2.} \\ \vdots \\ \Delta \mathbf{y}_{\mathrm{N.}} \end{pmatrix}, \quad \Delta \mathbf{y}_{-1} = \begin{pmatrix} \Delta \mathbf{y}_{1.,-1} \\ \Delta \mathbf{y}_{2.,-1} \\ \vdots \\ \Delta \mathbf{y}_{N.,-1} \end{pmatrix}, \quad \Delta \mathbf{X} = \begin{pmatrix} \Delta \mathbf{x}_{1.} \\ \Delta \mathbf{x}_{2.} \\ \vdots \\ \Delta \mathbf{x}_{N.} \end{pmatrix}$$

olarak gösterilebilir. Ayrıca,

$$\boldsymbol{W} = \begin{pmatrix} \boldsymbol{W}_1 \\ \boldsymbol{W}_2 \\ \vdots \\ \boldsymbol{W}_{\mathrm{N}} \end{pmatrix}$$

olmak üzere (3.20) denkleminin her iki tarafının $\boldsymbol{W}'$ ile çarpılması sonucunda

$$\boldsymbol{W}'\Delta\boldsymbol{y} = \lambda\boldsymbol{W}'\Delta\boldsymbol{y}_{-1} + \boldsymbol{W}'\Delta\boldsymbol{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{W}'\Delta\boldsymbol{u} \tag{3.21}$$

elde edilir. Benzer şekilde,

$$(\Delta\boldsymbol{X})'\Delta\boldsymbol{y} = \lambda(\Delta\boldsymbol{X})'\Delta\boldsymbol{y}_{-1} + (\Delta\boldsymbol{X})'(\Delta\boldsymbol{X})\boldsymbol{\beta} + (\Delta\boldsymbol{X})'\Delta\boldsymbol{u} \tag{3.22}$$

elde edilir. $\boldsymbol{Z} = (\boldsymbol{W}, \Delta\boldsymbol{X})$ olmak üzere

$$E(\boldsymbol{Z}'\Delta\boldsymbol{u}) = \boldsymbol{0} \tag{3.23}$$

eşitliği sağlanır. Fakat, (3.23) denklem momentleri hala farkı alınmış hata terimlerindeki seri korelasyon için geçerli değildir. Farkı alınmış hatalar Δu_{it} için

$$E(\boldsymbol{Z}'\boldsymbol{u}\boldsymbol{u}'\boldsymbol{Z}) = \boldsymbol{Z}'[\sigma^2(\mathbf{I}_T \otimes \boldsymbol{A})]\boldsymbol{Z} \tag{3.24}$$

burada

$$\underbrace{\boldsymbol{A}}_{(T-2)\times(T-2)} = \begin{pmatrix} 2 & -1 & \dots & 0 & 0 \\ -1 & 2 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & 2 & -1 \\ 0 & 0 & \cdots & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

şeklinde gösterilebilir. GMM metodu yukarıda yer verilen moment koşullarına uygulanır ve iki adımlı GMM tahmincisi

$$\widehat{\boldsymbol{\gamma}}_{GMM} = (\boldsymbol{G}'\boldsymbol{Z}\boldsymbol{S}_{\boldsymbol{N}}\boldsymbol{Z}'\boldsymbol{G})^{-1}\boldsymbol{G}'\boldsymbol{Z}\boldsymbol{S}_{\boldsymbol{N}}\boldsymbol{Z}'\Delta\boldsymbol{y}\,, \tag{3.25}$$

olarak ifade edilir ve

$$\widehat{\boldsymbol{\gamma}}_{GMM} = \left(\hat{\gamma}_{GMM}, \widehat{\boldsymbol{\beta}}'_{GMM}\right)^{-1}, \quad \boldsymbol{G} = (\Delta \boldsymbol{y}_{-1}, \Delta \boldsymbol{X})$$

sonucuna ulaşılır. $\boldsymbol{S_N}$ için alternatif seçenekler, (3.23) denklemindeki moment koşullarına dayalı olarak GMM tahmincilerinin ortaya çıkmasına sebep olur. Tüm bu tahminciler büyük *N* ve sonlu *T* değerleri için tutarlıdır. Optimal ağırlık matrisi

$$\boldsymbol{S_N} = \left(\sum_{i=1}^{N} \boldsymbol{Z}'_{i.} \widehat{\boldsymbol{u}}_{i.} \widehat{\boldsymbol{u}}'_{i.} \boldsymbol{Z}_{i.}\right)^{-1} \tag{3.26}$$

şeklinde olup $\boldsymbol{Z}_{i.} = (\boldsymbol{W}_i, \Delta \boldsymbol{x}_i)$ ve $\widehat{\boldsymbol{u}}_{i.}$ tutarlı tahmin kalıntılarıdır. Arellano ve Bond (1991) (3.21) denklemine GLS uygulayarak $\boldsymbol{\Omega} = (\mathbf{I}_N \otimes \boldsymbol{A})$ olmak üzere aşağıdaki tek adımlı tutarlı tahminciyi önermektedir.

$$\widehat{\boldsymbol{\gamma}} = \left[\boldsymbol{G}'\boldsymbol{Z}\left(\boldsymbol{Z}'\boldsymbol{\Omega}\boldsymbol{Z}\right)^{-1}\boldsymbol{Z}'\boldsymbol{G}\right]^{-1} \boldsymbol{G}'\boldsymbol{Z}\left(\boldsymbol{Z}'\boldsymbol{\Omega}\boldsymbol{Z}\right)^{-1}\boldsymbol{Z}'\Delta\boldsymbol{y}$$

Ancak iki adımlı GMM tahmincisinin tahmin edilen standart hataları aşağı yönlü sapmalıdır. Bu durum Windmeijer (2005) tarafından sapması düzeltilmiş standart hatalar üretilerek düzeltilmiştir. Dinamik modellerde başlangıç koşulları hakkında herhangi ek bilgi olmaması durumunda, (3.25) denkleminde verilen iki adımlı GMM tahmincileri asimptotik olarak normal dağılıma sahiptir ve doğrusal moment koşullarına dayalı tahmin ediciler sınıfı içinde etkindir (Pesaran, 2015: 683, 684, 685).

Ahn ve Schmidt Tahmincisi

Ahn ve Schmidt (1995), dinamik panel veride kullanılan standart varsayımlar altında $T-2$ ilave moment koşulunun olduğunu ve bu durumun Anderson ve Hsiao (1981) ve Arellano ve Bond (1991) tahmincileri tarafından göz ardı edildiğini belirtmişlerdir. Özelde ise, bu moment koşulları, u_{it} parametresinin seri olarak korelasyonsuz olmasının yanında α_i ve y_{i0} ile de korelasyonsuz olduğu kabul edilmektedir (Peseran, 2015: 685). Ahn ve Schmidt, (3.8) denklemini kullanarak

$$E(v_{it}\Delta v_{it}) = 0\,, \quad t = 1,3,\dots,T-1 \tag{3.27}$$

ilave moment koşullarını belirlemişlerdir. Hata teriminin zamansal olarak sabit varyansa sahip olduğu varsayımında

$$E(v_{it}^2) = \sigma_i^2\,, \quad t = 1,2,\dots,T$$

Ahn ve Schmidt tarafından

$$E\left(y_{i,t-2}\Delta v_{i,t-1} - y_{i,t-1}\Delta v_{it}\right) = 0\,, \quad t = 2,3,\dots,T$$

ile $T-1$ ilave moment koşulları önerilmiştir. Yukarıda yer verilen momentler Arellano ve Bond (1991) tarafından belirlenen moment koşulları ile birleştirilebilir ve (3.18) araç değişken matrisine ilave edilebilir. Tek adımlı ve iki adımlı GMM tahmincisinin hesaplanması tam olarak yukarıda belirtildiği şekilde ortaya çıkar (Peseran, 2015: 686).

Blundell ve Bond Tahmincisi

Blundell ve Bond (1998), y_{it} parametresinin gecikmeli farklarının düzey denklemlerinde (level equations) araç olarak kullanılmasına izin veren, y_{i0} başlangıç değerleri dağılımına kısıtlamalar uygulamışlardır. Söz konusu ilave kısıtlamalar, otoregressif parametre λ değerinin birim değere yakınsadığında veya $\sigma_\alpha^2/\sigma_u^2$ değeri büyüdüğünde önem arz etmektedir. Çünkü bu durumlarda birinci sıra farkı alınmış denklemlerde y_{it} parametresinin gecikmeli değerlerinin zayıf araç değişkenler olması söz konusu olmaktadır (Pesaran, 2015: 688).

Özelde ise Blundell ve Bond (1998), dışsal değişkene sahip olmayan dinamik panel veri modelinde başlangıç gözlemleri için

$$y_{i0} = \frac{\alpha_i}{1-\lambda} + u_{i0}\,, \quad i = 1,2,\dots,N \tag{3.28}$$

$$E(\Delta y_{it}\alpha_i) = 0 \tag{3.29}$$

sürecini değerlendirmişlerdir. Diğer standart varsayımlara ilave olarak (3.29) denkleminin geçerli olduğu durumda

$$E\left[\left(y_{it} - \lambda y_{i,t-1}\right)\Delta y_{i,t-1}\right] = 0\,, \qquad t = 2, 3, \dots, T$$

eşitliği ile belirtilen $T - 1$ ilave moment koşulu bulunur. Dolayısıyla, yukarıda anlatılan tek adımlı ve iki adımlı GMM tahmincilerinin hesaplanması, (3.18) matrisine T sütun ilave edilmesi anlamına gelecektir. Bu tahminci, Sistem GMM olarak bilinmektedir (Pesaran, 2015: 689)**.**

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde, çalışmada kullanılan veri seti ile bu verilerin temin edildiği kaynaklar hakkında bilgi verilmiştir. Bununla birlikte, verileri oluşturan alt bileşenler ve esas alınan uluslararası tanımlamalara değinilmiştir. Diğer taraftan, "3. Yöntem" başlığında detaylı olarak açıklanan ekonometrik yöntem kapsamında oluşturulan ekonomik büyüme modeli ve bu model sonucunda elde edilen tahmin sonuçları açıklanmıştır.

4.1. Veri Seti ve Kaynakları

Bu çalışmada ülkelerin ekonomik büyümeleri ile BİT sektörü yatırımları, BİT dış ticaret büyüklüğü ve BİT tüketimi arasındaki ilişki ekonometrik olarak incelenmiştir. Bu kapsamda ekonomik büyümeye etkisi olabilecek diğer değişkenlerin sabit olduğu varsayımı altında, 2000-2015 yılları için yıllık periyotta veri temini sağlanabilen dünyanın farklı bölgelerindeki ve farklı ekonomik düzeye sahip 44 farklı ülke analize dahil edilmiştir.

Birleşmiş Milletler (United Nations) tarafınca yayımlanan ülkelerin gelişmişlik düzeyi dikkate alındığında analize dahil edilen ülkelerin gelişmişlik düzeyi ve bulundukları kıtalar:

Gelişmiş ülkelerin kıtalara göre dağılımı: Amerika kıtasında ABD ve Kanada; Asya kıtasında Güney Kore ve Japonya; Avrupa kıtasında Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Çekya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, İspanya, İtalya, İzlanda, İsviçre, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Moldova, Portekiz, Slovakya, Ukrayna ve Yunanistan; Avusturalya kıtasında Yeni Zelanda.

Gelişmekte olan ülkelerin kıtalara göre dağılımı: Afrika kıtasında Fas, Kenya, Mısır, Senegal ve Tunus; Amerika kıtasında Brezilya, Dominik Cum., Honduras ve Meksika; Asya kıtasında Azerbaycan, Çin, Hong Kong, Katar, Macau, Malezya, Türkiye ve Ürdün.

Çizelge 4.1. Analiz Çalışmasına Dahil Edilen Ülkeler

ABD (USA)	Dominik Cum. (Dominican Rep.)	İzlanda (Iceland)	Mısır (Egypt)
Almanya (Germany)	Estonya (Estonia)	Japonya (Japan)	Moldova (Moldova)
Arnavutluk (Albania)	Fas (Morocco)	Kanada (Canada)	Portekiz (Portugal)
Avusturya (Austria)	Finlandiya (Finland)	Katar (Qatar)	Senegal (Senegal)
Azerbaycan (Azerbaijan)	Fransa (France)	Kenya (Kenya)	Slovakya (Slovakia)
Belçika (Belgium)	Güney Kore (South Korea)	Litvanya (Lithuania)	Tunus (Tunisia)
Brezilya (Brazil)	Honduras (Honduras)	Lüksemburg (Luxembourg)	Türkiye (Türkiye)
Bulgaristan (Bulgaria)	Hong Kong, Çin (Hong kong, China)	Macaristan (Hungary)	Ukrayna (Ukraine)
Çekya (Czechia)	İspanya (Spain)	Macau, Çin (Macau, China)	Ürdün (Jordan)
Çin (China)	İsviçre (Switzerland)	Malezya (Malaysia)	Yeni Zelanda (New Zeland)
Danimarka (Denmark)	İtalya (Italy)	Meksika (Mexico)	Yunanistan (Greece)

Bağımlı değişken olarak ülkelerin yerel para birimleri cinsinden sabit fiyatlar ile reel Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) değerleri Dünya Bankasının veri tabanından elde edilmiştir. Bağımsız değişkenler olarak ise ülkelerin BİT sektörü yatırımları, BİT sektörüne ilişkin ithalat ve ihracat toplamını gösteren BİT dış ticaret hacmi ve BİT sektörüne ilişkin tüketim dikkate alınmıştır. Detaylarına ilerleyen başlıklarda yer verilen değişkenlere ilişkin değişken kodu ve verilerin temin edildiği kaynaklar özet olarak Çizelge 4.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Değişken Adları ve Kodları

Değişken	**Değişken Kodu**	**Kaynak**
Reel GSYH'deki yüzde değişim	$büyüme$	Dünya Bankası
BİT yatırımlarındaki yüzde değişim	$yatırım$	Uluslararası Telekomünikasyon Birliği
BİT dış ticaret hacmindeki yüzde değişim	$dışticaret$	Dünya Ticaret Örgütü
BİT tüketimindeki yüzde değişim	$tüketim$	Uluslararası Telekomünikasyon Birliği

Bazı ülkelerin sınırlı sayıda olmakla birlikte bazı verilerine ulaşılamamıştır. Analiz sonucuna katkı sağlayabileceği düşünüldüğünden dolayı bu tür ülkelerin verileri istatistiksel olarak uygun olduğu durumda interpolasyon yöntemi ile tamamlanmıştır. İlgili başlıklarda interpolasyon yöntemi ile tamamlanan verilerin ülke ve yıl bilgisine yer verilmiştir.

4.1.1. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yatırım Verileri

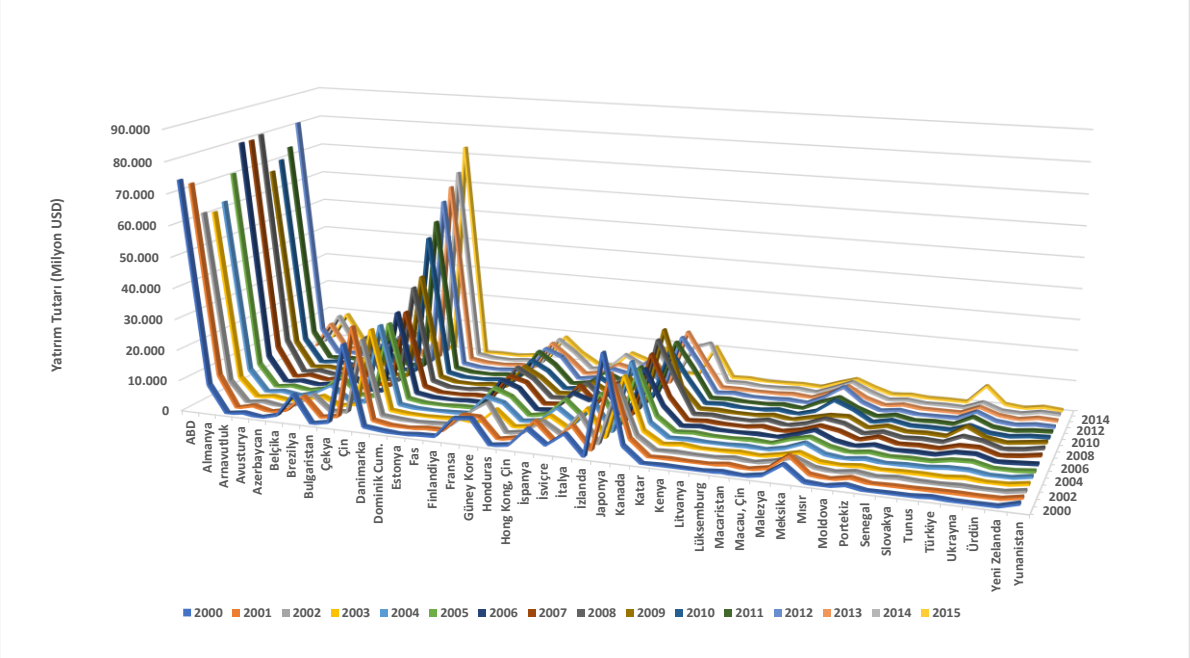
International Telecommunication Union (ITU) tarafından yayınlanan "World Telecommunication / ICT Indicators database" verilerinde 200'den fazla ülke ekonomisi için 1960, 1965, 1970 ve 1975 yılları ve 1975 yılından itibaren ise yıllık olmak üzere 180'den fazla BİT istatistiğinin mevcut olduğu belirtilmektedir. BİT yatırımları; doğrudan yabancı yatırımları, sabit internet ve telefon yatırımları, mobil iletişim hizmetleri yatırımları ve BİT hizmetleri yatırımları başlıkları ayrımında yer aldığı ifade edilmektedir. Verilerin mevcudiyeti dikkate alındığında yukarıda belirtilen beş ayrı alt başlıktan sadece BİT hizmetlerine yapılan yıllık yatırım verilerinin analiz edilebilmeye uygun olduğuna karar verilmiş ve yatırım verileri için bu alt başlık tercih edilmiştir. Burada BİT hizmetleri yatırımları, BİT ağı ve/veya servislerini (sabit, mobil ve internet servisi dahil) sağlayan kuruluşların bina ve ağ altyapısı gibi maddi varlıklar ile yazılım ve fikri mülkiyet hakkı gibi maddi olmayan varlıkların edinimi veya mevcutların yenilenmesi için yapmış oldukları yatırımlardır.

Bu kapsamda, BİT yatırım verileri interpolasyon yöntemi ile tamamlanan (X) veya analize dahil edilmeyen ülke ve yıllar bilgisi (NA) Çizelge 4.3'te yer almaktadır. Analize dahil edilen 44 ülkenin 16 yıla ilişkin toplam 704 verisinden 16 adedi interpolasyon yöntemi ile tamamlanmış 6 adeti hesaplamaya dahil edilmemiştir.

Çizelge 4.3. Yatırım Verileri İnterpolasyon ile Tamamlanan Ülke ve Yıl Bilgisi

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2013	2014	2015
ABD									NA	NA	NA
Arnavutluk							X	X			
Brezilya									X	X	
Çin									X		
Danimarka											NA
Finlandiya		X	X	X							
Fransa		X									
Hong Kong											NA
Macaristan									X		
Japonya											NA
Litvanya	X										
Malezya					X						
Fas					X						
Senegal		X									
Tunus									X		
Ukrayna						X					

2000-2015 yıllarına ilişkin BİT yatırım verilerini ülke bazlı gösteren grafiklere aşağıda ve detaylı olarak "EK-1. Ülkelerin BİT Yatırım Verileri" başlığında yer verilmiştir.



Şekil 4.1. 2000-2015 Yıllarına İlişkin Ülkelerin BİT Yatırım Verileri

BİT sektörüne ait yatırım verileri Amerikan Doları cinsinden derlendiği için tahmin sonuçlarını dolar kuru etkisinden arındırmak amacıyla Dünya Bankası veri tabanından ülkelerin yıllık ortalama döviz kuru esas alınarak söz konusu değişken ülkelerin yerel para birimlerine dönüştürülmüştür. Ayrıca, yine Dünya Bankası veri tabanından sağlanan 2010=100 bazlı tüketici fiyat endeksi serileri kullanılarak BİT yatırım verileri reelleştirilmiştir.

4.1.2. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dış Ticaret Hacmi Verileri

Bu çalışmayı literatürdeki diğer çalışmalardan ayrıştıran temel unsurlardan birisi dış ticaret hacmi verilerinin BİT ile sınırlı olmasıdır. Literatürdeki benzer çalışmalarda dış ticaret hacmi verileri tüm sektörleri kapsarken, bu tezde çalışmanın etkinliğini artırmak ve amacı doğrultusunda yalnızca BİT sektörüne ilişkin dış ticaret hacmi verileri tercih edilmiştir.

BİT dış ticaret hacmine (ithalat ve ihracat toplamı) ilişkin veriler, Dünya Ticaret Örgütü (World Trade Organization-WTO) tarafından yayımlanan Bilgi ve İletişim Teknolojileri (Information and Communication Technology-ICT) istatistiksel verileri içerisinden ülke bazındaki ithalat ve ihracat ayrımında temin edilmiştir. İthalat ve ihracat verilerinin "Emtia Ticareti-Merchandise trade by commodity" ve "Ticari Hizmetler-Trade in commercial services" olmak üzere iki başlık altında ele alınması amaçlanmakta iken veri kısıtı nedeniyle ve Standart International Trade Classification (SITC) ithalat ve ihracat sınıflandırması dikkate alınarak BİT emtia ticaret verileri kullanılmıştır.

BİT kapsamındaki emtia ticaretine ilişkin bilgiler temel olarak "Büro ve haberleşme araçları" ana başlığı sınıflaması altında değerlendirilmektedir. Büro ve haberleşme araçları sınıflaması aşağıda belirtilen üç alt başlıkta ele alınmaktadır (United Nations, 2006: 135, 137, 144).

1. Büro ve haberleşme araçları (Office and telecommunication equipment)

1.1. Büro makinaları ve elektronik veri işleme makinaları (Office machines and automatic data processing machines) (SITC division 75)

1.2. Telekomünikasyon ve ses kayıt ve çoğaltma cihazları ve ekipmanları (Telecommunications and sound-recording and reproducing apparatus and equipment) (SITC division 76)
1.3. Katot valfleri ve tüpleri (Cathode valves and tubes) (SITC group 776)

SITC 75 elektronik veri işleme ve büro araçları içerisinde; bilgisayarlar, veri işleme makinaları, elektronik hesap makinaları, yazıcılar, tarayıcılar, fotokopi makinaları, ses ve görüntü kayıt ve oynatma cihazları, radyo iletişim cihazları, telefon santralleri, veri depolama cihazları, elektronik kartlar ve devreler, elektronik bileşenler, elektronik aksesuarlar (klavye, fare, kulaklık vb.) gibi cihazlar yer almaktadır.

SITC 76 haberleşme araçları içerisinde; telefon cihazları (sabit hatlı veya mobil), telekomünikasyon altyapı cihazları (baz istasyonları, telekomünikasyon kuleleri vb.), telgraf ekipmanları, radyo cihazları (telsizler, radyo istasyonları vb.), televizyon yayın ekipmanları (kamera, mikrofon, yayın istasyonları vb.), veri iletim cihazları (modemler, ağ anahtarları vb.), optik fiberler ve kablolar, telekomünikasyon aksesuarları (antenler, yükselticiler, güç kaynakları vb.) gibi cihazlar yer almaktadır.

SITC 776 katot valfleri ve tüpleri içerisinde; katot ışın tüpleri, televizyon kamera tüpleri, elektron tüpleri, vakum tüpleri, radyo tüpleri, yarı iletken tüpleri, diotlar, transistörler ve benzeri yarı iletken cihazlar, ışık yaya diyotlar (LED'ler), foto duyarlı yarı iletken cihazlar, montajlı piezoelektrik kristaller, elektronik entegre devreler ve mikro montajlar gibi cihazlar yer almaktadır.

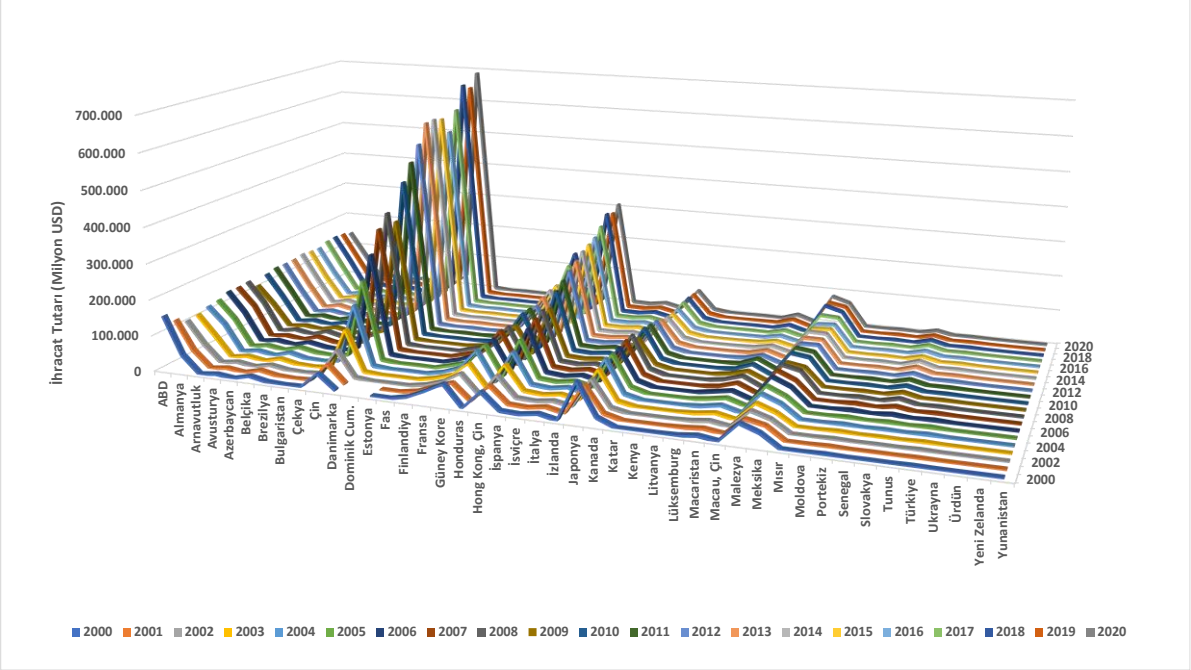
1980-2015 yılları arasına ilişkin yıllık bazda verilerin milyon dolar cinsinden verildiği veri setinde yaklaşık 200 ülke verisi bulunmaktadır. Ancak verilerin her yıl için mevcut olmadığı ve analiz için ithalat ve ihracat verileri ile birlikte yatırım ve tüketim verileri de gerekli olduğundan 44 ülke verisi değerlendirmeye alınmıştır.

Dominik Cumhuriyeti'nin 2000-2001 yıllarına ilişkin BİT ihracat verilerinin ve 2000 yılına ilişkin BİT ithalat verilerinin güvenilir şekilde tamamlanamaması nedeniyle analize dahil edilmemiştir. Arnavutluk ve Katar'ın 2001 yılına ilişkin entegre devreler ve elektronik bileşenleri ihracat verileri interpolasyon yöntemi ile tamamlanmıştır. Ayrıca, Katar'ın 2001 yılına ilişkin haberleşme araçları ihracat verileri ile elektronik veri işleme ve büro araçları

ihracat verileri interpolasyon yöntemi ile tamamlanmıştır. Sonuç olarak, BİT dış ticaret hacmini oluşturan toplam 4.224 adet veriden 4 tanesi interpolasyon yöntemi ile tamamlanmış 9 tanesi analize dahil edilmemiştir.

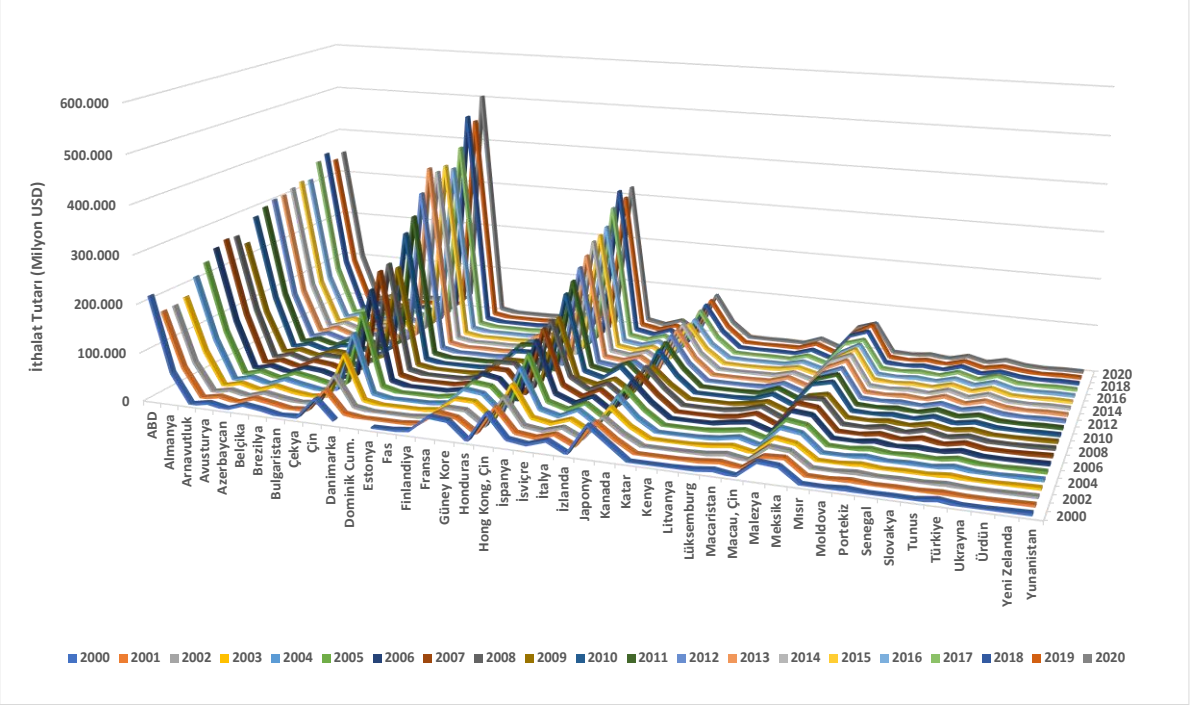
Çalışmada yapılan analizde 2000-2015 yıllarına ilişkin BİT dış ticaret hacmi (ihracat ve ithalat toplamı) verileri kullanılmış olmakla birlikte "4.1.5. 2015 Yılı Sonrası Verilere İlişkin Değerlendirme" başlığına girdi teşkil eden verilerin de paylaşılması adına 2000-2020 yıllarına ilişkin ülke bazlı BİT ihracat ve ithalat verilerini gösteren grafiklere aşağıda ve detaylı olarak "EK-2. Ülkelerin BİT Dış Ticaret Hacmi Verileri" başlığında yer verilmiştir.

Ülkelerin BİT ihracat verilerini ülke bazlı gösteren grafik aşağıda yer almaktadır.



Şekil 4.2. 2000-2020 Yıllarına İlişkin Ülkelerin BİT İhracat Verileri

Ülkelerin BİT ithalat verilerini ülke bazlı gösteren grafiğe ise aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 4.3. 2000-2020 Yıllarına İlişkin Ülkelerin BİT İthalat Verileri

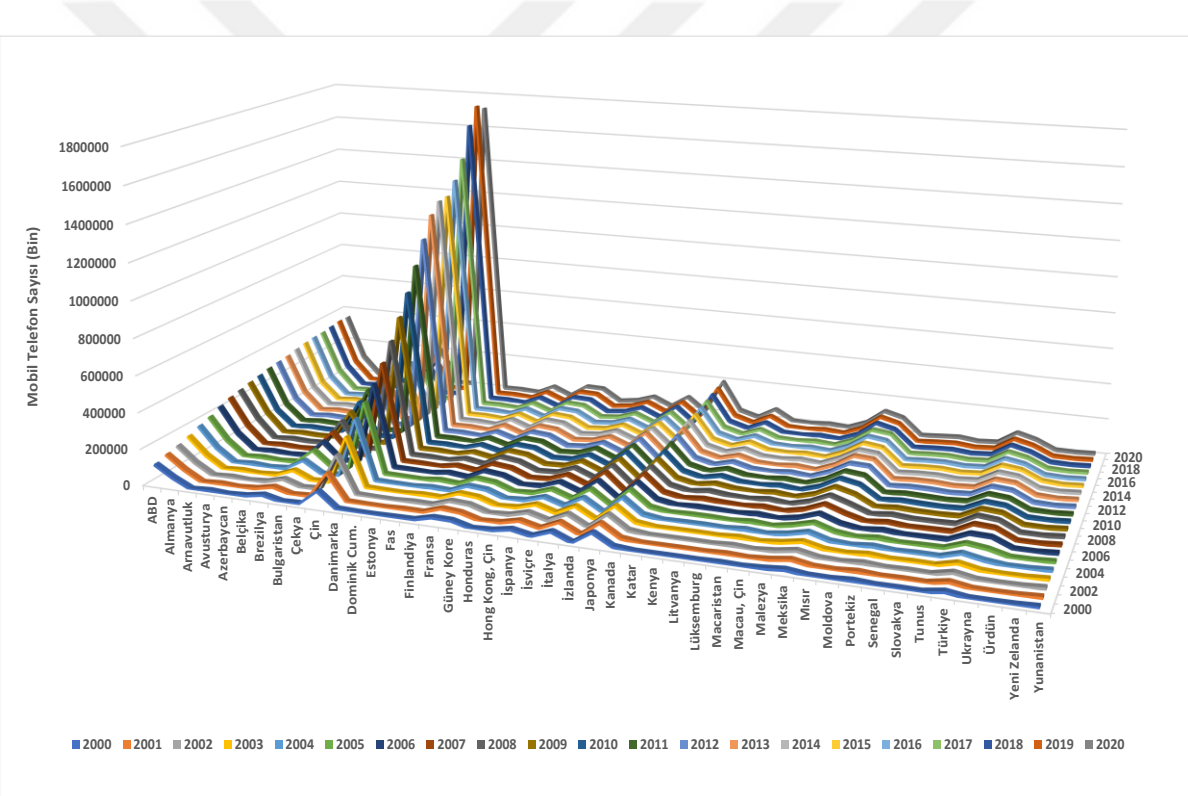
Yatırım verilerine benzer şekilde, BİT sektörüne ait dış ticaret hacmi (ithalat ve ihracat toplamı) verileri Amerikan Doları cinsinden derlendiği için tahmin sonuçlarını dolar kuru etkisinden arındırmak amacıyla Dünya Bankası veri tabanından ülkelerin yıllık ortalama döviz kuru esas alınarak söz konusu değişkenler ülkelerin yerel para birimlerine dönüştürülmüştür. Ayrıca, yine Dünya Bankası veri tabanından sağlanan 2010=100 bazlı tüketici fiyat endeksi serileri kullanılarak BİT dış ticaret hacmi verileri reelleştirilmiştir.

4.1.3. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Tüketim Verileri

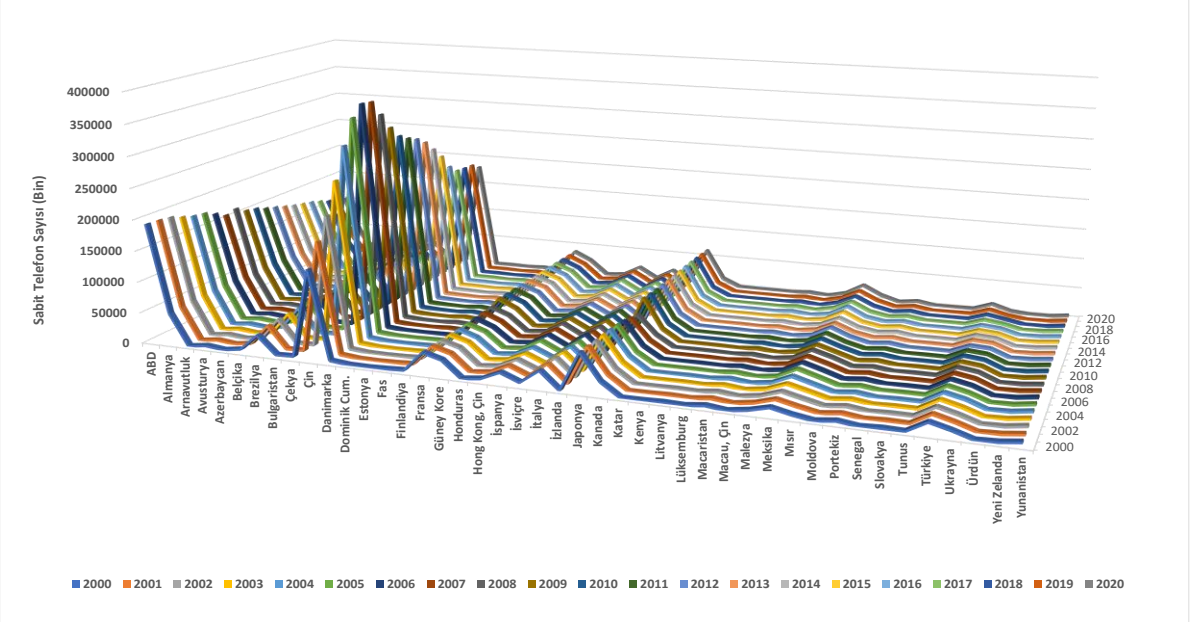
"4.1.1. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yatırım Verileri" başlığında detaylarına yer verilen kaynaktan BİT tüketim verileri de temin edilmiştir. Tüketim verilerine ilişkin istatistikler bilgisayara sahip hane halkı, internet aboneliği bulunan hane halkı, internet kullanıcı sayısı, sabit ve mobil hat abone sayısı, servis kalitesi, internet kullanımı (sabit ve mobil ayrımında) trafik bilgisi, istihdam bilgileri, ücretlendirme, kazanç ve yatırım gibi bilgiler içermektedir. Verilerin mevcudiyeti dikkate alındığında yukarıda belirtilen göstergelerden mobil telefon sayısı, sabit telefon sayısı ve internet kullanıcı sayısının analiz edilebilmeye uygun olduğuna karar verilmiş ve tüketim verileri bu indikatörler kapsamında değerlendirmeye alınmasına karar verilmiştir.

Azerbaycan'ın 2003 ile 2004 yıllarına ilişkin internet kullanıcı sayısı verileri interpolasyon yöntemi ile tamamlanmıştır. Dolayısıyla, 44 ülkenin 16 yıllık periyot için verilerinden toplam 2.112 adet veriden 2 tanesi interpolasyon yöntemi ile tamamlanmıştır.

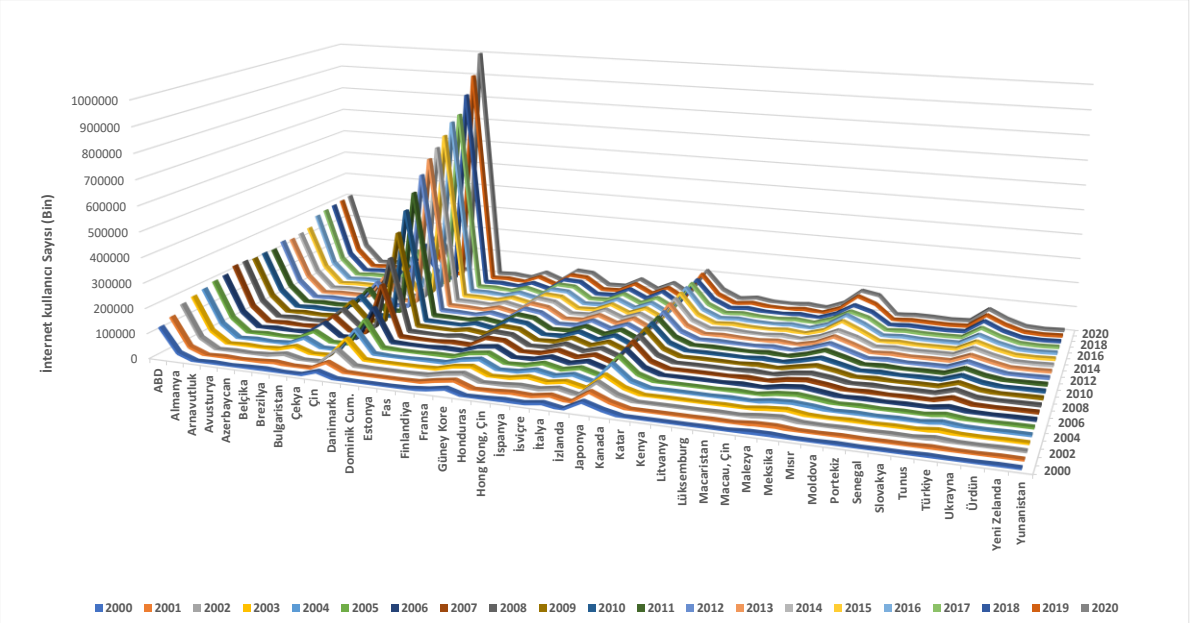
Çalışmada yapılan analizde 2000-2015 yıllarına ilişkin BİT tüketim (mobil telefon sayısı, sabit telefon sayısı, internet kullanıcı sayısı) verileri kullanılmış olmakla birlikte "4.1.5. 2015 Yılı Sonrası Verilere İlişkin Değerlendirme" başlığına girdi teşkil eden verilerin de paylaşılması adına 2000-2020 yıllarına ilişkin ülke bazlı mobil telefon sayısı, sabit telefon sayısı ve internet kullanıcı sayısı verilerini gösteren grafiklere aşağıda ve detaylı olarak "EK-3. Ülkelerin BİT Tüketim Verileri" başlığında yer verilmiştir.



Şekil 4.4. 2000-2020 Yıllarına İlişkin Ülkelerin Mobil Telefon Sayısı



Şekil 4.5. 2000-2020 Yıllarına İlişkin Ülkelerin Sabit Telefon Sayısı



Şekil 4.6. 2000-2020 Yıllarına İlişkin Ülkelerin İnternet Kullanıcı Sayısı

4.1.4. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla Verileri

Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH), belirlenen bir dönemde, yurt içinde üretilen nihai mal ve hizmetlerin parasal olarak ölçülmesidir. Bir ülkenin sınırlarında üretilen çıktının tümü hesaplanır. GSYH, piyasadaki satılmak üzere üretilen mal ve hizmetlerden oluşmasının

yanında savunma ya da eğitim hizmetleri gibi hükümet tarafından sağlanan bazı piyasa dışı üretimleri de içerir. GSYH bir ülkenin toplam gelirinin ifade etmek için bir ölçüttür. Gayri safi denilmesinin nedeni, aşınmayı ve eskimeyi dikkate almamasıdır. GSYH makineler, binalar ve buna benzer (sermaye stoku denilen) hasılat üretiminde kullanılan eskime ve yıpranmayı dikkate almaz. Eğer sermaye stokundaki bu azalma (amortisman) GSYH'den çıkarılırsa net yurtiçi hasıla elde edilir.

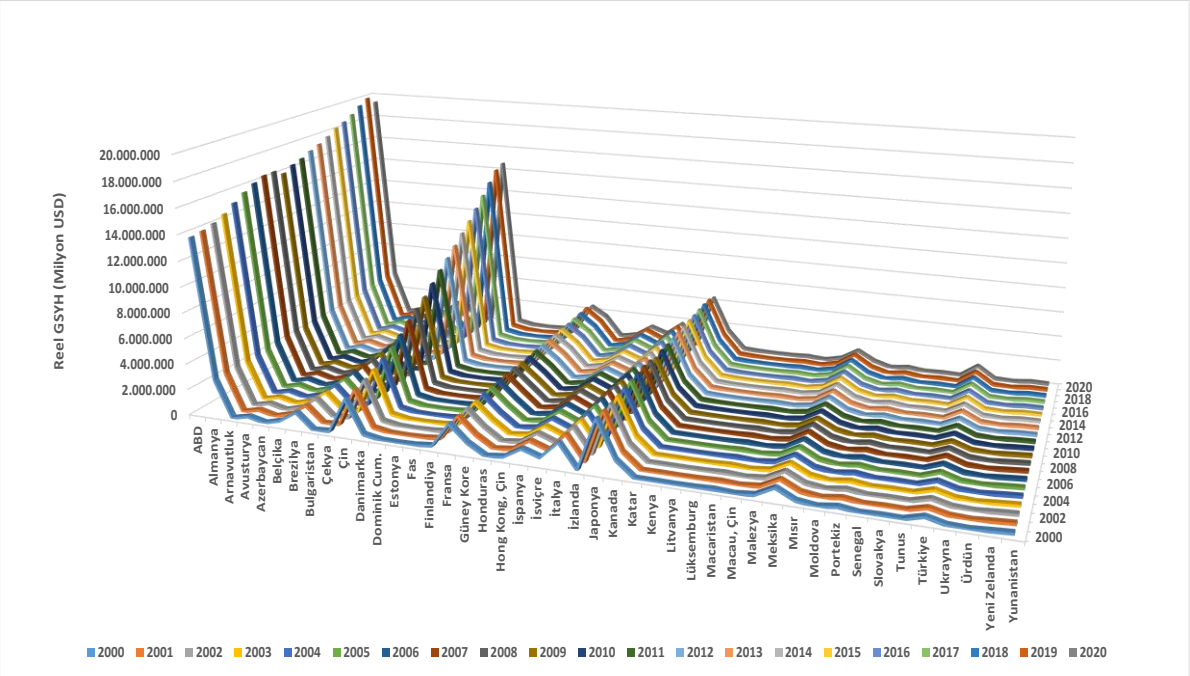
Ülkelerin GSYH hesaplaması, ulusal istatistiki kuruluşlar tarafından farklı kaynaklardan çok sayıda verinin ve bilginin bir araya getirilmesi akabinde derlenerek yapılır. GSYH hesaplaması, uluslararası standartlar ile uyumlu olması beklenmektedir. GSYH'yi ölçmede kullanılan uluslararası standart; Milli Muhasebe Sistemi (National Account Systems) tarafından 1993 yılında oluşturulmuştur. Söz konusu sistemi; Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund-IMF), Avrupa Komisyonu (European Commision), İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı (Organisation for Economic Cooperation and Development-OECD), Birleşmiş Milletler (United Nations) ve Dünya Bankası (World Bank) tesis etmiştir.

Gayri safi yurt içi hasıla ülkelerin yerel para birimi cinsinden hesaplanır. Farklı para birimlerine sahip ülkelerin GSYH değerlerini kıyaslayabilmek için düzeltme yapılması gerekmektedir. Kabul görmüş yöntem, her ülkenin GSYH değerini, Amerikan Dolarına dönüştürdükten sonra kıyaslanmasıdır. Dolara dönüşüm için farklı yöntemler kullanılabilir. Örneğin; piyasa döviz kuru oranları, satın alma gücü paritesi (PPP-Purchasing Power Parity) gibi döviz kurları kullanılabilir (Çelik, 2017).

Hesaplandığı dönemde piyasada geçerli olan fiyatlarla hesaplanmış GSYH değerine Nominal (Cari) GSYH denir. Nominal GSYH içinde fiyat değişmelerini de barındırdığı için özellikle bir ekonominin performansını değerlendirmede kullanılamaz. Reel (Sabit fiyatlarla) GSYH ise, fiyat değişmelerini içermediği için ekonominin gerçek üretim kapasitesindeki değişimi yansıtır. Reel GSYH hesaplanırken bir baz yıl seçilip, o yılın fiyatları (sabit fiyatlar) ile hesaplanır. Ekonomik analizler için nominal (cari) değerler pek kullanışlı değildir. Bu nedenle ekonomik analizde fiyat değişmelerinin etkisini içermeyen reel (sabit) değerler ile çalışılır. Reel GSYH, en çok kullanılan ulusal gelir ölçütüdür. Çünkü bir ekonominin bir yıldan diğer yıla büyüme oranı reel GSYH kullanılarak ölçülür.

Ekonomik büyüme ise bir ekonominin zaman içerisinde üretim kapasitesindeki artış ve reel GSYH'deki değişimi ölçmektir.

Çalışmada yapılan analizde 2000-2015 yıllarına ilişkin GSYH verileri kullanılmış olmakla birlikte "4.1.5. 2015 Yılı Sonrası Verilere İlişkin Değerlendirme" başlığına girdi teşkil eden verilerin de paylaşılması adına 2000-2020 yıllarına ilişkin ülke bazlı GSYH verilerini gösteren grafiklere aşağıda ve detaylı olarak "EK-4. Ülkelerin Reel GSYH Verileri" başlığında yer verilmiştir.



Şekil 4.7. 2000-2020 Yıllarına İlişkin Ülkelerin Reel GSYH Verileri

Bu çalışmada, bağımlı değişken olarak ülkelerin yerel para birimleri cinsinden sabit fiyatlar ile reel GSYH değerleri Dünya Bankasının "WDI Database Archives) veri tabanından elde edilmiştir (https://wits.worldbank.org).

4.1.5. 2015 Yılı Sonrası Verilere İlişkin Değerlendirme

Bu çalışmada, BİT sektörünün ekonomik büyüme üzerindeki önemini incelemek için bilgi ekonomisi bileşenlerinden BİT sektörüne ilişkin yatırımlar, dış ticaret hacmi ve tüketim verileri dikkate alınarak analiz çalışması gerçekleştirilmiştir. 2000-2015 yılları verilerine dayanılarak yapılan analiz çalışmasının çıktılarına "4.2. Ekonomik Büyüme Modeli ve

Tahmin Sonuçları" başlığında yer verilmiş olup 2015 yılı sonrası verilerin tahmin sonuçlarını etkileme durumu aşağıda değerlendirilmiştir.

BİT yatırım verileri bu çalışmanın önemli unsurlardan biri olmakla birlikte veri temini konusunda zorlukları da beraberinde getirmektedir. BİT yatırım verileri diğer değişkenlere nazaran ülkelerin ortaya koymakta zorlandığı veya paylaşamadığı verilerdir. "4.1.1. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yatırım Verileri" başlığında detaylarına yer verildiği üzere 2000-2015 yıllarına ilişkin temin edilemeyen 22 veriden 16 adedi interpolasyon yöntemi ile tamamlanmış 6 adeti hesaplamaya dahil edilmemiştir. Örneğin, BİT alanında dünyanın önde gelen ülkesi ABD'nin 2013, 2014 ve 2015 yıllarına ilişkin BİT yatırım verileri temin edilemediğinden söz konusu yıllar analize dahil edilmemiştir. Benzer şekilde 2015 yılına ilişkin Japonya'nın BİT yatırım verileri temin edilemediğinden söz konusu yıl analize dahil edilmemiştir. Diğer taraftan, Nokia markasının bulunduğu Finlandiya'nın 2003, 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin BİT yatırım verileri temin edilememiş ancak interpolasyon yöntemi ile tamamlanmıştır.

Her ne kadar ITU tarafından yayınlanan "World Telecommunication / ICT Indicators database" verilerinde 200'den fazla ülke ekonomisi için 1960, 1965, 1970 ve 1975 yılları ve 1975 yılından itibaren ise yıllık olmak üzere 180'den fazla BİT istatistiğinin mevcut olduğu belirtilse de özellikle yatırım verileri incelendiğinde söz konusu verilerde çok eksiklerin olduğu görülmüştür.

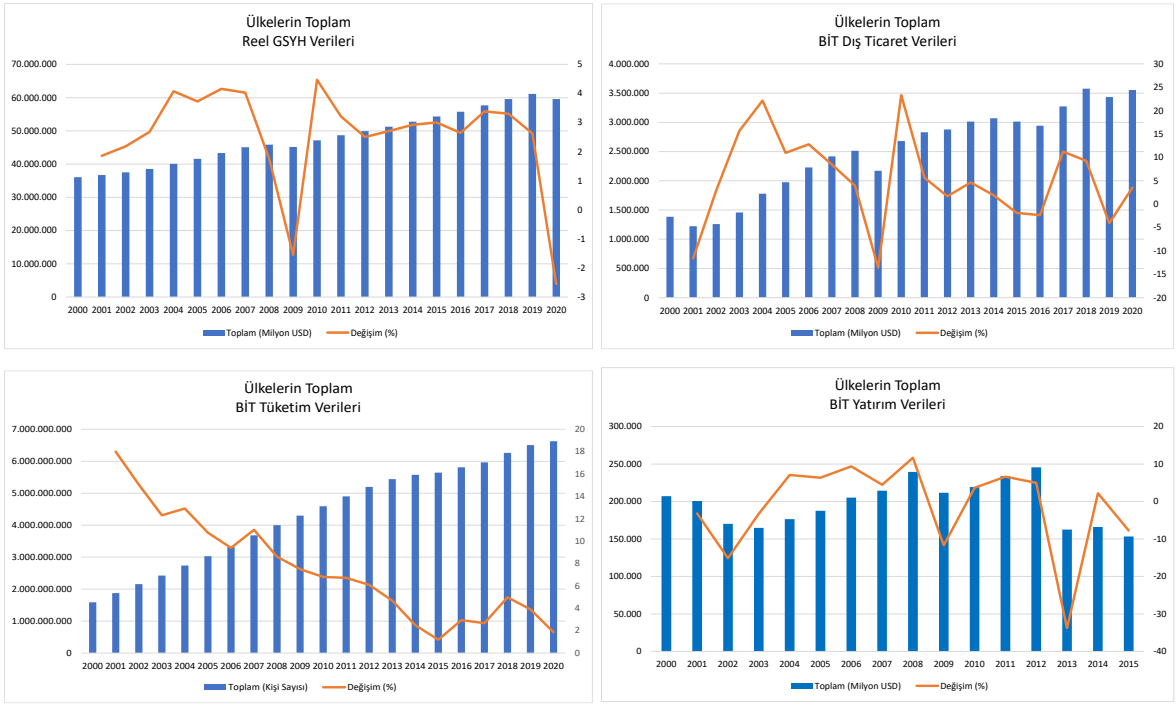
GSYH hesaplamasında kullanılan yatırım verileri, çalışma kapsamı dışında tutulamayacağı için dönem belirlenirken yatırım, dış ticaret ve tüketim verilerinin temin edilebildiği ortak dönem ve ülkeler çalışmaya dahil edilmiştir. Dolayısıyla, dönem sayısının artırılması başta ABD gibi BİT sektöründe öncü ülkelerin kapsam dışında kalmasına neden olacağı ve ülke sayısının azalmasının çalışmanın kapsamını daraltacağı için 2000-2015 yılları arası veriler ile çalışılması yeterli görülmüştür.

Yukarıda bahsedilen kısıtlamalar dahilinde, 2000-2020 dönemi BİT dış ticaret ve BİT tüketim verileri dikkate alınarak BİT sektörünün ekonomik büyüme üzerinde etkisi değerlendirmeye çalışılmıştır.

Diğer taraftan, 2020 yılı sonrasında Dünya genelinde etkili olan ve BİT sektörü dahil birçok sektörü etkileyen Covid-19 pandemisi yapılan çalışmanın dinamiklerini etkileyeceğinden ve bu çalışmanın amaçladığı hedef kapsamında olmadığından 2020 yılı sonrası dönem aşağıda yer verilen değerlendirmelere dahil edilmemiştir.

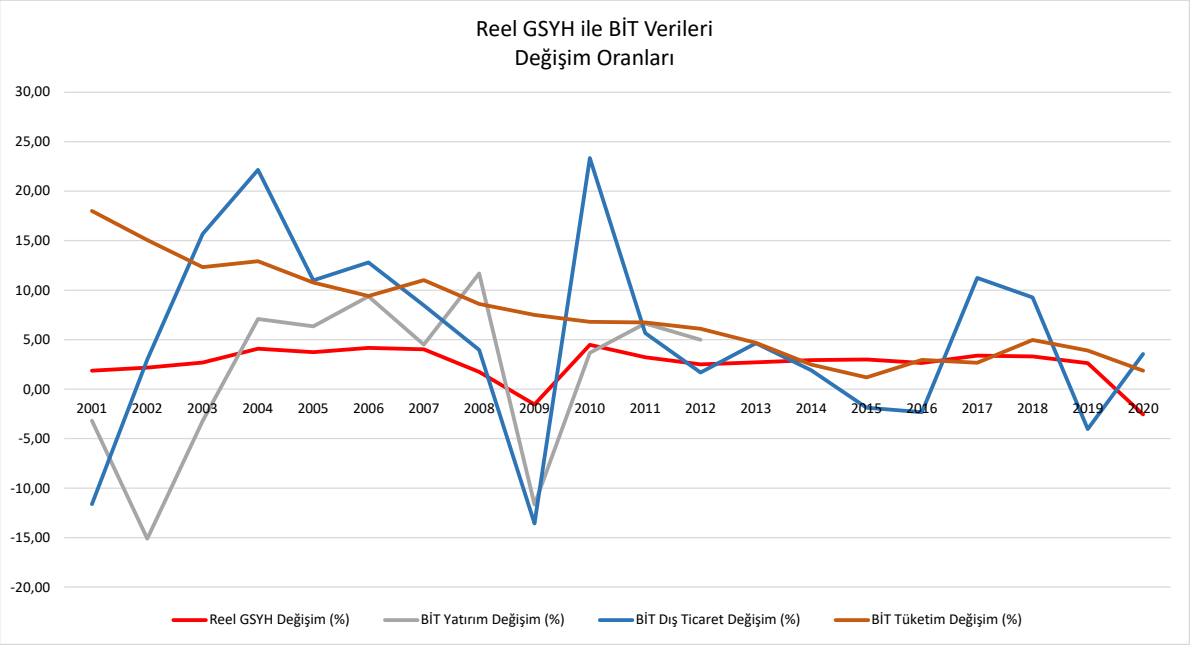
İlk olarak 44 ülkenin toplam reel GSYH ile toplam BİT verilerini gösteren grafiklere aşağıda yer verilmiştir. Ülkelerin toplam reel GSYH verileri incelendiğinde 2009 ve 2020 yıllarında azalış gözlemlenmekle birlikte genel trend artış yönlüdür. BİT dış ticaret hacmi verilerinde 2001, 2009, 2015, 2016 ve 2019 yıllarında azalış gözlemlenmekle birlikte genel trend artış yönlüdür. BİT tüketim verilerinde ise artış trendi gözlemlenmektedir.

44 ülkenin toplam BİT yatırım verileri incelendiğinde ise 2013 yılında kayda değer düşüşün olduğu görülmektedir. Bunun sebebi, ABD'nin 2013, 2014 ve 2015 yılları, Japonya'nın ise 2015 yılı BİT yatırım verilerinin temin edilememesinden kaynaklanmaktadır. BİT sektörüne önemli katkıları olan ABD ve Japonya verilerinin temin edilebilmesi durumunda 2013 yılında gözlemlenen azalmanın, sabit veya artış yönlü olma ihtimali yüksektir. Dolayısıyla toplam veriler üzerinden yapılacak bir değerlendirmede 2000-2012 yılları arası verilerin dikkate alınması sağlıklı olacaktır.



Şekil 4.8. Ülkelerin Toplam GSYH Verileri ile Toplam BİT Verileri

Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin yıllar itibariyle değişim oranlarını gösteren grafik incelendiğinde ise açık bir korelasyon görülememektedir.



Şekil 4.9. Ülkelerin Toplam Reel GSYH ile BİT Verileri Değişim Oranları

Bağımsız değişkenler özelinde incelendiğinde ise çalışmaya dahil olan 44 ülkenin 2000-2020 yılları BİT dış ticaret verileri toplamı yanında "4.1.2. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dış Ticaret Hacmi Verileri" başlığındaki ülke bazlı veriler incelendiğinde ABD, Almanya, Çekya, Çin, Fransa, Güney Kore, Hong Kong, Malezya ve Meksika'nın toplam BİT dış ticaretine pozitif yönde önemli etkilerinin olduğu anlaşılmaktadır. Çin'in 2000-2020 döneminde BİT dış ticaret hacminin 88 milyar USD'den 1,2 trilyon USD'ye (%1.257 artış), ABD'nin ise aynı dönemde BİT dış ticaret hacminin 369 milyar USD'den 491 milyar USD'ye yükseldiği (%33,1 artış) görülmektedir. Diğer taraftan, Japonya, Fransa, Kanada ve Finlandiya'nın BİT dış ticaretlerinin belirtilen dönemde düşüş gösterdiği anlaşılmaktadır.

"4.1. Veri Seti ve Kaynakları" ile "Ekler" başlığının alt başlıklarında yer verilen ülke bazlı grafikler detaylı incelendiğinde, 2000-2015 döneminde artış veya azalış trendine sahip yada durağan olduğu gözlemlenen ülkelerin 2016-2020 dönemlerindeki trendlerinin aynı şekilde devam ettiği söylenemez.

Dolayısıyla, her ne kadar 2000-2015 yılları dikkate alınarak ülkelerin toplam reel GSYH ile toplam BİT dış ticaret ve BİT tüketim verileri arasındaki artış trendin, 2016-2020 yıllarında da devam ettiği ve bu nedenle 2015 yılı sonrası için de analiz sonuçlarının geçerli olduğunu belirtmek ihtimal dahilinde olsa dahi, detayda ülke bazlı grafiklerdeki trendlerin bahsi geçen dönemler için değişkenlik göstermesi analiz sonuçlarının 2015 yılından sonraki dönemler için de geçerli olup olmadığının ekonometrik yöntemlerle analiz edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

4.2. Ekonomik Büyüme Modeli ve Tahmin Sonuçları

BİT yatırımları, toplam tüketim ve ticaret hacminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmak için Anderson ve Hsiao Tahmincisi başlığında (3.8) ve (3.9) denklemlerinin birleşiminden oluşan dinamik panel veri modeli ele alınmıştır:

$$y_{it} = \alpha_i + \lambda y_{i,t-1} + \boldsymbol{\beta}'\mathbf{x}_{it} + u_{it} \tag{4.1}$$

Burada; $i = 1, \dots, N$ ve $t = 1, \dots, T$ olmak üzere N ülke sayısını, T ise zaman boyutunu göstermektedir. Bu çalışmada 44 farklı ülke analize dahil edildiğinden dolayı $N = 44$ ve çalışma 2000-2015 dönemlerini kapsadığı için $T = 16$ değerlerine sahiptir. Modelde bağımlı değişken y_{it} i. ülkenin t anındaki büyüme oranını göstermektedir. Bağımsız değişkenler vektörü ise $\mathbf{x}_{it} = (yatırım_{it}, tüketim_{it}, dışticaret_{it})'$ şeklinde olmak üzere bu vektörün elemanları sırasıyla i. ülkenin t anındaki BİT yatırımlarını, dış ticaret hacmini ve tüketimini ifade etmektedir. Aynı zamanda α_i ülkeye ait gözlenemeyen etkileri ve u_{it} ise hata terimini göstermektedir.

Ekonomik büyüme ile BİT sektörünün yatırımları, dış ticaret hacmi ve tüketimi arasındaki ekonometrik ilişki "3. Yöntem" bölümünde detayları verilen kısa zaman boyutlu dinamik panel veri modelleri (Sistem GMM) ile incelenmiştir.

Modele dahil edilen değişkenlere, gerçekleştirilen çalışmalar neticesinde karar verilmiştir. Ekonomik büyümenin göstergesi GSYH hesaplamasında kullanılan, yatırım, tüketim, ithalat ve ihracat verileri esas alınmıştır. Büyümenin zaman içindeki değişiminin göz ardı edildiği, belirli bir zaman dilimindeki durumunu inceleyen statik analizler gerçekleştirilmiştir. Statik

analizler, değişkenlerin birbirleri üzerindeki etkilerini ve zaman içindeki değişiklikleri göz ardı eden modelleri ifade eder. Statik modelleme, dinamik modellemenin aksine, zamanın etkisini ve büyümenin nasıl gerçekleştiğini dikkate almaz, bunun yerine, belirli bir noktadaki durumu veya dengesini analiz eder. Statik modelleme, genellikle daha basit matematiksel modeller kullandığı için karmaşık sistemlerin anlaşılmasında ilk adım olarak kullanılabilir. Ancak, zamanla değişen süreçleri ve geri bildirim mekanizmalarını göz ardı ettiği için, dinamik süreçleri tam olarak yansıtmayabilir.

Ülkelerin ihracat ve ithalat verilerinin ayrı ayrı model dahil edildiği analizler gerçekleştirilmiştir. BİT ithalat ve ihracat verilerinin ekonomik büyüme ile ilişkilerini ve etkilerinin ayrı ayrı değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Genel yaklaşım olarak ithalat ve ihracatın ayrı ayrı modellenmeleri doğru içgörüler sağlayabilir. Örneğin, ihracat artışı genellikle ekonomik büyümeyi desteklerken, ithalat artışı yerli üretimi baskılayabilir. Diğer taraftan, ihracat ve ithalat toplamının / farkının alındığı modeller çalışılmıştır. Toplamların veya farkların kullanılması, dış ticaret etkisini ölçer. Bu yaklaşım, ekonominin dış dünya ile olan durumunu yansıtır ve genellikle dış ticaretin GSYİH üzerindeki etkisini incelemek için kullanılır. Bu yaklaşım, genel dış ticaret politikalarının etkinliğini değerlendirmede kullanışlı olabilir, ancak ithalat ve ihracatın ayrı ayrı etkilerini göz ardı eder.

Bunun yanında, faiz, enflasyon, döviz kuru gibi kontrol değişkenlerinin analize dahil edildiği modeller üzerinde de çalışılmıştır. Ekonometrik analizlerde kontrol değişkenleri, bir ekonometrik modeldeki ana ilişkiyi etkileyebilecek diğer faktörleri kontrol altında tutmak için kullanılır. Kontrol değişkenleri, ana değişkenler dışında sonuçları etkileyebilecek faktörlerin etkisini izole ederek ana değişkenlerin etkisini daha net bir şekilde görmeyi sağlar. Faiz, enflasyon ve döviz kuru gibi makroekonomik değişkenler, genellikle diğer birçok ekonomik süreci etkileyen temel faktörler olduğunda bu değişkenleri kontrol etmek, diğer gözlemlenemeyen faktörlerin etkisini de dolaylı olarak kontrol etmeye yardımcı olur. Her analizde kontrol değişkeni kullanmak zorunlu değildir ve bazı durumlarda kullanılması gerekmeyebilir. Analizin amacı, bağımlı değişken ile belirli bir bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi keşfetmekse ve bu ilişki beklenmedik veya bilinmeyen bir ilişki ise, kontrol değişkenleri eklemek yerine önce temel bir model oluşturulabilir. Kontrol değişkenleri analizde istatistiksel olarak anlamlı değilse veya eklenmeleri bağımsız

değişkenin etkisini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değiştirmiyorsa, bu durumda kontrol değişkenleri kullanmanın faydalı olmadığı düşünülebilir.

Ayrıca, 44 ülkenin gelişmişlik düzeyi farklı kriterlere göre gibi kategorize edildiği ekonometrik analizler gerçekleştirilmiştir. Ülkelerin gruplandırılması, ekonometrik analizlerde avantajlar yanında ve dezavantajlar da sunabilir. Bu gruplandırmalar, araştırmanın amaçlarına, veri setinin özelliklerine ve analizin karmaşıklığına bağlı olarak farklılık gösterebilir. Ülkeleri gruplandırmanın avantajları:

- Analizin karmaşıklığını azaltabilir. Özellikle çok sayıda ülkenin analiz edildiği durumlarda, gruplandırma, analizin daha anlaşılır ve yönetilebilir olmasını sağlayabilir.
- Gruplar arasındaki değişkenleri kontrol etmek daha kolay olabilir. Örneğin, bir bölgeye veya gelir düzeyine göre ülkeler gruplandırıldığında, bu grupların içindeki değişkenlerin benzer olduğunu düşünebilir ve bu gruplar arasındaki farklar vurgulanabilir.
- Analiz sonuçlarını daha anlaşılır hale getirebilir. Analizin sonuçlarını açıklarken, gruplara dayalı sonuçlar daha kolay aktarılabilir.
- Özel hipotez testlerini veya karşılaştırmalı analizleri kolaylaştırabilir. Belirli bir bölge veya gelir grubundaki ülkeler arasındaki farkları incelemek için gruplandırma yapabilirsiniz.

Ülkeleri gruplandırmanın dezavantajları:

- Ülkeleri gruplandırmak, her ülkenin benzersiz özelliklerini ve varyasyonlarını göz ardı etmek anlamına gelir. Bu nedenle, gruplandırma bazı önemli bilgilerin kaybedilmesine neden olabilir.
- Gruplandırma, her bir grup içindeki ülkelerin aynı şekilde davrandığı anlamına gelmez. Bu nedenle, gruplar arasındaki farkları genelleme yaparken dikkatli olmak önemlidir.
- Hangi ülkelerin hangi gruplara atanacağına dair eşik değerlerin belirlenmesi subjektif olabilir ve bu, analizin sonuçlarını etkileyebilir.

- Ülkeleri gruplandırmak, analizin belirli bir bakış açısını yansıtmasına neden olabilir ve daha karmaşık ve gerçekçi bir analizin önündeki engelleri oluşturabilir.

Modelde kullanılan parasal değişkenlerin yerel para veya dolar cinsinden analize dahil edildiği çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Uluslararası karşılaştırmalar yapmak veya döviz kurları gibi dolar cinsinden verilere odaklanmak için dolar cinsinden verileri kullanmak daha uygundur. Dolar cinsinden veriler kullanılırken, kurdaki dalgalanmalar ve enflasyon gibi faktörler dikkate alınmalıdır. Diğer taraftan, yerel para birimi kullanılarak yerel fiyatlar, gelirler ve enflasyon analizlere daha doğru bir şekilde yansıtılabilir. Dolar kurundaki dalgalanmalar nedeniyle dolar kuru cinsinden analizler fiyat bilgisinin analize sağlıklı yansıtılmaması riskini taşıdığı için yerel para birimi cinsinden analizler tercih edilebilir.

Ayrıca, ekonometrik modelde kullanılan değişkenlerin nominal ve reel değerlerinin dikkate alındığı, yerel para ve dolar cinsinden analize dahil edildiği, dünya genelinde yaşanan krizlerin dikkate alındığı çeşitli ekonometrik analizler de gerçekleştirilmiştir. Örneğin; 2008 yılında yaşanan ekonomik krizin etkilerinin 2009 yılı verilerine yansıması nedeniyle 2008 krizinin bağımsız değişken olarak dahil edildiği analizler gerçekleştirilmiştir.

Ekonomik büyüme modeli oluşturulurken kullanılacak bağımsız değişkenlere ve analizin daha güvenilir sonuçlar vermesi için dahil edilecek ek faktörlere karar verirken yukarıda bahsedilen farklı alternatifler tek tek veya birlikte değerlendirilmiştir. Değerlendirme neticesinde, literatür ile uyumlu sonuçların elde edildiği, çalışmanın kapsamına ve amacına uygun ekonometrik model benimsenmiştir.

Öncelikle modele dahil edilen değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.4.'te verilmiştir (Bekar vd., 2022).

Çizelge 4.4. Veri Setine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
$büyüme$	3,5016	4,6440	-21,5945	34,5000
$yatırım$	5,0342	43,3210	-72,0679	535,5764
$dışticaret$	5,6958	41,9366	-49,2276	958,5972
$tüketim$	7,5313	15,1018	-33,3532	212,8837

44 ülkenin 2000-2015 dönemlerine ait finansal verilerinden elde edilen tanımlayıcı istatistiklere göre 4,6440 standart sapma değeri ile reel GSYH'deki değişim diğer değişkenlere kıyasla daha az sapma göstermiştir (standart sapmanın büyük olması yıllar içerisindeki değişkenliğin fazla olduğu anlamına gelir). 16 yıllık süre boyunca en fazla değişim 43,3210 standart sapma değeri ile BİT dış ticaret hacmindeki değişim değişkeninde gözlemlenmiştir. Ortalama değerler incelendiğinde, BİT tüketiminin, BİT yatırımlarından ve dış ticaret hacminden daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

İktisadi olarak, Ding ve Haysen (2006), Pazarlıoğlu ve Gürler (2007), Shiu ve Lam (2008) çalışmalarında da ortaya konulduğu üzere cari dönem ekonomik büyümenin bir önceki dönem büyümeden pozitif yönde etkilenmesi beklenmektedir. Literatürdeki, Madden ve Savage (1998), Dutta (2001), Sridhar ve Sridhar (2007), Kurt (2007), Yıldız (2012) vb. çalışmalar ile uyumlu olarak BİT yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkisinin olacağı öngörülmektedir. Ayrıca, BİT ile ekonomik büyüme ilişkisinin incelendiği birçok çalışmada değişken olarak yer alan BİT'e ilişkin tüketim verilerinin de ekonomik büyümeyi olumlu etkileyeceği değerlendirilmektedir. BİT sektörüne ilişkin ihracat ve ithalatın ekonomik büyüme üzerine olan etkisini dikkate alan literatürdeki tek çalışma olan Yoon (2019) çalışması doğrultusunda dış ticaretin de ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisinin olması beklenmektedir. Ancak, Yoon (2019) çalışmasının kapsamı 13 Asya Pasifik ülkesi ve 2005-2016 dönemi ile sınırlı olması nedeniyle dünyanın farklı bölgelerindeki farklı gelişmişlik düzeyindeki ülkeler için de geçerli olup olmadığının bilimsel olarak kanıtlanması önem arz etmektedir. Beklentilere referansları ile birlikte Çizelge 4.5.'te yer verilmiştir.

Çizelge 4.5. Açıklayıcı Değişkenlere İlişkin İşaret Beklentileri ve Bazı Referanslar

Değişken	İşaret Beklentisi	Referans
$büyüme(-1)$	+	Ding ve Haynes (2006), Pazarlıoğlu ve Gürler (2007), Shiu ve Lam (2008)
$yatırım$	+	Madden ve Savage (1998), Dutta (2001), Waverman, vd. (2005), Sridhar ve Sridhar (2007), Pazarlıoğlu ve Gürler (2007), Kurt (2007), Yıldız (2012)
$dışticaret$	+	Yoon (2019)
$tüketim$	+	Hardy (1980), Dutta (2001), Waverman, vd. (2005), Ding ve Haynes (2006), Sridhar ve Sridhar (2007), Pazarlıoğlu ve Gürler (2007), Bahrini ve Qaffas (2019)

Sistem GMM tahmin yöntemine göre ekonomik büyüme denkleminin parametre tahmin sonuçları Çizelge 4.6.'da verilmiştir (Bekar vd., 2022).

Çizelge 4.6.'da verilen sistem GMM parametre tahmin sonuçları incelendiğinde ekonomik büyüme, bir dönem önceki kendi gecikmesinden, BİT sektörüne ilişkin yatırımdan, BİT sektörüne ilişkin dış ticaret hacminden ve BİT sektörüne ilişkin tüketimden pozitif olarak etkilendiği görülmektedir. Aynı zamanda tüketim değişkeni %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuşken, diğer değişkenler %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Sistem GMM parametre tahmin sonuçlarına göre bir dönem önceki ekonomik büyüme %1 arttığında cari dönemdeki ekonomik büyüme %0,61 artacaktır. BİT sektörüne ilişkin yatırımlar, dış ticaret hacmi ve tüketim %1 büyüdüğünde ekonomik büyüme sırasıyla %0,0029, %0,067 ve %0,0088 artış gösterecektir.

Çizelge 4.6. Büyüme Modeli Parametre Tahmin Sonuçları

Değişken	**Katsayılar**
$büyüme(-1)$	0,6127** (0,000)
$yatırım$	0,0029** (0,000)
$dışticaret$	0,0672** (0,000)
$tüketim$	0,0088* (0,096)
Sabit terim	0,3859 (0,119)

Not: Parantez içindeki değerler olasılık değerleridir. * ve ** sırasıyla %10 ve %5 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. Modele zaman etkileri dahil edilmiştir.

Parametre tahmin sonuçları incelendiğinde ekonomik büyüme, bir dönem önceki kendi gecikmesinden, BİT sektörüne ilişkin yatırımdan, BİT sektörüne ilişkin dış ticaret hacminden ve BİT sektörüne ilişkin tüketimden pozitif olarak etkilendiği görülmektedir. Aynı zamanda tüketim değişkeni %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuşken, diğer değişkenler %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Sistem GMM parametre tahmin sonuçlarına göre $büyüme(-1)$ katsayısı 0,6127 olarak tahmin edilmiş ve $p = 0{,}000$ olduğundan istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu gecikmeli ekonomik büyüme değeri %1 arttığında cari dönemdeki ekonomik büyümenin %0,61 artacağını belirtmektedir. Böylece ekonomik büyümenin en önemli belirleyicisi kendi bir önceki dönem değeridir.

Panel regresyon sonuçları incelendiğinde bağımsız değişkenler için beklentilere uygun sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Söz konusu değişkenlerden ekonomik büyüme

üzerinde en fazla etkiye sahip değişken BİT sektörüne ilişkin dış ticaret hacmidir. Çizelge 4.6.'dan görüldüğü üzere dış ticaret hacmindeki %1'lik artış büyüme oranında %0,067'lik bir artış gerçekleştirmektedir.

Yatırımın büyüme üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlıdır ve yatırım ile büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki mevcuttur. Bahsi geçen değişkenler arasında büyüme üzerinde en az etkiye sahip değişkenin yatırım olduğu görülmektedir. Yatırımda gerçekleşecek %1 oranındaki büyüme ekonomik büyümede %0,0029'lik bir artış meydana getirecektir.

Tüketim harcamaları da literatür ile uyumlu olarak GSYH'yi olumlu etkilemektedir. İstatistiksel olarak %10 düzeyinde anlamlılığa sahiptir ($p = 0{,}096 < \alpha = 0{,}10$). Tüketimdeki %1 artış ekonomik büyümeye %0,0088 oranında katkı sağlayacaktır.

Diğer taraftan ekonomik büyüme modelinin tutarlılık test sonuçları Çizelge 4.7.'de yer almaktadır (Bekar vd., 2022).

Çizelge 4.7. Büyüme Modeli Tutarlılık Test Sonuçları

Testler	**Katsayılar**
AR(1) Testi	(0,003)**
AR(2) Testi	(0,708)
Hansen J	(0,198)
Wald Testi	82.883,27** (0,000)
Zaman Etkilerinin Anlamlılığının Testi	$\chi^2 = 4772{,}72^{**}$ p-değeri = 0,000

Not: Parantez içindeki değerler olasılık değerleridir. * ve ** sırasıyla %10 ve %5 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. Modele zaman etkileri dahil edilmiştir.

İlk olarak sistem GMM tahmin edicilerinin tutarlılığı test edilmiştir. Bu doğrultuda, modelde kullanılan değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklamada anlamlı olup olmadığını gösteren

Wald testi, modelde kullanılan araç değişkenlerin geçerli olup olmadığını gösteren Hansen testi ve modelde otokorelasyon sorunu olup olmadığını gösteren AR(1) ve AR(2) testleri kullanılmıştır. Otokorelasyon, hata terimleri arasında ilişki olması durumudur. Korelasyon katsayısı, iki değişken arasındaki ilişkiyi gösterirken, otokorelasyon zaman serilerinde hata terimlerinin ardışık değerleri arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Wald testi, modeldeki katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını değerlendirmek için kullanılır. Temel amacı, bir veya daha fazla model katsayısının belirli bir değere eşit olup olmadığını kontrol etmektir. Wald testi sonucunun 82.883,27 ve $p = 0{,}000 < \alpha = 0{,}05$ olması modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. BİT'e ilişkin yatırım, dış ticaret ve tüketim değişkenlerinin bağımlı değişken GSYH'yi açıklamada anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Hansen J testi, modelde kullanılan değişkenlerinin uygunluğunu ve doğru seçilip seçilmediğini değerlendirmek için kullanılır. Bu test, eğim tahmincilerinin doğru olduğu bir durumda test edilen modelin gerçeklenmiş verilere uygun olduğunu, ancak değişkenler uygun değilse bu testin etkisiz olduğunu göstermeye çalışır. Test sonucunda $p = 0{,}198 > \alpha = 0{,}05$ için, aşırı kısıtlamaların geçerli olduğunu gösteren sıfır hipotezi reddedilememekte ve böylece modele dahil edilen araç değişkenlerin uygun olduğu sonucuna varılır.

Ayrıca sistem GMM tahminlerinde modelin AR(1) testi ile birinci mertebeden otokorelasyonu, AR(2) testi ile ikinci mertebeden otokorelasyonu sınanmıştır. Modeldeki değişkenlerin geçmiş değerlerini kullanarak gelecekteki değerlerini tahmin etmeye çalışır. AR(1) modeli, yalnızca bir önceki zaman diliminin değerini kullanarak gelecekteki değerleri tahmin eder. AR(2) modeli ise, bir önceki iki zaman diliminin değerlerini kullanarak gelecekteki değerleri tahmin etmeye çalışır. AR(2) modelinin daha fazla geçmiş bilgiyi dikkate aldığı ve daha karmaşık ilişkileri modellemeye uygun olduğu durumlarda kullanışlı olabileceği anlamına gelir. AR(1) testinin p-değeri 0,003 olup modelde birinci dereceden otokorelasyonun istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlamına gelir. Bu, bağımsız değişkenlerin bir önceki zaman dilimindeki büyümeyi etkileyebileceğini düşündürmektedir. AR(2) testinin p-değeri 0,708 olup ikinci dereceden otokorelasyonun istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

Zaman etkilerinin anlamlılığı testi, modelde zamanın bağımsız değişken olarak eklenip eklenmemesi gerektiğini değerlendirmek için kullanılan bir testtir. Modelde zamanın önemli bir rol oynayıp oynamadığını belirlemek için kullanılır. Çizelge 4.7.'nin son satırında yer alan sistem GMM modeline dahil edilen zaman etkilerinin anlamlılığının testinde etkilerin %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Zaman etkilerinin anlamlılığı testi $\chi^2 = 4772{,}72$ ve $p = 0{,}003$ ile sonuçlanmıştır. Bu, zaman etkilerinin modelde önemli olduğunu ve modelin zaman içinde değişen faktörleri dikkate aldığını göstermektedir.

Ülkelerin ekonomilerinin büyüme oranlarını etkileyen birçok faktör vardır. BİT bu faktörlerin başında gelmektedir. BİT sektörüne yapılan yatırımlar ve bu alanda ortaya çıkan yenilikler büyümeyi doğrudan etkilemekte ve büyümeye katkı sağlayan çoğu faktörü de pozitif yönde desteklemektedir. BİT yatırımlarının maliyetli olması ve yatırım getirisinin zaman alması dikkat edilmesi gereken bir konudur. Bu nedenle, işletmeler ve ülkeler BİT yatırımlarını iyi planlamalı ve kaynakları doğru şekilde tahsis etmelidirler.

Analizde elde edilen sonuçlar, BİT ürün ve hizmetlerinin kullanımı, bu alanda yapılan yatırımların desteklenmesi ve BİT dış ticaret aktivitesinin artması küreselleşmenin ve rekabetin arttığı dönemde bilgiye dayalı ekonomiye geçiş bağlamında ulusal ekonomilerin sürdürülebilir büyümesini sağlamak için önemli hale geldiğini göstermektedir. Aynı zamanda, BİT ürün ve hizmetlerinin kullanımının yaygınlaştığı, dış ticaret aktivitesinin ve yatırımlarının arttığı ekonomilerin, bu alanlarda geride kalmış ekonomilere karşı önemli rekabet üstünlüğü sağlayacağı açıktır.

BİT sektöründeki gelişmeler, neredeyse tüm sektörlerde maliyetlerde düşüşe ve verimliliğin artışına katkı sağladığı için bu alandaki yatırımlar ülkelerin ekonomik büyümelerine katkı sağlamaktadır. BİT yatırımları, iş süreçlerini otomatize etme, veri analizi yapma ve işletmelerin daha verimli çalışmasını sağlama potansiyeline sahiptir. Bu durum, işletmelerin daha fazla üretkenlik elde etmelerini ve ürün veya hizmet üretimini artırmalarını desteklemektedir. Bu sayede toplam verimlilik artar ve ekonomik büyüme desteklenmiş olur.

BİT yatırımları, yeni ürünler, hizmetler ve iş modellerinin geliştirilmesini teşvik ettiğinden dolayı, özellikle yazılım geliştirme, yapay zeka, nesnelerin interneti (IoT) gibi BİT alanları,

yenilikçi çözümlerin sunulmasına ve ekonomik açıdan da rekabet üstünlüğü sağlanmasına katkı sunar. Ayrıca, BİT sektörü birçok ülkede istihdam yaratır ve genellikle yüksek vasıflı işgücü talep eder. BİT yatırımları, diğer sektörlerde de iş fırsatları oluşturur, bunun nedeni diğer sektörlerde kullanılan BİT çözümlerinin gerektirdiği yeni nesil iş alanlarıdır.

BİT sektöründeki gelişmişlik, işletmelerin küresel pazarlara daha kolay ve etkili bir şekilde erişmelerine yardımcı olacağından dolayı internet üzerinden yapılan ticaret ve dijital pazarlama, işletmelerin uluslararası müşterilere ulaşmasını kolaylaştırır. Bu nitelikteki faaliyetler toplamda ülkelerin sadece ulusal değil aynı zamanda uluslararası ticaretini geliştirdiği için ekonomik büyümelerinde önemli rol oynar.

BİT dış ticareti değerlendirildiğinde, BİT ürünlerinin ithalatı ulusal ekonomilerin iş süreçlerinde gelişmiş teknolojileri kullanmalarını, işletmelerin farklı sektörlerde veya endüstrilerde faaliyet göstermelerine ve dış talebi karşılamalarına yardımcı olur. Örneğin, yazılım alanında gelişmiş ancak donanım üretme konusunda zayıf olan bir ülke, donanım ürünlerini ithal edip yazılımların yaygınlaşmasına sağlayabilir. İlaveten, ithal edilen donanım ürünlerinin yerel pazarlarda monte edilip bakımlarının yapılması yeni faaliyet alanlarının ortaya çıkmasını sağlar. Ayrıca, ithal edilen ürünlerin üzerine katma değer sağlanarak ihracatı yapılabilir. BİT ürünlerinin ithalatı işletmelere uygun fiyatlı teknolojik ürünlere erişimi sağlayabilir, bu şekilde maliyetlerin düşmesine ve rekabetin artmasına katkı sunar.

BİT ihracatı ise, yüksek kaliteli teknolojik ürünlerin yurt dışındaki müşteriler tarafından talep edilmesi ülkenin ihracat gelirlerini artırır. BİT ihracatı, özellikle yazılım geliştirme, donanım üretimi ve diğer BİT alanlarındaki işletmelerde istihdamı artırır. Katma değeri yüksek BİT ürünlerini ihraç etmek ülkelere döviz girişi sağladığı için döviz rezervlerini artırır, ticaret dengesini olumlu etkiler. Ayrıca, BİT ürünlerinin ihracatı, inovasyonu teşvik eder. Uluslararası müşterilerin gereksinimleri, işletmelerin yeni ve yenilikçi ürünleri geliştirmelerine katkı sağlar.

BİT ürünlerinin ithalatı ve ihracatı ekonomik büyümeyi destekler. Ancak bunun için iyi bir yönetim ve politika çerçevesi gereklidir. Ekonomik koşullar, yerel sektörlerin yetenekleri ve uluslararası pazarların dinamikleri de göz önüne alınmalıdır. Yerel işletmelerin gelişmesini de sağlayacak BİT dış ticaret politikaları benimsenmelidir.

Ekonomilerin giderek daha fazla bilgi yoğun hale gelmesinde bilgi ekonomisinin ve BİT ürünlerinin etkisi yüksektir. BİT sektörüne ilişkin yatırım, dış ticaret ve tüketim politikalarının sadece özel sektör tarafından yönlendirilmesinin mümkün olmadığı, kamunun da bu konuda yönlendirmelere ve teşviklere artarak devam etmesi gerektiği değerlendirilmektedir. BİT sektöründe yatırım maliyetlerinin geri dönüşünün zaman aldığı hususu dikkate alındığında özellikle yüksek maliyetli yatırımlarda kamunun gücünün devreye girmesi ve uluslararası arenada rekabet üstünlüğü sağlayacak altyapı yatırımlarını hızlıca gerçekleştirmesi kritik önem arz etmektedir.

Diğer taraftan, bilgi ekonomisi çerçevesinde BİT ürün ve hizmetlerine yönelik ülkeler strateji ve politikalarını belirlerken üniversitelerin, kamunun ve özel sektörün iş birliği içerisinde hareket etmesi ve her paydaşa önemli görevlerin düştüğü bilincinde hareket edilmesi gerekmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüz dünyasında, bilgi işlem gücü ve elektronik ağ maliyetlerini önemli ölçüde azaltan BİT'teki hızlı ve etkili gelişmeler, bilginin oluşturulmasını ve yayılmasını önemli ölçüde artırmıştır. Diğer taraftan, artan satın alma gücü ve teknoloji ürünlerine erişimin kolaylaşması ile birlikte mevcut bilginin verimli bir şekilde yayılması da artmıştır. Modern BİT aynı zamanda farklı bölgelerdeki veya ülkelerdeki araştırmacıların birlikte çalışmasına olanak tanımakta, bu da sonuç olarak araştırmacıların üretkenliğini artırmakta, dolayısıyla araştırma ve geliştirmede hızlı ilerlemeler ve yeni bilgi ve teknolojilerin üretilmesi sağlanmaktadır. Bilginin oluşturulması ve yayılmasındaki artış, modern ve verimli üretim tekniklerinin hızla artmasına ve yayılmasına, dolayısıyla dünya ekonomisinin çok daha rekabetçi hale gelmesine neden olmuştur. Yeni dünya ekonomisinde sürdürülebilir ekonomik büyüme, bilginin kalkınmanın merkezinde yer alması ve sürekli kullanımı, ayrıca bilginin üretilmesini içeren başarılı stratejilerin geliştirilmesi ile mümkündür.

Bir ülkenin gelişmişlik düzeyini belirleyen ağır sanayi potansiyeli, günümüzde yerini BİT'in kullanımı ile birlikte bu sektörü besleyen bilgilere bırakmıştır. Bu bakımdan, BİT sektörüne ilişkin yatırımlar, dış ticaret hacmi ve tüketim büyük önem arz etmektedir. Rekabet avantajı sağlamak adına ülkeler, BİT alanında hızlı gelişmeler kaydetmişlerdir. Bu rekabetin halen devam ettiği ve bilgi ekonomisi kapsamında rekabette başarılı olanların ekonomik büyümede üstünlük sağlayacağı açıktır.

Birçok iktisat teorisi ülkelerin ekonomik büyümesi için yatırımların yapılmasının gerekli olduğunu belirtmektedir. Özellikle, BİT sektörü gibi diğer sektörlerin gelişmesi ve büyümesi için öncülük eden bir alana yönelik etkin ve verimli yatırımların yapılması diğer sektörlerin gelişimini de pozitif yönde etkileyeceğinden dolayı BİT sektörüne yapılacak yatırımlar diğer sektörlere kıyasen daha büyük öneme sahiptir. Bu ölçekte bir ekonomik gelişmenin sağlanabilmesinin özünde BİT sektörüne yönelik etkin bir piyasanın mevcut olması ve sektöre yönelik kurumsal yapıların tesis edilmesi önemlidir. BİT'in ithalatı, ihracatı, tüketimi ve bu alanları çevreleyen yatırımlar günümüz dünyasında ekonomik büyüme için vazgeçilmez olduğu görülmektedir. Bilgi ekonomisi kavramının insanlık hayatına girmiş olması da bu durumun farklı bir göstergesidir.

Bilgi ekonomisinde, bilginin üretimi, iletimi ve kullanımı ekonomik aktivitelerde merkezi bir rol oynadığından dolayı YBS ile bilgi ekonomisi arasında yakın bir ilişki söz konusudur. Bilgi ekonomisi, geleneksel ekonominin ötesine geçerek, ekonominin temel kaynağının bilgi olduğunu kabul etmektedir. YBS organizasyonların içinde bulundukları endüstri veya sektöre özgü bilgiyi toplamalarına, işlemelerine, değerlendirmelerine ve bu bilgiyi analiz ederek rekabet avantajı sağlamalarına yardımcı olmaktadır. YBS, bilginin hızlı ve etkili bir şekilde paylaşılmasını ve iletilmesini sağlayarak işletmelerin daha hızlı kararlar almasını, pazar koşullarına daha hızlı uyum sağlamasını ve yeni fırsatları daha hızlı değerlendirmesini mümkün kılmaktadır. Ayrıca, YBS, organizasyonların bilgiyi yenilik ve yaratıcılık için kullanmalarına destek olarak yeni fikirleri daha hızlı bir şekilde geliştirmelerine ve pazara sürmelerine yardımcı olmaktadır. YBS, organizasyonların büyük veri, yapay zeka gibi teknolojileri kullanarak veriyi analiz etmelerini sağlamakta ve organizasyonların içinde bulundukları sektörlerin pazar trendlerini anlamalarına, müşteri davranışlarını tahmin etmelerine ve iş operasyonlarını optimize etmelerine katkı sunmaktadır. YBS, organizasyonların rekabet avantajı elde etmelerine, inovasyon yapmalarına ve ekonomik büyümeye katkıda bulunmalarına yardımcı olmaktadır. Bilgi ekonomisi ile YBS'nin etkili bir şekilde entegre edilmesi, toplumlar için rekabetçi ve sürdürülebilir bir gelecek sağlar.

Bilgi ekonomisi çerçevesinde, yüksek katma değerli mal ve hizmetlerin üretimi için bilginin sürekli olarak üretilmesi, benimsenmesi, uyarlanması ve kullanılması gerekmekte olup bunun ancak bilgi ekonomisi bileşenlerine yapılacak yatırımlar ile mümkün olduğu kabul edilmektedir.

BİT yatırımlarındaki maliyetlerin genel olarak yüksek olmasının, düşük gelirli ülkelerin ve küçük işletmelerin BİT yatırımlarına erişimlerini sınırlandırdığı ve nitelikli insan kaynağının az olması nedeniyle yatırımlardan öngörülen faydanın sağlanamadığı, BİT yatırımlarının geri dönüşünün uzun zaman almasının ekonomik aktivite üzerinde oluşturduğu olumsuzluklar, yatırımların ülkelerin her bölgesine eşit olarak dağıtılmamasının gelir ve dijital eşitsizliklerde oluşturduğu artışın dolaylı olarak bölgelerin ekonomik gelişmişliğine olumsuz etkileri, BİT yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde beklenildiği ölçüde olmayacağı değerlendirmesine yol açmaktadır. Diğer taraftan, BİT yatırımlarının araştırma geliştirme faaliyetlerini teşvik ederek yeni teknolojilerin gelişmesine ve yeni iş modellerinin oluşmasına imkan tanıması, BİT yatırımlarının işletmelerin maliyetlerini düşürmesine ve üretkenliği artırmasına katkıda bulunması, internet ve dijital platformların işletmelerin daha

geniş pazarlara erişmesini ve küresel ticareti kolaylaştırması, BİT yatırımlarından elde edilen çıktıların diğer sektörlerde yaygın kullanılmasının sağladığı rekabet üstünlüğü, büyük veri analizi, yapay zeka ve veri madenciliği gibi teknolojilerin kullanılarak daha doğru kararların alınmasının mümkün olmasının ekonomik büyüme üzerinde kayda değer pozitif etkisinin olduğu belirtilmektedir.

BİT dış ticaretinin, dış ticaret dengesizliklerine yol açtığı ve bu durumun uluslararası ticaret dengesizliklerini artırdığı, ithal edilen BİT ürünlerinden beklenen faydanın sağlanamaması veya yeterli donanıma sahip insan gücünün bulunmaması sebebiyle teknolojik ürünlerin etkin ve verimli kullanılamadığı, BİT dış ticaretinin yerli üretime odaklanmayı engellediği veya geciktirdiği dolayısıyla istihdamı da olumsuz etkilediği yönünde değerlendirmeler söz konusudur. Ayrıca, aşırı derecede BİT ürünlerinde ithalata dayalı bir ekonomik model, yerel teknoloji şirketlerinin rekabetçiliğini azaltabileceği ve ülkeleri dışa bağımlı hale getirebileceği belirtilmektedir. Bu hususlar, BİT dış ticaretinin ekonomik büyüme üzerinde etkisinin sınırlı veya negatif yönde olduğu düşüncesini yaratmaktadır. Ancak, BİT ürünlerinin dış ticareti, yerel firmalara yeni teknolojileri ve bilgiyi getirdiğinden, yerel işletmelerin daha verimli ve rekabetçi olmalarına katkı sağladığı, yerel işletmelerin yenilikçi çözümler geliştirmelerine ilham verdiği, yeni teknolojilerin ve fikirlerin yerel ekonomiye entegrasyonu sayesinde ekonomik büyümeyi teşvik ettiği kabul edilmektedir. Bununla birlikte, BİT ürünlerinin ihracatı, yerel teknoloji şirketlerine ve üreticilere uluslararası pazarlarda fırsatlar sunmakta ve bu durum ülkelerin dış ticaret dengesini olumlu yönde etkilediği, BİT ürünlerinin üretimi, satışı ve desteklenmesinin yarattığı iş fırsatları işsizlik oranlarını azalttığı ve ekonomik büyümeye katkı sağladığı, BİT dış ticaret yoluyla BİT ürünlerinin kullanılmasının ülkelerin dijital altyapısını geliştirdiği ve daha iyi internet erişimi ve teknolojik altyapının, diğer sektörlerde de gelişmeleri teşvik ettiği ve bu sayede ekonomik gelişmişliğe ve büyümeye pozitif yönde etki ettiği belirtilmektedir.

BİT tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde yüksek maliyetli BİT ürünleri ve hizmetleri satın almanın işletmelerin kar marjlarını ve bireylerin refah seviyelerini azaltma etkisi gösterdiği ve bu nedenle ekonomik büyüme potansiyeli üzerinde sınırlayıcı etkisinin olduğu, BİT tüketimi konusunda bölgesel eşitsizliklere neden olan yeterli altyapının ve eğitime sahip insanların bulunmamasının ekonomik büyüme üzerinde engel oluşturduğu, otomasyon ve yapay zeka gibi teknolojilerin insan gücüne olan ihtiyacı azalttığı ve bu durumun da

oluşturacağı işsizlik nedeniyle ekonomi üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu belirtilmektedir. Ancak aynı zamanda BİT tüketiminin teknoloji harcamalarını artırdığı ve bu sayede teknoloji sektörünün büyümesi desteklenerek yeni iş imkanlarının yaratılmasının teşvik edildiği, BİT kullanımının iş süreçlerini otomatikleştirme, veri analizi ve yönetimi gibi alanlarda verimliliği artırması sayesinde daha az kaynak kullanarak daha fazla ürün ve hizmet üretilmesine olanak sağladığı, dolayısıyla ekonomik büyümeyi pozitif etki ettiği, BİT tüketiminin yenilikçi fikirleri ve gelişmiş teknolojileri destekleyerek ve yeni ürünlerin ve hizmetlerin geliştirilmesini kolaylaştırarak ekonomik büyümeyi hızlandırdığı vurgulanmaktadır.

Bu çalışmada, yukarıda yer verilen değerlendirmeler çerçevesinde bilgi ekonomisi bileşenlerinden BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki diğer çalışmalardan farklı olarak BİT'e ilişkin dış ticaret hacmi etkisi dikkate alınarak incelenmiştir. Bu amaçla, dünyanın farklı bölgelerindeki farklı gelişmişlik düzeyine sahip ve verisine ulaşılabilen 44 ülkenin 2000-2015 dönemine ait yıllık verileri, kısa zaman boyutlu dinamik panel veri modelleri (Sistem GMM) ile analiz edilmiştir. Modelde bağımsız değişkenler olarak ülkelerin BİT sektörüne gerçekleştirdikleri yatırımlardaki, BİT sektörüne ilişkin dış ticaret hacmindeki ve BİT sektörüne ilişkin tüketimdeki yüzde değişim; bağımlı değişken olarak ise reel GSYH'deki yüzde değişim kullanılmıştır. Böylece tüm değişkenlerin yüzde değişim olarak kullanılması ile sistem GMM modeline değişkenler durağan olarak dahil edilmiştir.

Ülkelerin yerel para birimleri cinsinden sabit fiyatlar ile reel GSYH değerleri Dünya Bankasının veri tabanından, BİT sektörü yatırımları ve tüketim verileri Uluslararası Telekomünikasyon Birliği veri tabanından, BİT sektörüne ilişkin dış ticaret hacmi, yani ithalat ve ihracat rakamları toplamı ise Dünya Ticaret Örgütü veri tabanından temin edilmiştir. BİT sektörü ithalat ve ihracat verileri için Standart International Trade Classification (SITC) tarafınca belirlenen BİT sektörü sınıflandırması esas alınmıştır.

Ekonometrik yöntem olarak uygulanan Sistem GMM tahmin sonucunda elde edilen bulgulara göre ekonomik büyüme ile BİT sektörüne yapılan yatırımlar, BİT dış ticaret hacmi ve BİT tüketimi arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki mevcuttur.

Çalışmada elde edilen sonuçların, literatürde yer alan çalışmalar ile tutarlı olduğu görülmektedir. Bu alanda yapılan ilk çalışmaların BİT tüketim verisi ile sınırlı olduğu ve

tüketim verisi olarak sabit telefon hat sayısının dikkate alındığı görülmektedir. Hardy (1980), sabit telefon verilerini dikkate aldığı çalışmasında BİT tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde önemli ölçüde etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Madden ve Savage (1998), Datta ve Agarwal (2004), Ding ve Haynes (2006) makro ekonomik göstergeler ile birlikte sabit hat telefon sayısı verilerini kullanarak BİT tüketiminin ekonomik büyümeyi olumlu etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Hardy (1980) farklı kıtalardaki 60 ülkeyi, Madden ve Savage (1998) Orta ve Doğu Avrupa ülkelerini, Datta ve Agarwal (2004) OECD ülkelerini, Ding ve Haynes (2006) ise sadece Çin'i çalışmalarına dahil etmişlerdir.

Dutta (2001), Sridhar ve Sridhar (2007), Shiu ve Lam (2008), Lee vd. (2012), Artan vd. (2014) ve Özcan (2015) ise mobil telefonların insanlığa kazandırılması ile birlikte sabit telefon sayısına ilave olarak mobil telefon sayısını da kullanarak ülkelerin BİT tüketimi ile ekonomik büyümeleri arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu neticesine varmışlardır. Lee vd. (2012) Sahra Altı Afrika ülkeleri için gerçekleştirmiş oldukları çalışmada mobil telefonun ekonomik büyümeye belirgin etkisinin olduğu, sabit telefonların ise etkisinin ihmal edilebilecek düzeyde olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır. Bahrini ve Qaffas (2019) ile Nguyen (2023) sabit telefon hat sayısı, mobil hat sayısı ve internet kullanım oranını dikkate alarak gerçekleştirdikleri çalışma neticesinde BİT tüketiminin ekonomik büyümede etkin olduğu, ancak sabit telefon hat sayısının etkisinin kısıtlı veya bulunmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

BİT tüketiminin dahil edildiği literatür çalışmalarında genel olarak bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile uyumlu şekilde ekonomik büyüme ile BİT tüketimi arasında pozitif ilişkinin olduğu görülmektedir. Ancak aynı amaç için kullanılan teknolojinin değişmesi ile birlikte yeni teknolojilerin etkisinin daha fazla görüldüğünü, eski teknolojilerinin katkısının ise kısıtlı olduğunu belirten çalışmalara rastlanmaktadır. Literatürdeki ilk çalışmalar dikkate alındığında sabit telefonların ekonomik büyümeye katkısının anlamlı ve belirgin olduğu, ancak mobil telefonların insanlığa kazandırılması ile birlikte sabit telefonların ekonomik büyüme üzerinde etkisinin azaldığı ancak mobil telefonların ekonomik büyüme üzerinde anlamlı ve pozitif etkisinin olduğunu değerlendiren çalışmalar bulunmaktadır.

Waverman vd. (2005), BİT gelirleri, BİT yatırımları ile telefon kullanıcı sayısı verileri ile makroekonomik göstergeleri dikkate alarak BİT sektörüne yapılan yatırımlar ile ekonomik

büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin mevcut olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Nasab ve Aghaei (2009), diğer çalışmalardan farklı olarak makroekonomik göstergelere ilave olarak ülkelerin petrol gelirlerini de dahil ederek BİT sektörü yatırımlarının OPEC üyesi ülkelerin ekonomik büyümeleri üzerine etkilerinin pozitif ve anlamlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yapraklı ve Sağlam (2010), BİT yatırımlarını kullanarak gerçekleştirdikleri analizde kısa ve uzun dönemde ekonomik büyümenin BİT'ten pozitif olarak etkilendiği, Türkiye özelinde ise bilgi iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeye katkısının diğer üretim faktörlerine göre daha düşük oranda olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Haroon vd. (2018), BİT yatırımları ve internet kullanım oranını dikkate alarak gerçekleştirmiş oldukları çalışmada özellikle geniş bant hizmeti sağlayan internet altyapısına yapılan yatırımlar sayesinde bilgi akışının hızlanmasının ülkelerin ekonomik büyümesine katkı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır.

Yamak ve Koçak (2007), BİT yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde etkisini gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler açısından incelemişler, analiz neticesinde, BİT yatırım harcamalarının büyüme üzerinde ileri derecede sanayileşmiş ülkelerde pozitif ve kuvvetli, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ya negatif ya da sıfır etki yaptığı sonucuna ulaşmışlardır. Ancak, Güvel ve Aytun (2013), farklı gelir seviyeleri için BİT altyapısı yatırımları, BİT tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmak için beş farklı gelir grubu ülkeleri için yaptıkları araştırma neticesinde BİT'in, OECD üyesi olmayan yüksek gelirli grubu hariç bütün gelir grupları için büyümenin istatistiki olarak pozitif ve anlamlı bir belirleyicisi olduğu, bu pozitif etkinin düşük gelir gruplarında daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Literatürdeki BİT yatırımlarının dahil edildiği çalışmalar ile tutarlı olarak bu çalışmada elde edilen sonuçlar da BİT yatırımları ile ekonomik büyüme arasında anlamlı ve pozitif ilişkinin olduğunu göstermiştir. BİT yatırımlarının yeni teknolojilerin gelişmesine, maliyetlerin azalmasına ve üretkenliği artırmasına katkıda bulunması, BİT yatırımlarından elde edilen çıktıların diğer sektörlerde yaygın kullanılmasının sağladığı rekabet üstünlüğü ekonomik büyümeye olumlu yansımaktadır. Ülkelerin sanayileşme düzeylerine göre BİT yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde etkisinin olduğu değerlendirmesinde bulunan çalışma olmakla birlikte literatür incelendiğinde BİT yatırımlarının genel olarak ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Literatürde BİT dış ticareti ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen Yoon (2019) çalışmasında BİT ürünleri ithalatının ekonomik büyümeye belirgin pozitif etkisinin olduğu, ihracatının ise belirgin olmamakla birlikte pozitif etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bu çalışmaya sadece Asya Pasifik ülkelerinin dahil edilmiş olması, ekonomik büyümenin temel göstergelerinden olan tüketim ve yatırım verilerinin dahil edilmemiş olması BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi kısıtlı ve bölgesel olarak incelendiği değerlendirmesine neden olmaktadır. Bu bakımdan, bu çalışmaya dünyanın farklı bölgelerinden ve farklı gelişmişlik düzeyindeki ülkeler dahil edilerek, ekonomik büyümenin temel göstergeleri olan yatırım, dış ticaret ve tüketim verilerinin tamamı dahil edilmiştir.

Analizden elde edilen sonuçlar, ülkelerin ekonomik büyümesinin, BİT ürünlerinin dış ticaret işlemleri tarafından doğrudan teşvik edildiğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, politika yapıcılar, BİT sektöründeki malları üretmek veya kullanmak için tamamlayıcı teknolojik yeteneklerini artırmalıdır. İlaveten, BİT sektöründe yaşanan gelişmelerden faydalanabilmek için gerekli teknolojik ekipmana erişimi ve bunların etkin kullanımını teşvik etmelidirler.

Diğer taraftan, BİT ile ekonomik büyüme ilişkisinin analizi kapsamında gerçekleştirilen ampirik veya teorik çalışmalar neticesinde BİT sektörünün ekonomik büyümeye sürdürülebilir ve azami ölçüde katkı sağlayabilmesi için özellikle katma değeri yüksek BİT ürünlerine yatırımların gerçekleştirilmesi, fiziki ve beşeri sermaye yatırımlarının da BİT yatırımları ile birlikte gerçekleştirilmesi, BİT ürünlerinin etkin ve verimli kullanılması, bilinçli teknoloji tüketiminin mümkün olduğunca yaygınlaştırılması, devlet teşviklerinin ve desteklerin artarak devam etmesi ve uzun vadede ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyebilecek varsa mevzuatsal ve uygulamadaki kısıtlamaların tespit edilerek bu hususların giderilmesine yönelik aksiyonların alınması önem arz etmektedir.

Bilgi ekonomisinin, özelde ise BİT'in gelişmiş ülkeler tarafından rekabet üstünlüğü sağlamada kullanılan önemli bir araç olduğu dikkate alınırsa, Türkiye'nin öncelikle gelişmekte olan ülkeler sınıfından gelişmiş ülkeler sınıfına çıkması, akabinde gelişmiş ülkeler ile rekabet edebilmesi için BİT'i özümseyip, daha gelişmişlerini ve katma değer yaratanlarını üretir ve etkin şekilde kullanır hale gelmesi gerekmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin, gelişmiş ülkeler ile rekabet edebilmeleri ve aradaki gelişmişlik düzeyini

kapatabilmeleri ancak BİT gibi ülke ekonomilerinin büyümesi için lokomotif görevi gören sektörlere odaklanılarak sürdürülebilir bir büyümeyi sağlamaları şarttır.

Gelişmiş ülkelerin BİT sektörüne yönelik yatırım, tüketim ve dış ticaret politikalarının irdelenerek kamu ve özel sektörün üstlenmesi gereken rollerin ve rekabetin sağlanması adına atılması gereken adımların paydaşlarla birlikte çok yönlü değerlendirilmesi ve planlanması gerekmektedir. Bu kapsamda, BİT sektöründe özel sektörün etkin bir şekilde yer alması ve ülkenin stratejik hedefleri doğrultusunda katma değer üreten, dışa bağımlılığı azaltan görevler üstlenmesi önem arz etmektedir. Gerektiği noktalarda kamunun özel sektöre görev ve sorumluluk yükleyerek BİT sektörü içerisine çekilmesi ve bazı misyonları üstlenmesi sağlanmalıdır.

BİT sektörüne yapılan yatırımların geri dönüşünün orta ve uzun vadede mümkün olduğu dikkate alındığında, girişimcilere yönelik desteklerin sağlanması ve etkin bir rekabet ortamının tesis edilmesi adına yapılan veya yapılacak olan düzenlemelerin teşvik edici ve gelir sağlayıcı nitelikte olması gerekir. BİT'in kullanımına yönelik altyapı yatırımlarının sürdürülebilir bir ekonomik büyüme için vazgeçilmez olduğu düşünüldüğünde altyapıya dayalı bir rekabet ortamının oluşturulması ve sektöre giriş yapmak isteyen girişimcilere yönlendirici, bilgilendirici ve destekleyici teşviklerin sunulması başarı için şarttır. Sadece altyapı yatırımları ile sınırlı BİT'in sürdürülebilir ekonomik büyüme için yeterli olmadığı, hizmet çeşitliliğinin ve rekabetin artırılması adına sektöre yönelik dış ticaretin ve verimli tüketimin de sürdürülebilir büyüme için koşul olduğu değerlendirilmektedir. Birbirini tetikleyen unsurlar olarak, BİT sektörüne yönelik yeni hizmetler altyapı ihtiyaçlarını artıracak, dolayısıyla yeni altyapıların kurulması öncelikle BİT büyümesini sonrasında ekonomik büyümeyi sağlayacaktır.

Bilgi ekonomisinin önemli bir paydaşı olmak ve orta ve uzun vadede katma değeri yüksek, etkin ve verimli BİT sektörü yatırımlarının, dış ticaretinin ve tüketiminin toplumların refah seviyelerinin artırılması ve sürdürülebilir bir ekonomik büyümenin sağlanabilmesi adına kritik öneme sahiptir.

BİT dış ticaretinin ülkelerin ekonomik büyümeleri üzerindeki etkisini, farklı açılardan ele alan akademik çalışmaların yapılmasının gerekli olduğu değerlendirilmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine veya coğrafi konumlarına göre gruplandırıldığı, makroekonomik

değişkenlerin kullanıldığı, ithalat ve ihracat verilerinin ayrı ayrı dikkate alındığı çalışmaların yapılması ülkelere kendi dinamikleri çerçevesinde çalışma sonuçlarından yararlanma ve değerlendirme yapma imkân sunacaktır.

KAYNAKLAR

Abramowitz, M. (1956). Resource and output trends in the United States since 1870. *American Economic Review*, 46, 5-23.

Adams, J. D. (1990). Fundamental Stocks of Knowledge and Productivity Growth. *Journal of Political Economy*. 98(4), 673-702.

Aghaei, M. ve Rezagholizadeh, M. (2017). The Impact of Information and Communication Technology on Economic Growth in the OIC Countries. *Environmental & Socio-Economic Studies*, 17, 255-276.

Alper, F. Ö. (2018). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyüme ve İşsizlik Üzerine Etkisi: Seçilmiş AB Ülkeleri ve Türkiye Örneği. Yasama Dergisi, 36, 45-65.

Anderson, T. W. ve Hsiao, C. (1981). Estimation of Dynamic Models with Error Components. *Journal of the American Statistical Association*, 76(375), 598-606.

Antonelli, C. (2003). Knowledge Complementarity and Fungeability: Implications for Regional Strategy. *Regional Studies*, 37, 595-606.

Arellano, M. (1989). A Note on the Anderson-Hsiao Estimator for Panel Data. *Economic Letters*, 31, 337-341.

Arellano, M. ve Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277-297.

Arıöz, A. (2005). *Telekomünikasyon Sektöründe Serbestleşme Süreci*, Rekabet Kurumu Uzmanlık Tezi, Uzmanlık Tezleri Serisi No:69, Ankara.

Artan, S., Hayaloğlu, P. ve Baltacı N. (2014). Bilgi ve İletişim Teknolojilerindeki Gelişmelerin İktisadi Büyüme Üzerindeki Etkisi: Geçiş Ekonomileri Örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(1), 199-214.

Awad, A. ve Albaity, M. (2022). ICT and economic growth in Sub-Saharan Africa: Transmission channels and effects, *Telecommunications Policy, Elsevier, Volume 46*, Issue 8.

Bahrini, R. and Qaffas, A. A. (2019). Impact of Information and Communication Technology on Economic Growth: Evidence from Developing Countries. *Economies*, 7(21), 1-13.

Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data* (Third Edition). England: John Wiley&Sons Inc.

Baltagi, B. H. (2013). *Econometric Analysis of Panel Data* (Fifth Edition). UK: John Wiley & Sons Publish.

Barro, R. J. (1991). Economic Growth in a Cross-Section of Countries. *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443.

Bekar, M., Tüfekci A., Yalçın, Y., Emirmahmutoğlu F. (2022). Telekomünikasyon ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Panel Veri Analizi. *Ekonomi, Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi,* 366-385.

Benhabib, J. and Spiegel M. M. (1994). The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country and Regional US Data. *Journal of Monetary Economics*, 34, 143-173.

Blundell, R. and Bond, S. (1998). Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. *Journal of Econometrics*, 87, 115-143.

Brinkley, I. (2008). The Knowledge Economy: How Knowledge is Reshaping the Economic Life of Nations. *The Work Foundation*, 15.

Chen, D. H. C. and Dahlman, C. J. (2006). The Knowledge Economy, The KAM Methodology and World Bank Operations. *The World Bank.*

Cohen, D. and Soto, M. (2001). Growth and Human Capital: Good Data. Good Results. *Technical Papers*, 179, OECD Development Centre.

Çelik, A. (2017). Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH) Nedir, Nasıl Ölçülür? Konya'nın GSYH Verileri 2004-2014. *Araştırma Raporu, Konya Ticaret Odası*.

Datta, A. and Agarwal, S. (2004). Telecommunications and Economic Growth: A Panel Data Approach. *Applied Economics*, 36(15), 1649-1654.

Davis, G. B. ve Olson, M. H. (1984). Management information systems: conceptual foundations, structure, and development, McGraw-Hill.

Dickson, G. W. (1981). Management Information Systems: Evolution and Status. *Advances in Computers, 20,* 1-37.

Ding, L. and Haynes, K. (2006). The Role of Telecommunications Infrastructure in Regional Economic Growth in China. *Australasian Journal of Regional Studies*, 12(3), 281-302.

Dunning, J. H. (2000). *Regions, Globalization, and the Knowledge Economy: The Issues Stated*. New York: Oxford University Press.

Dutta, A. (2001). Telecommunications and Economic Activity: An Analysis of Granger Causality. *Journal of Management Information Systems*, 17(4), 71-95.

Er, Ş. (2009). *Dinamik Panel Veri Analizi ve Bir Uygulama (Doktora Tezi)*. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Erkan, H., Atik, H., Taban, S. ve Özsoy, C. (2013). *Bilgi Ekonomisi*. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No:2748.

Godin, B. (2008). The Knowledge Economy: Fritz Machlup's Construction of a Synthetic Concept. *Project on the History and Sociology of S&T Statistics*, Working Paper No. 37, 4-30.

Godin, B. (2006). The Knowledge-Based Economy: Conceptual Framework or Buzzword?. *The Journal of Technology Transfer*, 31, 17-30.

Guellec, D. and Pottelsberghe B. (2001). R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries. *STI Working Papers 2001/3, Organisation for Economic Co-operation and Development.*

Güvel, E. A. ve Aytun, C. (2013). Telekomünikasyon Altyapısı ve Ekonomik Büyüme: Farklı Gelir Grupları Üzerine Bir Uygulama. *Business and Economics Research Journal*, 4(3), 1-20.

Hall, R. E. and Charles I. J. (1999, February). Why Do Some Countries Produce So Much More Out-put per Worker than Others?. *Quarterly Journal of Economics*, 114, 83-116.

Hansen, L. P. (1982). Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators. *Econometrica*, 50, 1029-1054.

Hanushek, E. A. and Kimko D. D. (2000). Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations. *American Economic Review*, 90(5), 1184-1208.

Hardy, A. (1980). The Role of the Telephone in Economic Development. *Telecommunications Policy*, 4(4). 278-286.

Haroon, S., Zhang, D. H. and Zaman, Q. (2018). Investment in Telecom and Economic Growth of Developing Asian Countiries: A Case Study of Panel Data Analysis. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 7(4), 728-736.

Herrerias, M. J. and Orts, V. (2013). Capital Goods Imports and Long-run Growth: Is the Chinese Experience Relevant to Developing Countries?. *Journal of Policy Modeling*, 35, 781-797.

Houghton, J. and Sheehan, P. (2000). A Primer on the Knowledge Economy. *Victoria University of Technology, CSES Working Paper,* 18.

Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data*. United Kingdom: Cambridge University Press,

Ishnazarov, A., Kasimova, N., Tosheva, S. Ve Isaeva, A (2021). ICT and Economic Growth: Evidence From Cross-Country Growth Modeling. *The 5th International Conference on Future Networks and Distributed Systems*, 668-671.

Işık, N. ve Kılınç, E. C. (2013). Bilgi Ekonomisi ve İktisadi Büyüme: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 26, 21-54.

İnternet: ABD Patent ve Ticari Marka Ofisi (United States Patent and Trademark Office) patent sayısı. URL: https://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/us_stat.htm, Son Erişim Tarihi: 20.02.2023.

İnternet: Brand Finance (2023), Global 500, The annual report on the most valuable and strongest global brands. URL: https://brandirectory.com/rankings/global/, Son Erişim Tarihi: 15.03.2023

İnternet: International Telecommunication Union, Statistics, URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx, Son Erişim Tarihi: 07.01.2023

İnternet: Oxford Learner's Dictionaries, https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/knowledge?q=knowledge, Son Erişim Tarihi: 07.02.2021

İnternet: Türk Dil Kurumu Sözlük, https://sozluk.gov.tr/, Son Erişim Tarihi: 07.02.2021

İnternet: We Are Social, Digital (2023). https://wearesocial.com/uk/blog/2023/01/digital-2023, Son Erişim Tarihi: 05.03.2023.

İnternet: World Bank, World Integrated Trade Solution, https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/country/by-country/startyear/ltst/endyear/ltst/indicator/NY-GDP-MKTP-KD, Son Erişim Tarihi: 18.12.2023.

İnternet: World Trade Organization, Statistics Database, http://stat.wto.org/StatisticalProgram/WSDB StatProgramHome.aspx?Language=E, Son Erişim Tarihi: 07.04.2023

Karlsson, C. and Johansson, B. (2004). Towards a Dynamic Theory for the Spatial Knowledge Economy. *CESIS Electronic Working Paper Series.*

Kaufmann, D., Kraay, A. and Zoido-Lobaton, P. (2002). Governance Matters II: Updated Indicators for 2000/01. *The World Bank Policy Research Working Paper Series*, No.2772.

Kaufmann, D., Kraay, A. and Mastruzzi M. (2003). Governance Matters III: Governance Indicators for 1996-2002. *The World Bank Policy Research Working Paper Series*, No.3106.

Kefala, G. T. (2010). Knowledge-based economy and society has become a vital commodity to countries. *International Journal of Educational Research and Technology*, 1(2), 68-75.

Kelleci, M. A. (2003). *Bilgi Ekonomisi, İşgücü Piyasasının Temel Aktörleri ve Eşitsizlik: Eğilimler, Roller, Fırsatlar ve Riskler*, T.C. Başbakanlık DPT.

Kennevan, W. J. (1970). MIS Universe, *Data Management, September*, 62-64.

Kevük, S. (2006). Bilgi Ekonomisi. *Journal of Yasar University* 1(4), 319-350.

Khan, G. U., Islam, T. ve Pradhan, M. A. H. (2022), An analysis on the relationship between ICT, financial development and economic growth: Evidence from Asian developing countries. *The Journal of International Trade and Economic Development*, 32(5), 705-721.

Kim, S. J., Yoon, Y. C., Kim B. Y. and Kang, H. J. (2006). Knowledge-based Economy and Intellectual Capital: The Impact of National Intellectual and Information Capitals on Economic Growth in Korea. *International Journal of Business and Information*, 1(1), 28-52.

Knack, S. and Keefer P (1995). Institutions and Economic Performance: Cross Country Tests Using Alternative Institutional Measures. *Economics and Politics*, 7(3), 207-227.

Konya, L. (2006). Exports and growth: Granger causality analysis on OECD countries with a panel data approach. *Economic Modelling*, 23, 978-992.

Kozma, R. B. (2008). ICT, Education Reform, and Economic Growth: A Conceptual Framework. *Intel*.

Krueger, A. B. and Lindahl, M. (2001). Education for Growth: Why and For Whom?. *National Bureau of Economic Research Working Paper*, No.7591.

Kurt, A. (2007). Türk Telekomünikasyon Sektörü ile Ülke Ekonomisindeki Gelişmeler Arasındaki İlişkinin Varlığının ve Boyutunun Ekonometrik Analizi. *I. Haberleşme Teknolojileri ve Uygulamaları Sempozyumu*.

Lederman, D. and Maloney, W. F. (2003). R&D and Development. *The World Bank Policy Research Working Paper*, No.3024.

Lee, S. H., Levendis, J. and Gutierrez, L. (2012). Telecommunications and economic growth: an empirical analysis of sub-Saharan Africa. *Applied Economics*, 1-9.

Levin, A., Lin, C. F., and Chu, C. (2002). Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties. *Journal of Econometrics*, 108, 1-24.

Levine, R., Loayza, N. and Beck, T. (2000). Financial Intermediation and Growth: Causality and Causes. *Journal of Monetary Economics*. 46, 31-77.

Machlup, F. (1962). *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*. Princeton University Press.

Madden, G. and Savage, S. J. (1998). CEE Telecommunications Investment and Economic Growth. *Information Economics and Policy*, 10(2), 173-195.

Manga, S. (2022). *Yükselen Piyasa Ekonomilerinde Teknolojik Gelişim ve İşsizlik İlişkisinin İncelenmesi: Dinamik Panel Veri Analizi (Doktora Tezi)*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Mankiw, N. G., Romer, D. and Weil, D. N. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437.

Marshall, A. (1890). *Principles of Economics* (Eighth Edition). London: Macmillan and Co. Ltd.

Matyas, L. and Sevestre, P. (1996). *The Econometrics of Panel Data: A Handbook of the Theory with Applications* (Second Revised Edition). Netherlands. Kluwer Academic Publishers.

Nasab, E. H. and Aghaei, M. (2009). The Effect of ICT on Economic Growth: Further Evidence. *International Bulletin of Business Administration*, 5, 46-56.

Nguyen, C. P. ve Doytch, N. (2022). The impact of ICT patents on economic growth: An international evidence, *Telecommunications Policy, Elsevier, Volume 46, Issue 5*.

Nguyen, D. V. A. (2023). Impacts of Information and Communication Technologies infrastructure development on economic growth: An empirical study of Southeast Asian countries. *VNUHCM Journal of Economics, Business and Law*, 7(2), 4331-4340.

Nickell, S. (1981). Biases in Dynamic Models with Fixed Effects. *Econometrica*, 49(6), 1417-1426.

Özcan, B. (2015). Telekomünikasyon Altyapısı-Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Nedensellik Analizi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 10(2), 79-87.

Özkan, M., Al, A., Yavuz S. (2018). Uluslararası Politik Ekonomi Açısından Dördüncü Sanayi Endüstri Devrimi'nin Etkileri ve Türkiye. *Marmara Üniversitesi Siyasal Bilimler Dergisi*, 6(2).

Öztan, A. (2009). *Arkeoloji ve Sanat Tarihi Eski Anadolu Uygarlıkları Neolitik Çağ (Yeni Taş / Cilalı Taş Çağı)*. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Ankara.

Pazarlıoğlu, M. V. ve Gürler, Ö. K. (2007). Telekomünikasyon Yatırımları ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Yaklaşımı. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 44(508), 35-43.

Pesaran, M. H. (2015). *Time Series and Panel Data Econometrics*. Oxford University Press.

Petrazzini, B. A. (1995). The Political Economy of Telecommunications Reform in Develeoping Countries. *Praeger Publishers, Westport*.

Pindyck, R. S. and Rubinfeld, D. L. (1998). *Econometric Models and Economic Forecasts, Fourth Edition*. New York: McGraw-Hill.

Pohjola, M. (2000). Information Technology and Economic Growth: A Cross-Country Analysis. *The United Nations University World Institute for Development Economics Research*.

Porat, M. U. (1977). The Information Economy: Definition and Measurement, Office of Telecommunications. *US Departmanet of Commerce, Washington.*

Pradhan, R. P., Arvin, M. B., Nair, M., Hall, J. H. ve Bennett, S. E. (2022). Institutional development in an information-driven economy: can ICTs enhance economic growth for low- and lower middle-income countries?, *Information Technology for Development, 28:3,* 468-487.

Pyka, A. and Andersen, E. S. (2012). Introduction: Long Term Economic Development: Demand, Finance, Organization, Policy and Innovation in a Schumpeterian Perspective. *Journal of Evolutionary Economics*, 22, 621-625.

Raihan, A. (2023). Nexus between information technology and economic growth: new insights from India, *Journal of Information Economics, Anser Press, Vol. 1(2),* 37-48.

Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*. 94, 1002-1037.

Romer, P. M. (1990). Human Capital and Growth: Theory and Evidence. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*. 32, 251-286.

Sachs, J. D. and Andrew M. W. (1995). Economic Reform and the Process of Global Integration. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 1-118.

Saraçoğlu, B. (2011). *Ekonometriye Giriş,* Efil Yayınevi, İstanbul.

Schumpeter, J. (1911). *The Theory of Economic Development*. Oxford University Press.

Schumpeter, J. (1939), *Business Cycles (Second Volume)*. New York: McGraw-Hill.

Shiu, A. and Lam P. (2008). Causal Relationship Between Telecommunications and Economic Growth: A Study of 105 Countries. *17th Biennial Conference of the International Telecommunications Society (ITS).*

Skilbeck, M. (1964). Study Group in the Economics of Education, Residual Factor and Economic Growth. *Organisation for Economic Cooperation and Development*.

Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39, 312-320.

Sölvell, Ö. and Birkinshaw, J. (2000). Multinational Enterprises and Knowledge Economy: Leveraging Global Perspective.

Sridhar, K. S. and Sridhar, V. (2007). Telecommunication Infrastructure and Economic Growth: Evidence from Developing Countries. *Applied Econometrics and International Development*, 7(2), 37-61.

Tatoğlu, Ferda Y. (2016). *Panel Veri Ekonometrisi*. Türkiye: Beta Yayıncılık.

Temple, J. (1999). A Positive Effect of Human Capital on Growth. *Economics Letters*, 65(1), 131-134.

Tocan, M. C. (2012). Knowledge Based Economy Assessment. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, Issue 5.

Toffler, A. (2008). *Üçüncü Dalga*. Türkiye: Koridor Yayıncılık, Çeviren: Selim Yeniçeri.

Topçu, H. ve Gedik, A. (2021). Türkiye'de Telekominikasyon Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi. *Journal of Academic Value Studies*, 7(3), 316-343.

Türedi, S. (2013). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler için Panel Veri Analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, 7, 298-322.

United Nations (2006). Standart International Trade Classification Revsion 4, *UN Publication.*

Uçkan, Ö. (2006). Bilgi Politikası ve Bilgi Ekonomisi: Verimlilik, İstihdam, Büyüme ve Kalkınma. *Bilgi Dünyası*, 7(1), 23-48.

Waverman, L., Meschi, M. and Fuss M. (2005). The Impact of Telecoms on Economic Growth in Developing Countries. *Vodafone Policy Paper Series*, 2, 10-23.

Windmeijer, F. (2005). A Finite Sample Correction for the Variance of Linear Efficient Two-Step GMM Estimator. *Journal of Econometrics*, 126, 25-51.

Yamak, R., Bozkurt, H. (2003). Bilgi Teknolojisi ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Analizi. *II. Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, Kocaeli Üniversitesi İ.İ.B.F. Yayını*.

Yamak, R. ve Koçak N. A. (2007). Bilgi Teknolojisi Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri: 1993-2005. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 2(1), 1-10.

Yapraklı, S. ve Sağlam, T. (2010). Türkiye'de Bilgi İletişim Teknolojileri ve Ekonomik Büyüme: Ekonometrik Bir Analiz (1980-2008). *Ege Akademik Bakış*, 10(2), 575-596.

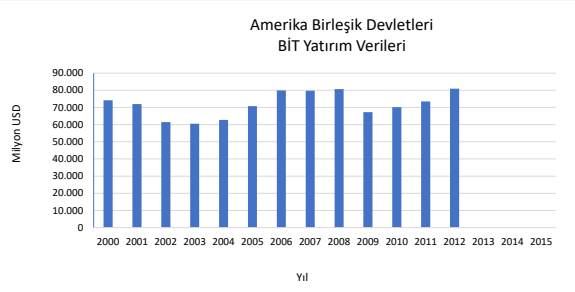
Yıldız, F. (2012). Telekomünikasyon Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(3), 233-258.

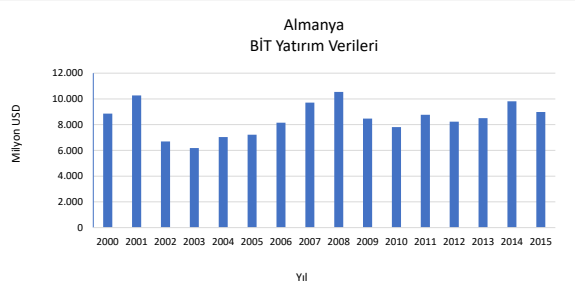
Yoon, S. (2019). The Impact of ICT Goods Imports on Economic Growth: Evidence from Asia-Pacific Countries. *Journal of Korea Trade*, 23(7), 1-12.

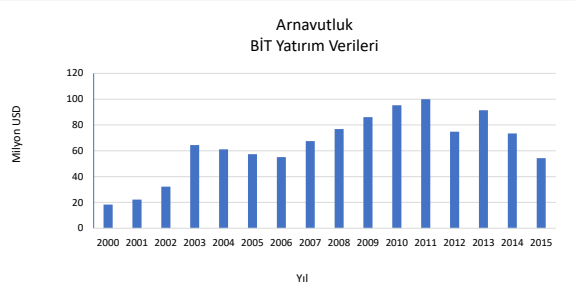
Zhang, Y. (2017). Management Information System, *Advances in Engineering Research, Vol. 18*, 280.

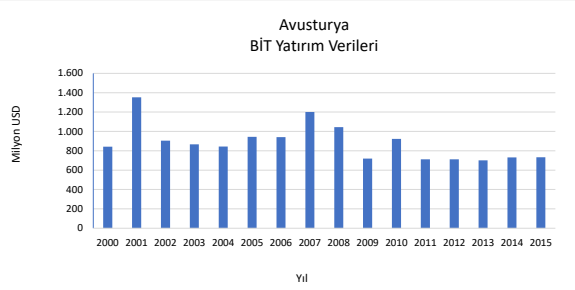
EKLER

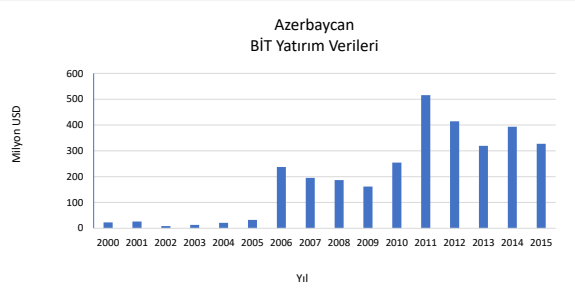
EK-1. Ülkelerin BİT Yatırım Verileri

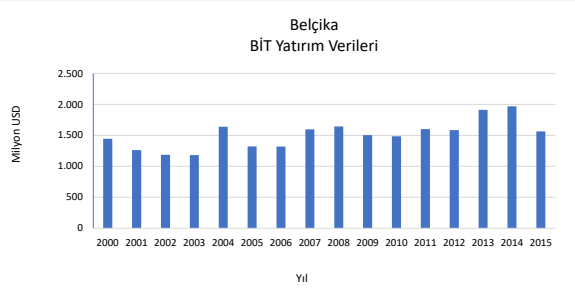


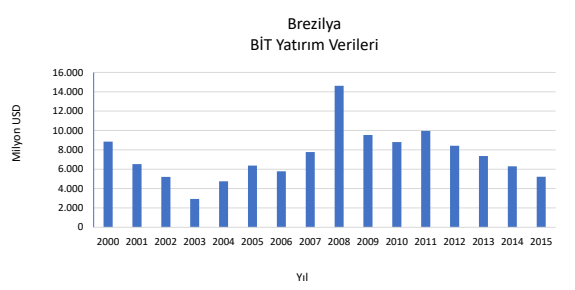


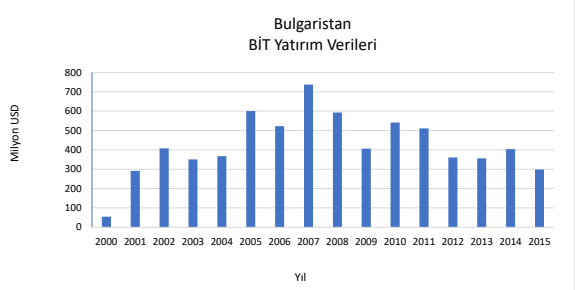


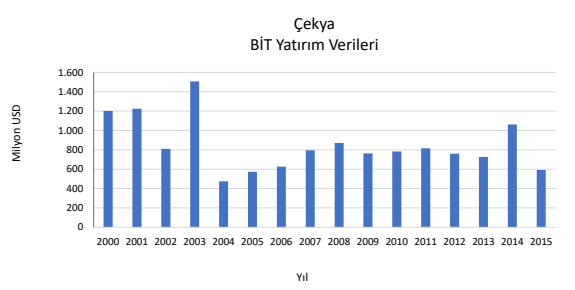


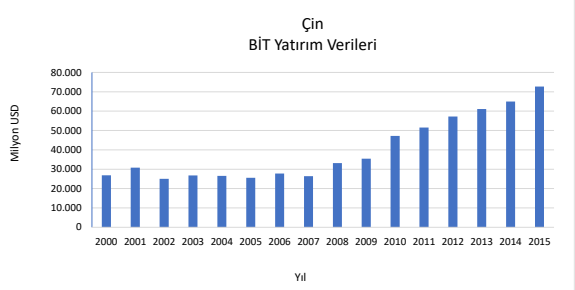




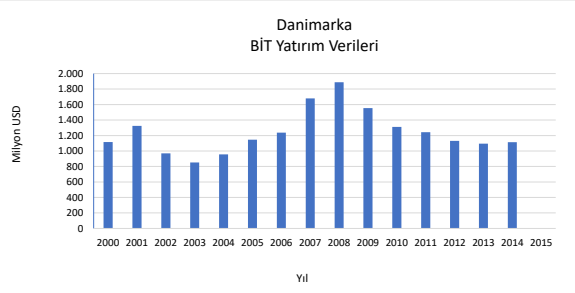


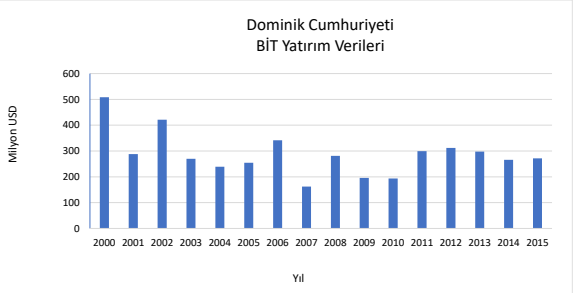


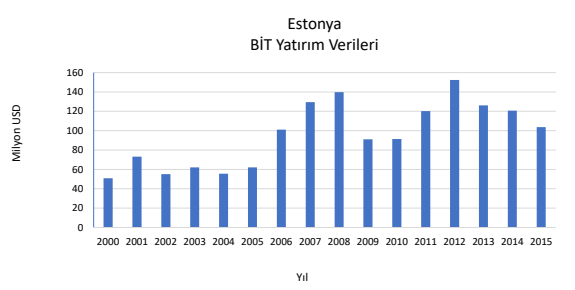


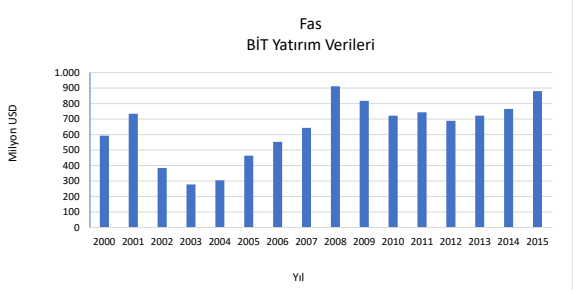


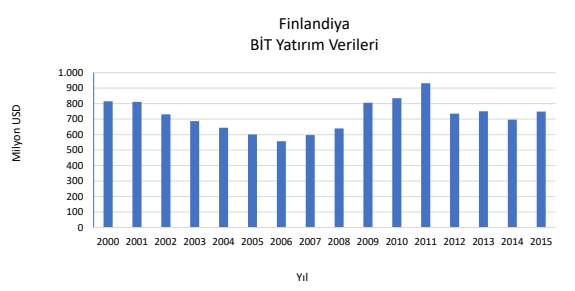
EK-1. (devam) Ülkelerin BİT Yatırım Verileri

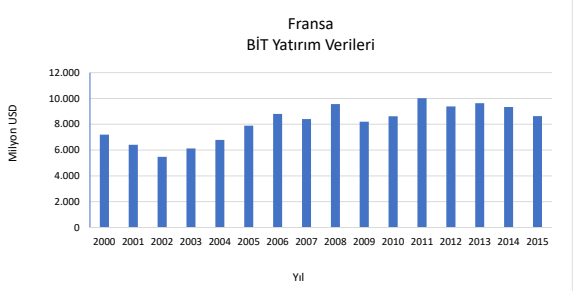


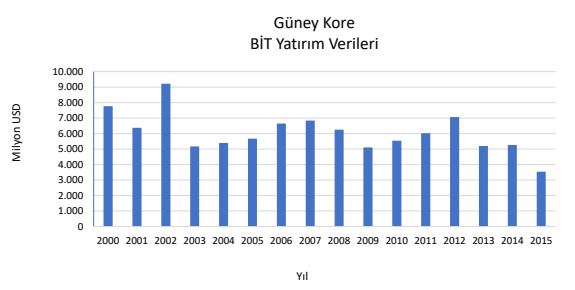


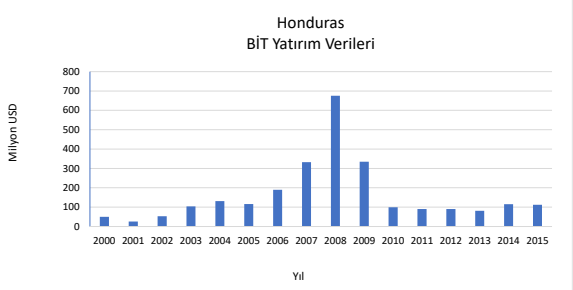


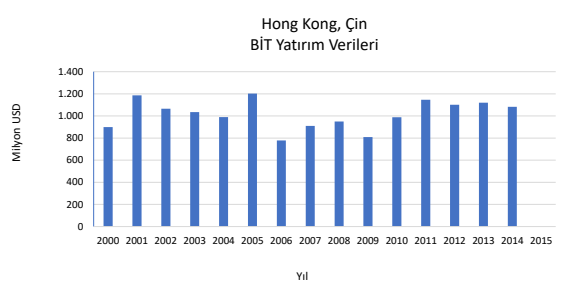


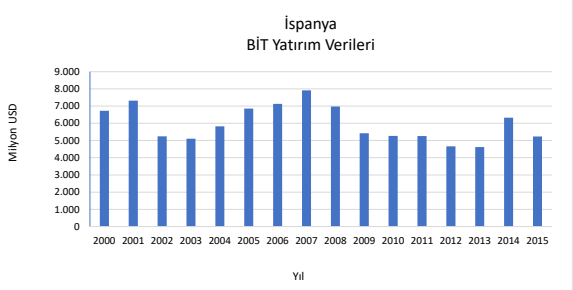




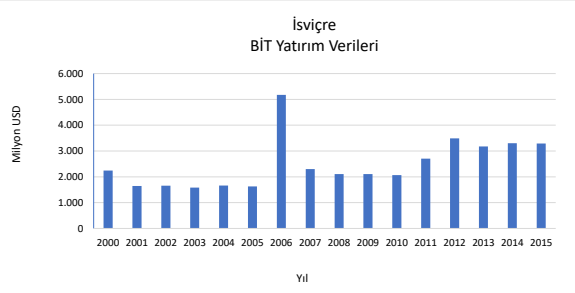


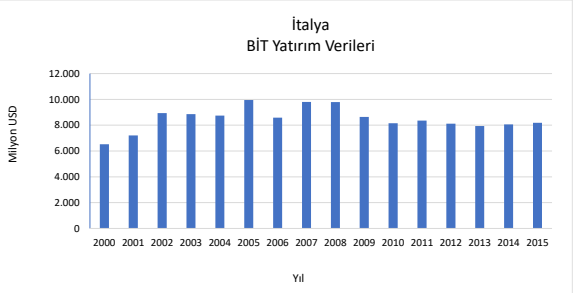


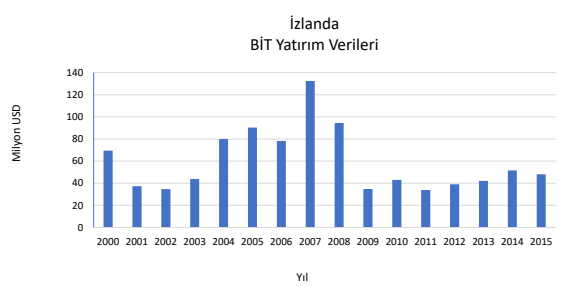


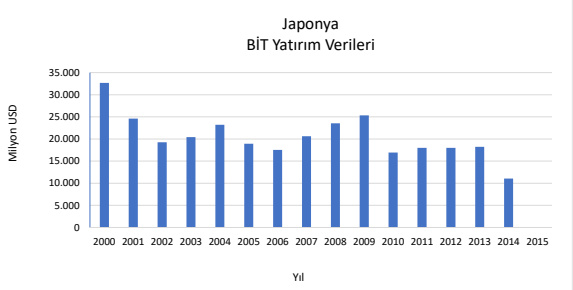


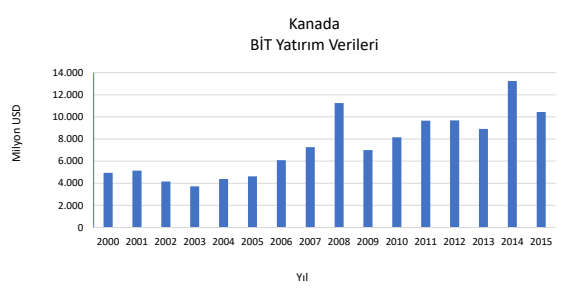
EK-1. (devam) Ülkelerin BİT Yatırım Verileri

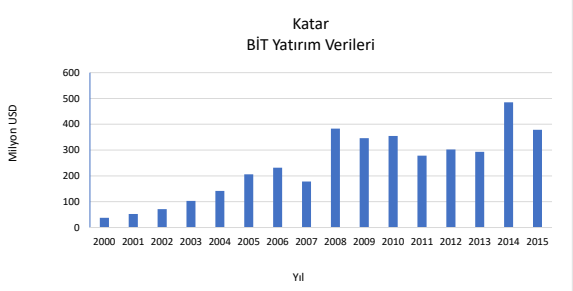


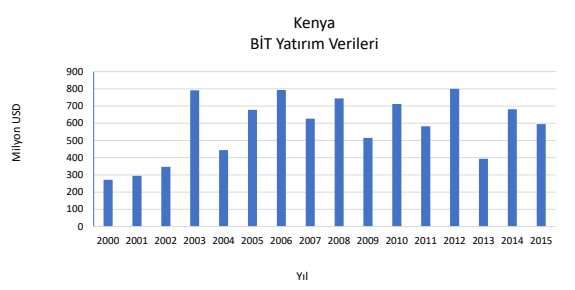


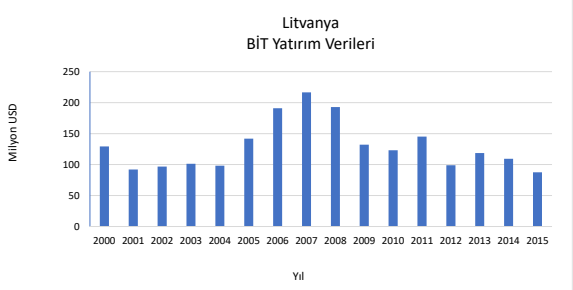


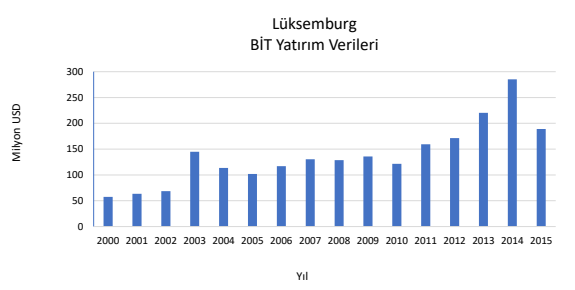


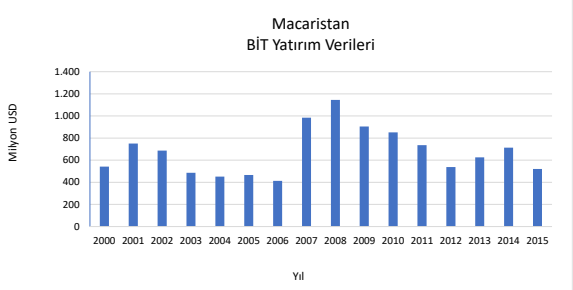




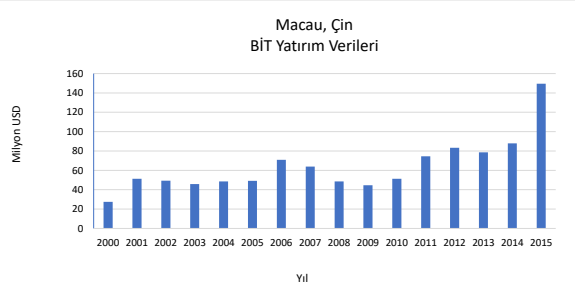


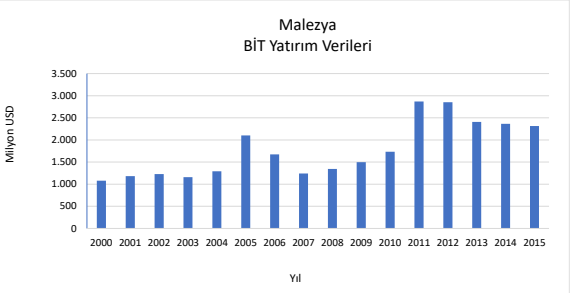


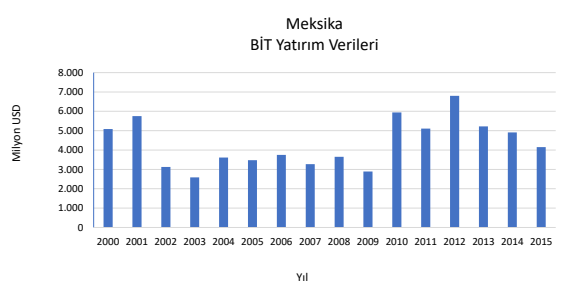


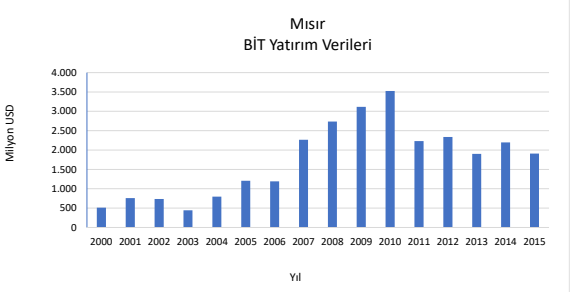


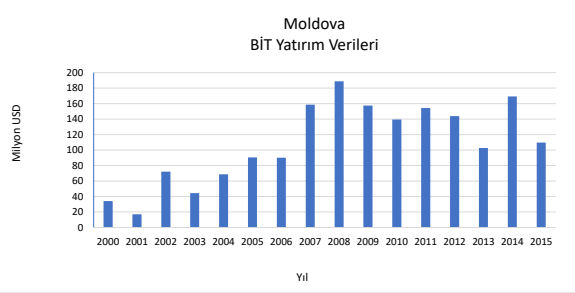
EK-1. (devam) Ülkelerin BİT Yatırım Verileri

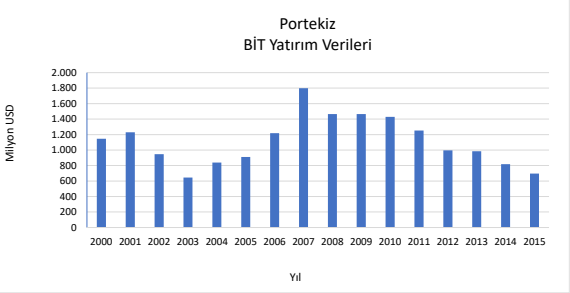


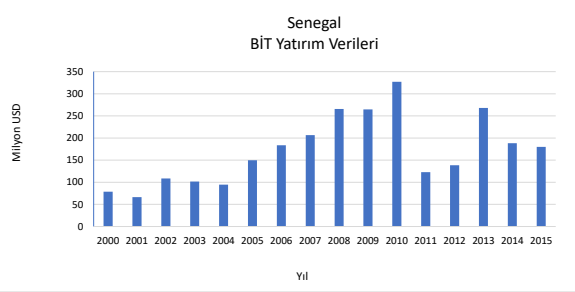


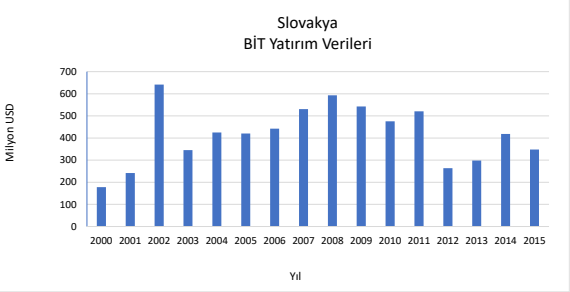


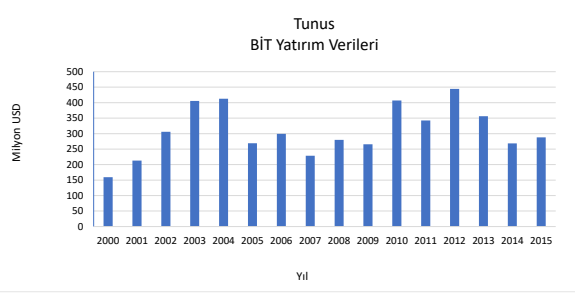


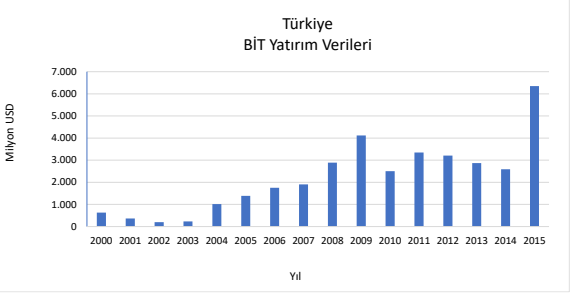




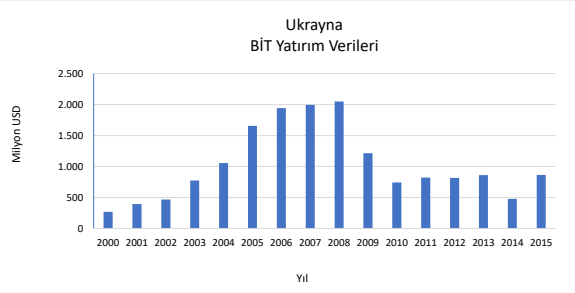


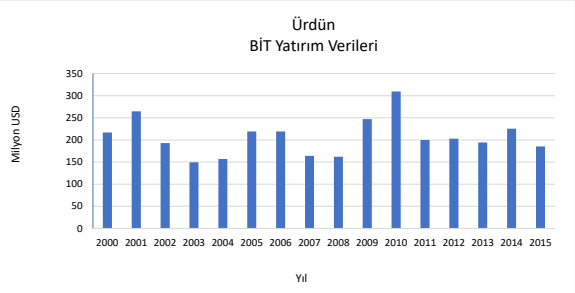


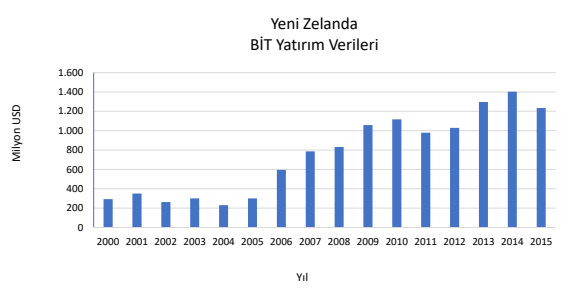


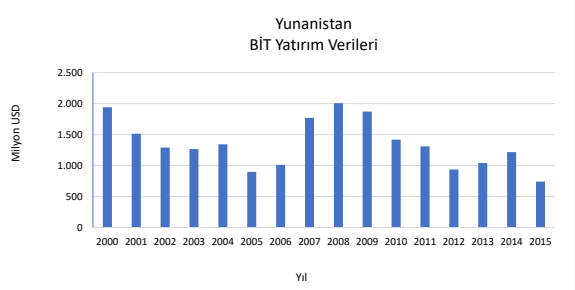


EK-1. (devam) Ülkelerin BİT Yatırım Verileri

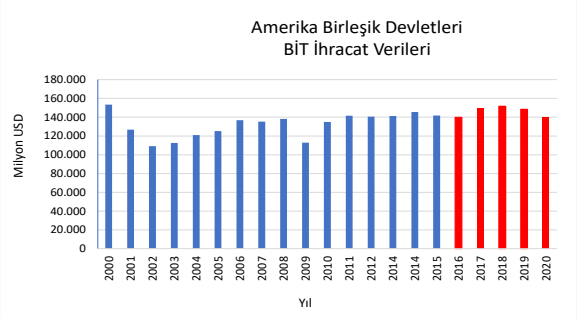


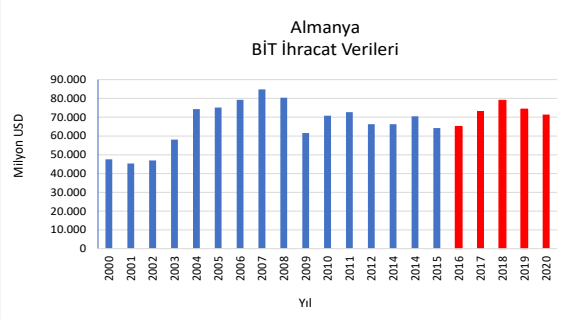


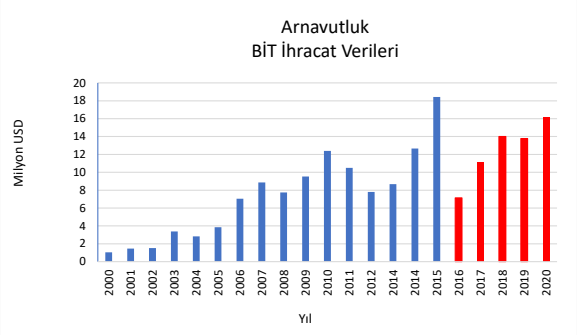


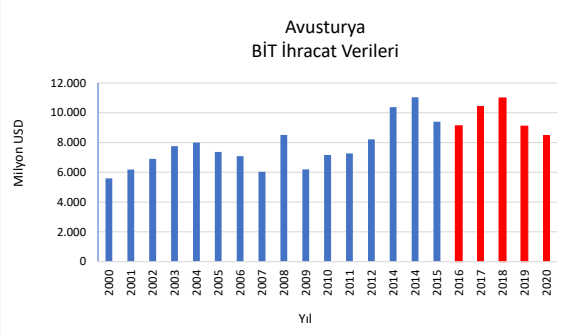


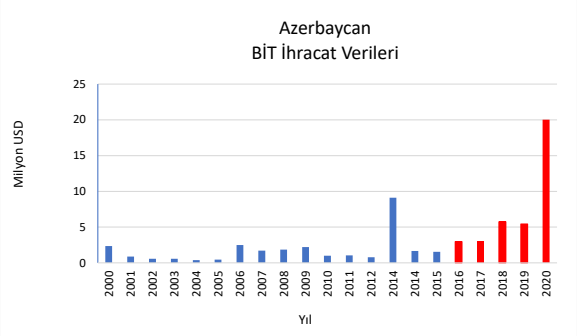
EK-2. Ülkelerin BİT Dış Ticaret Hacmi Verileri

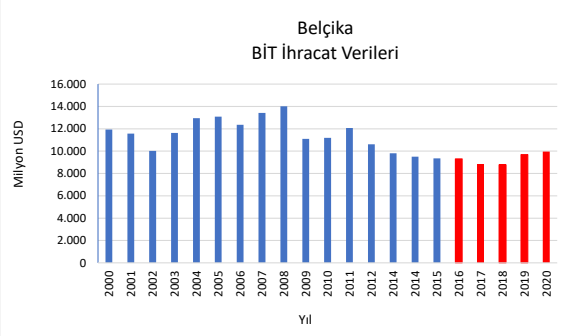


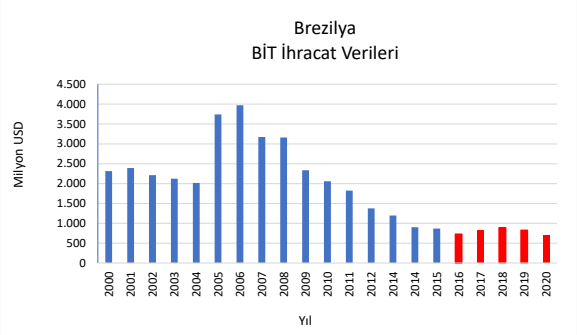


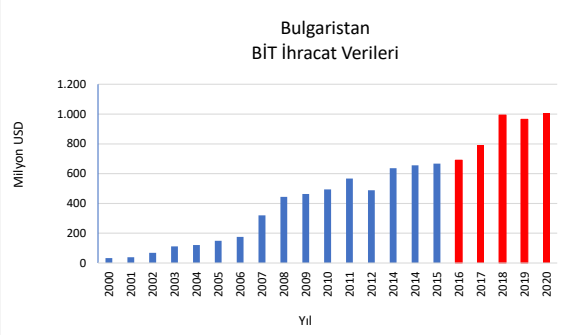


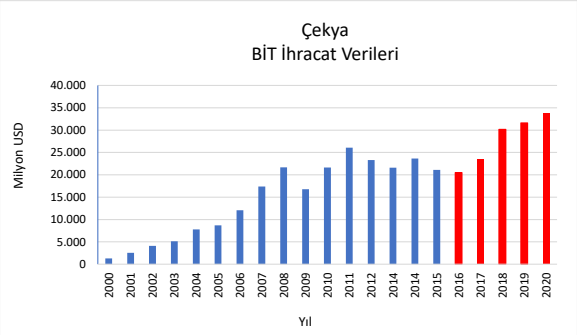


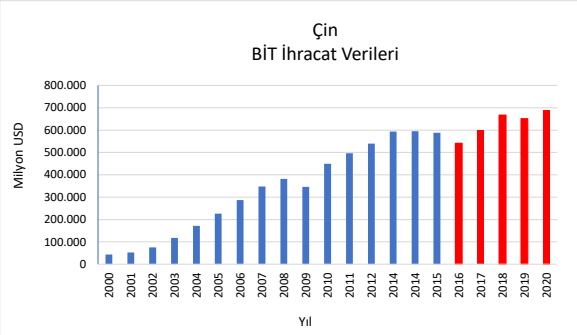




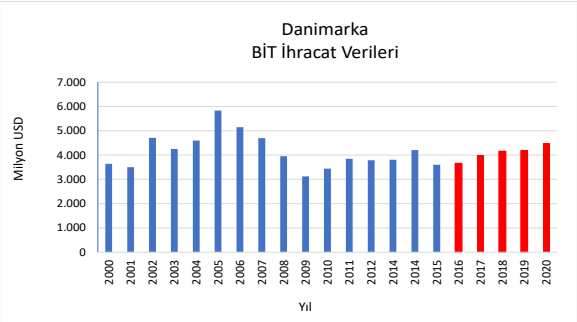


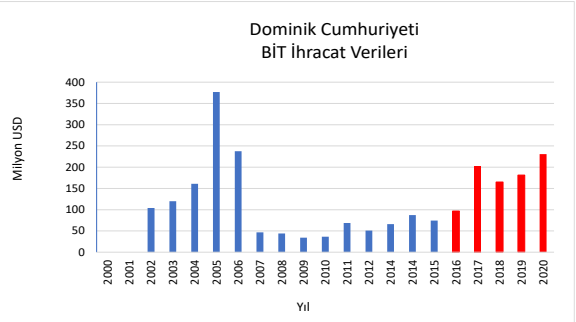


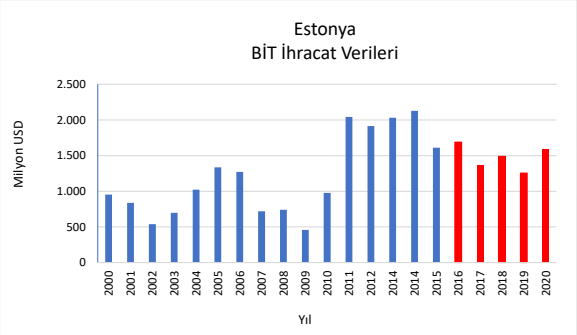


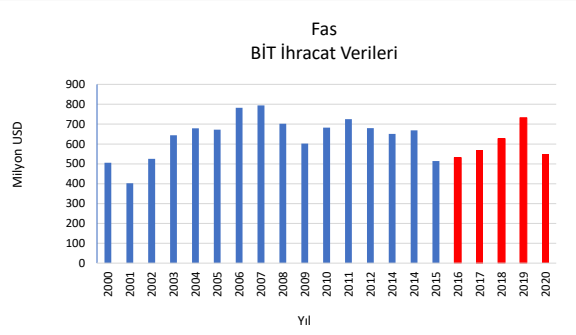


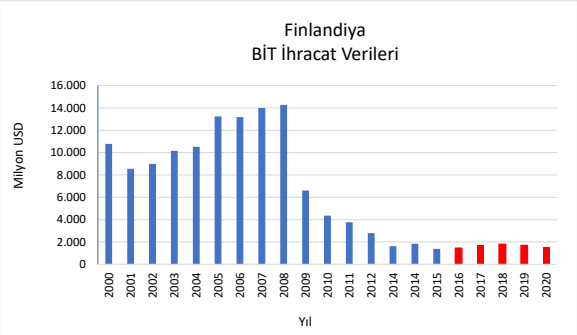
EK-2. (devam) Ülkelerin BİT Dış Ticaret Hacmi Verileri

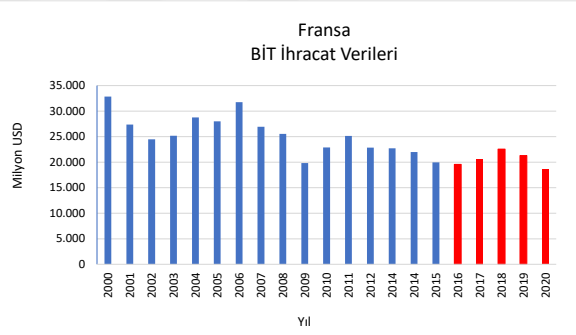


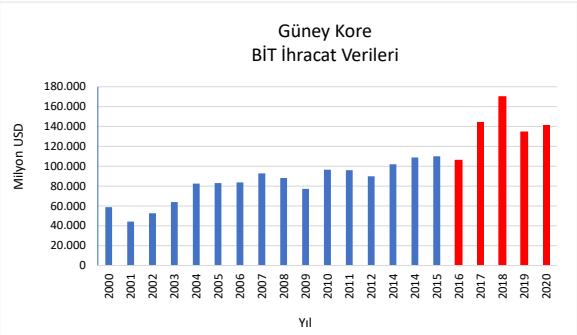


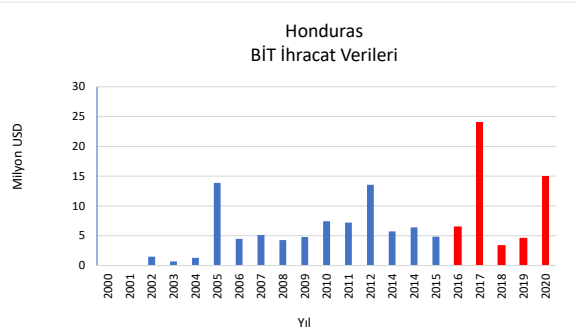


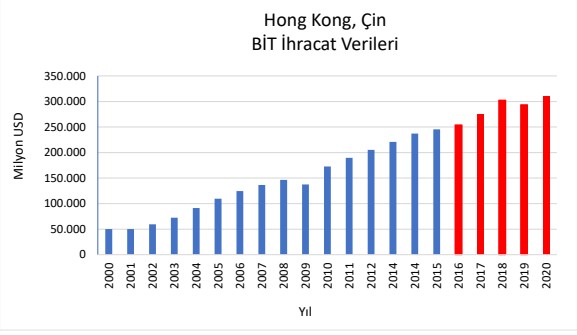


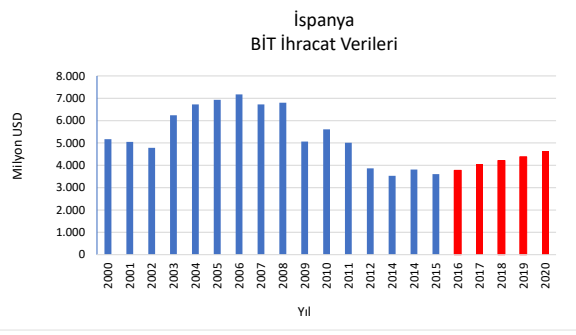




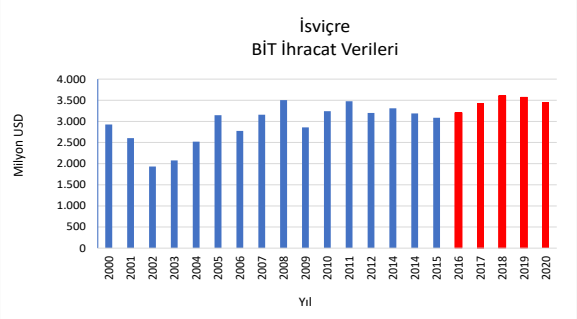


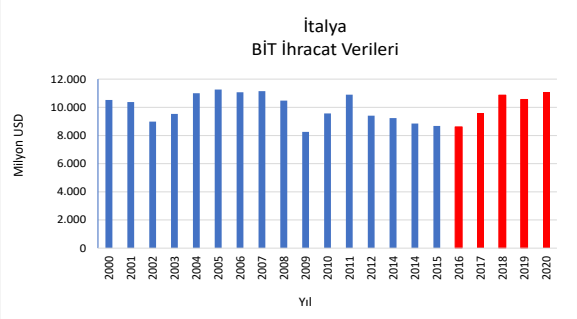


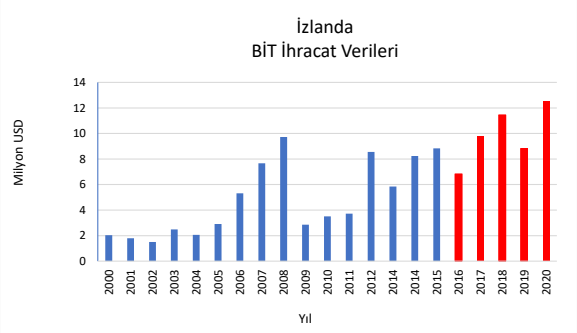


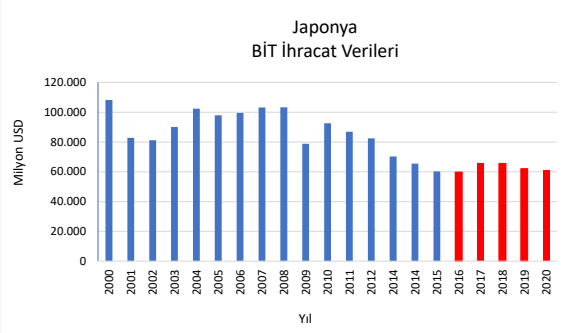


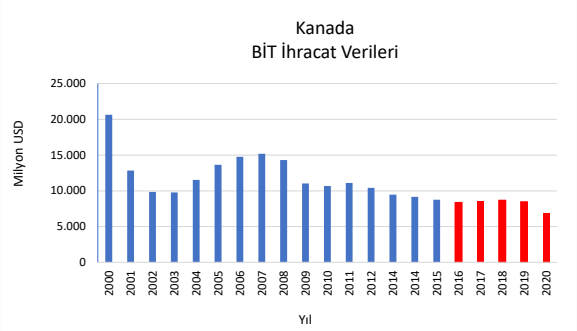
EK-2. (devam) Ülkelerin BİT Dış Ticaret Hacmi Verileri

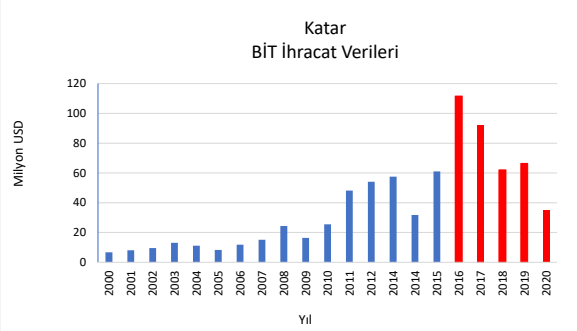


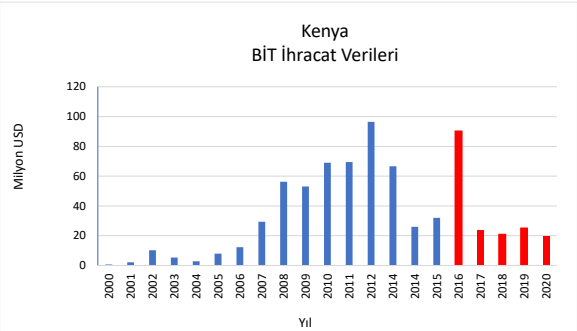


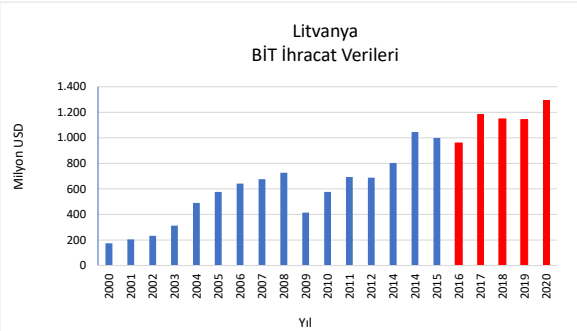


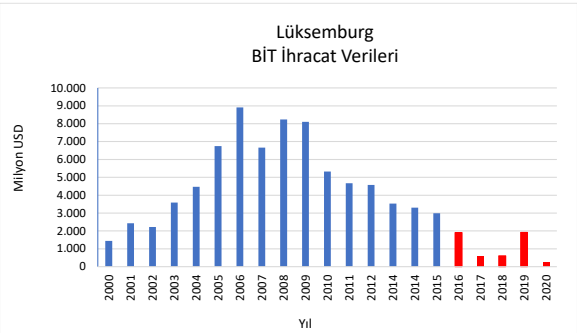


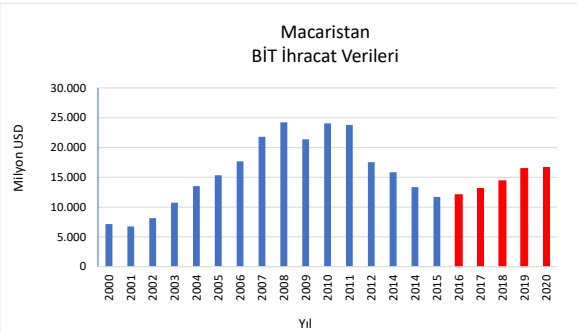




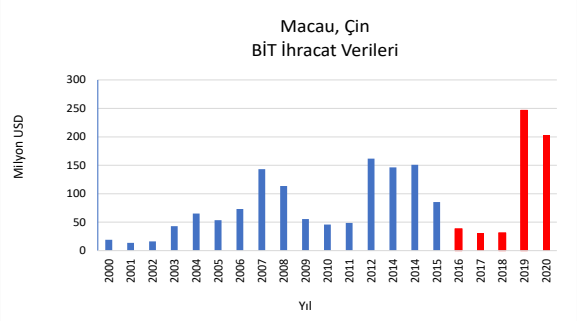


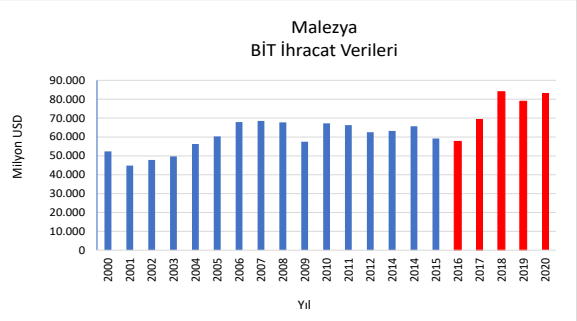


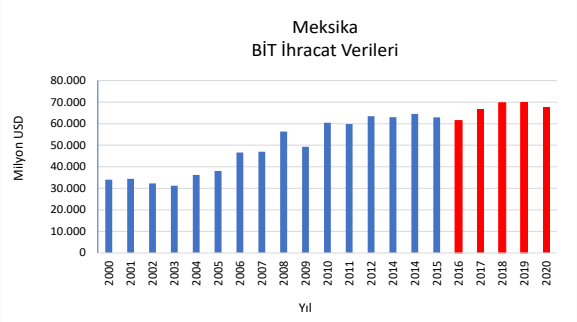


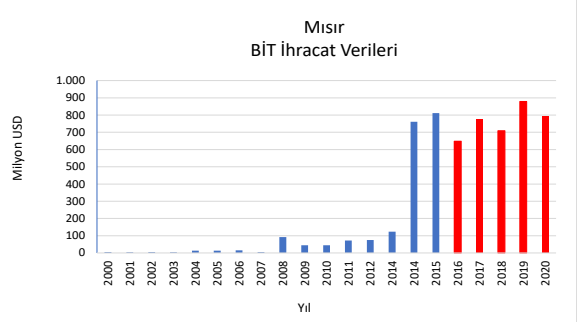


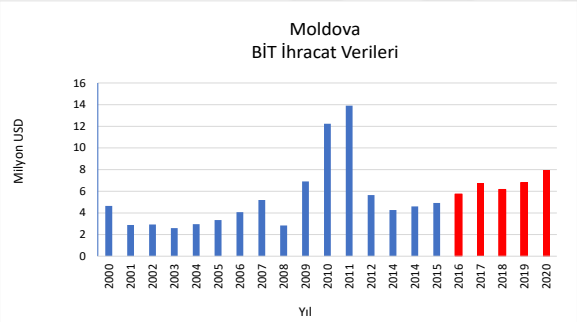
EK-2. (devam) Ülkelerin BİT Dış Ticaret Hacmi Verileri

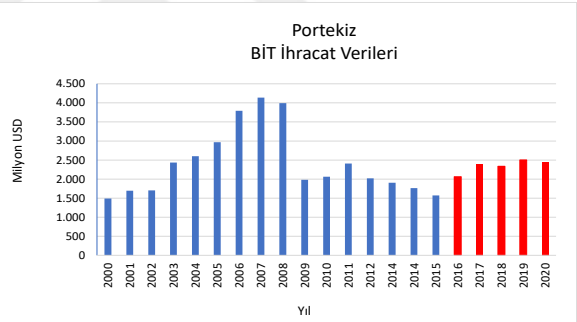


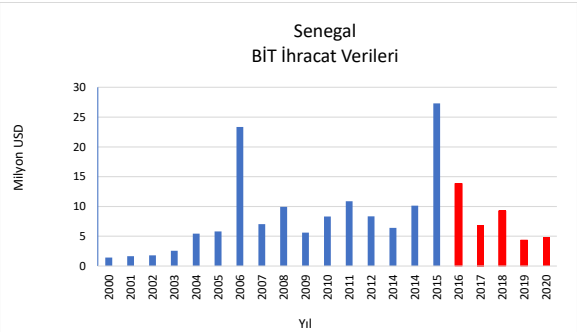


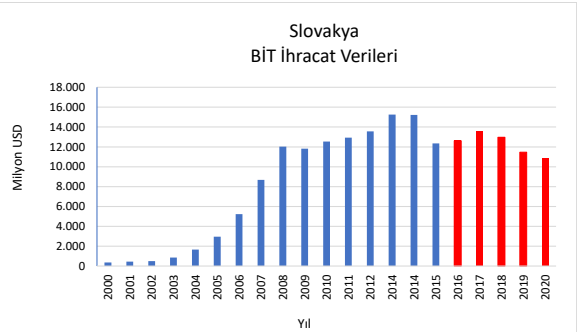


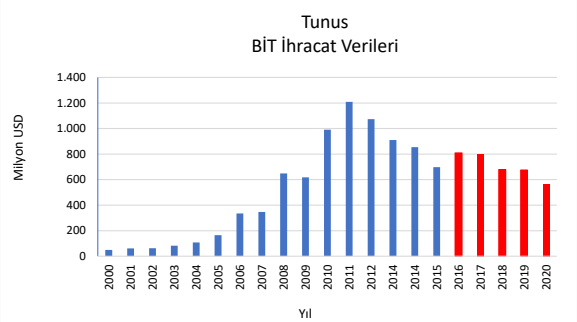


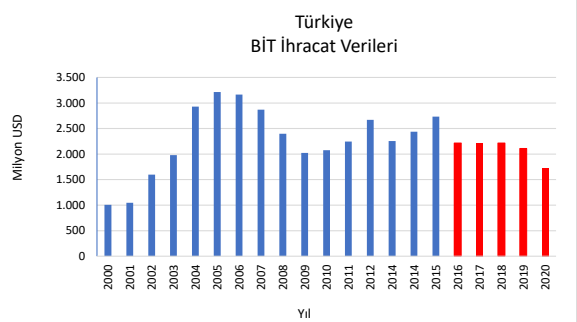




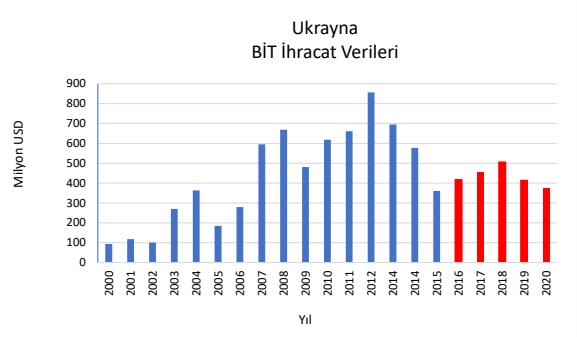


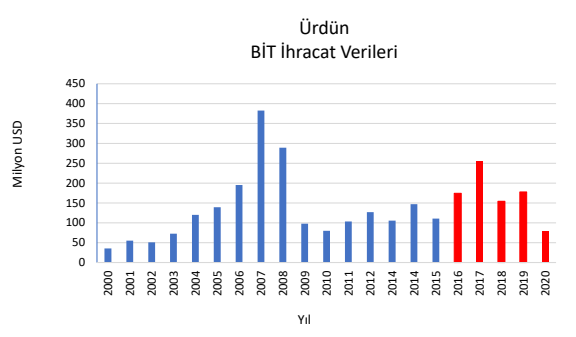


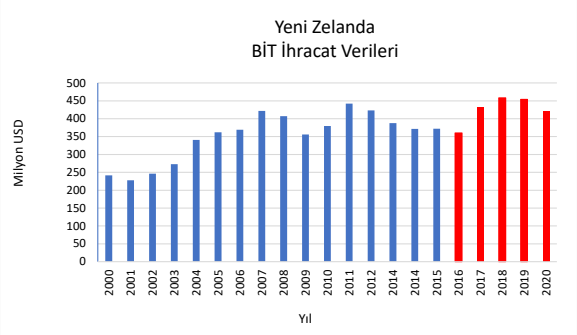


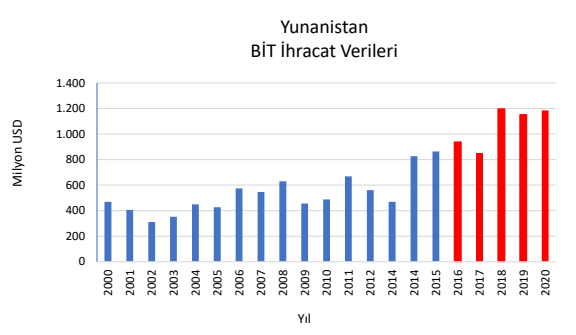


EK-2. (devam) Ülkelerin BİT Dış Ticaret Hacmi Verileri

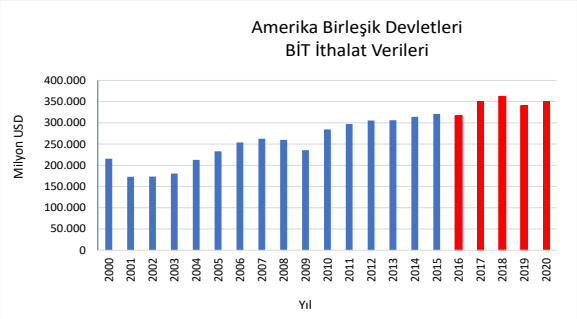


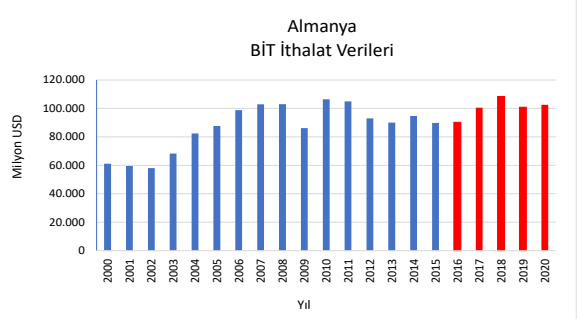


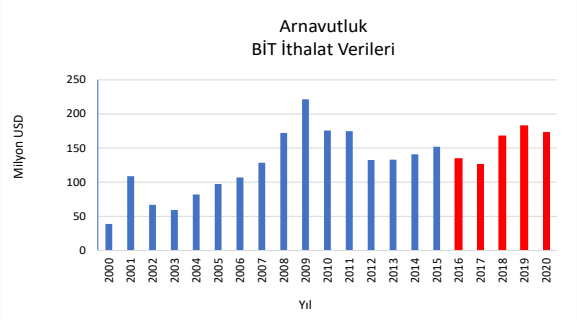


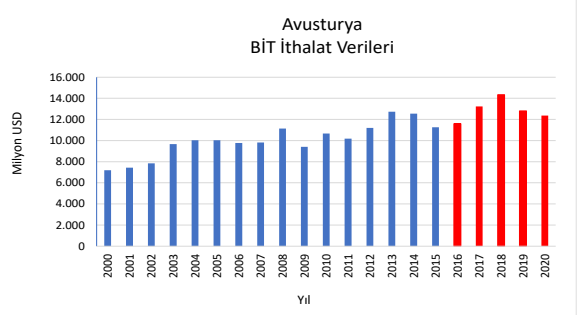


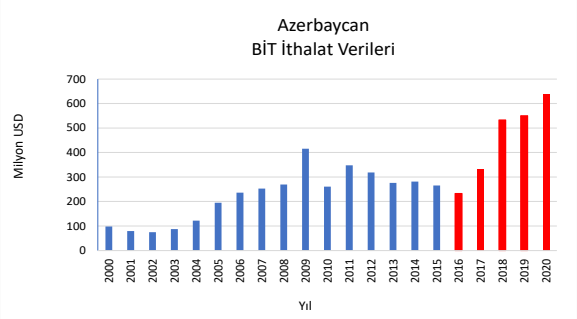
EK-2. (devam) Ülkelerin BİT Dış Ticaret Hacmi Verileri

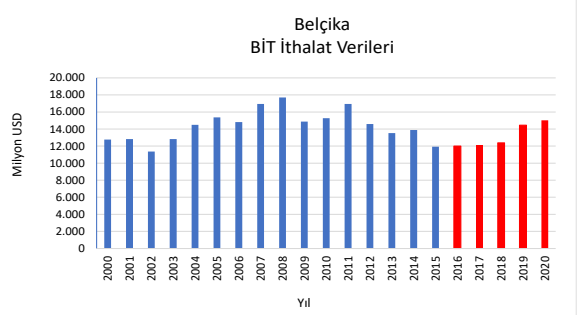


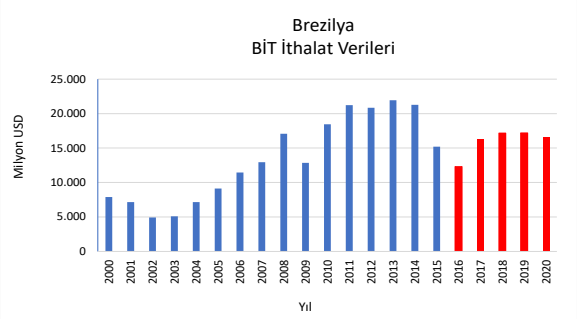


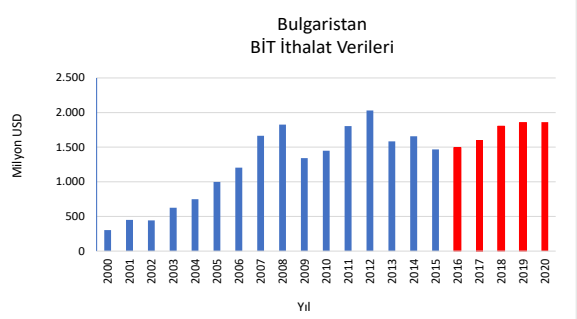


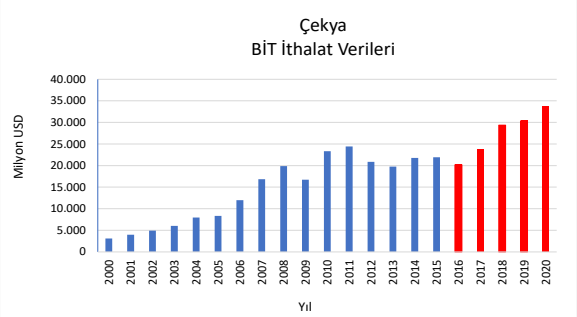


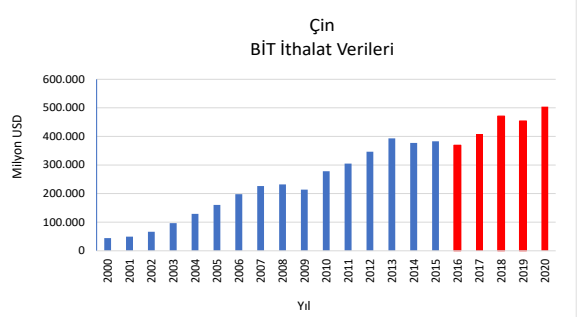




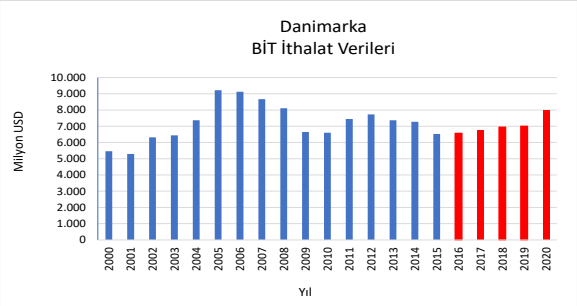


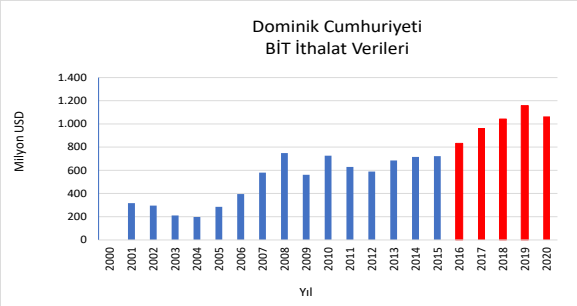


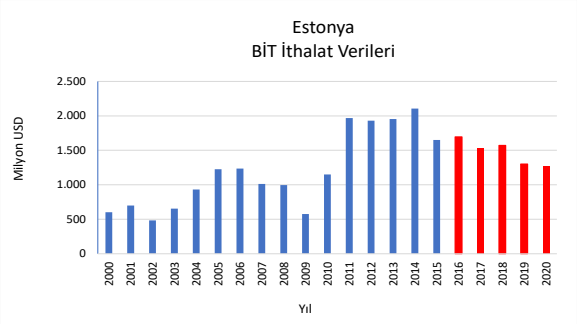


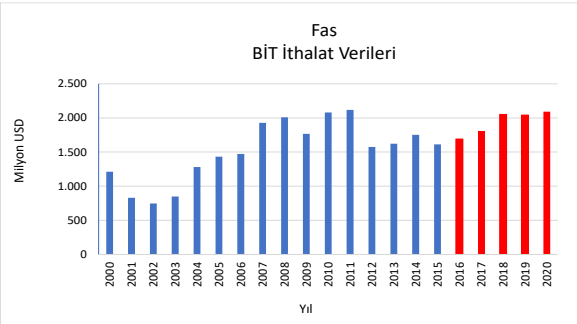


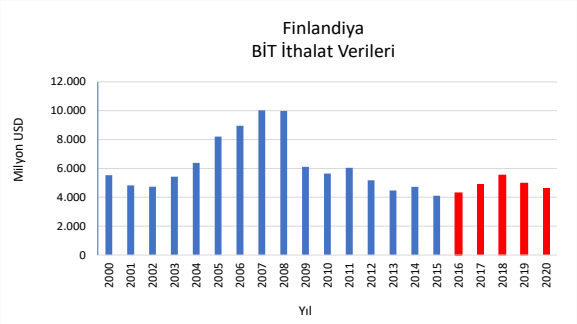
EK-2. (devam) Ülkelerin BİT Dış Ticaret Hacmi Verileri

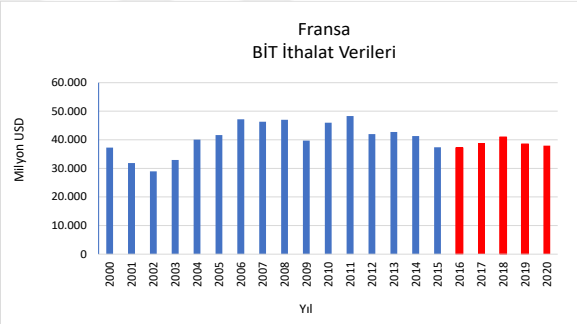


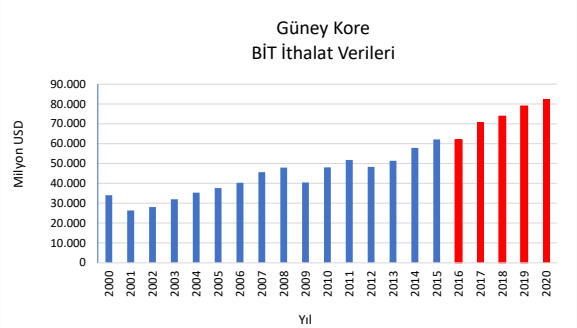


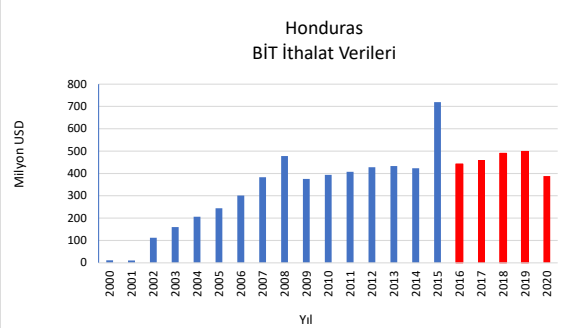


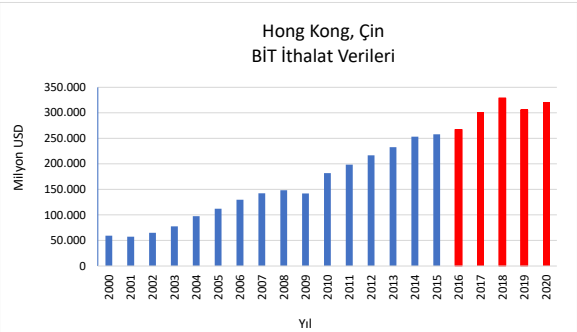


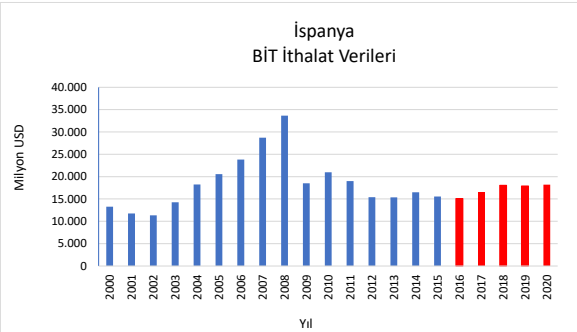




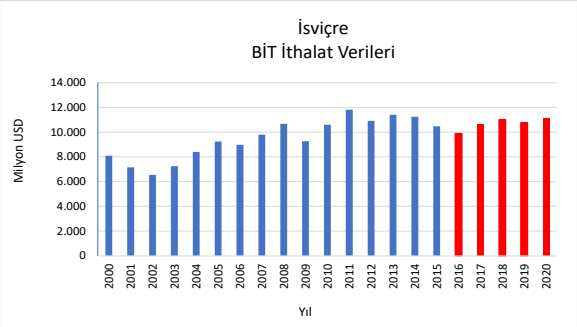


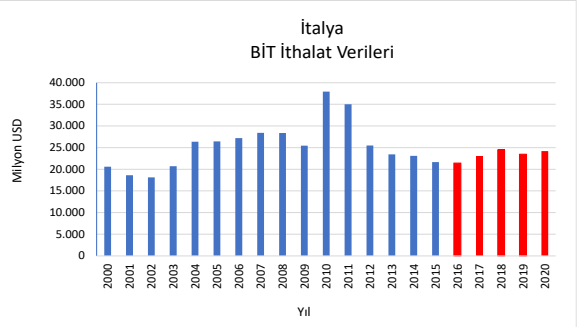


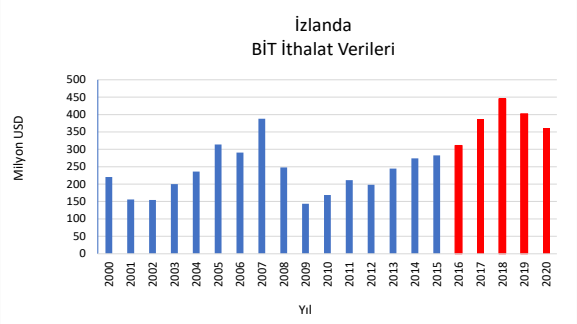


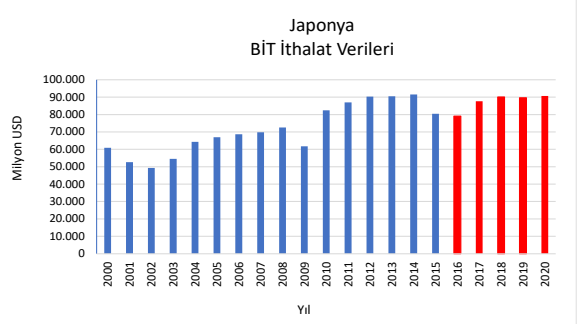


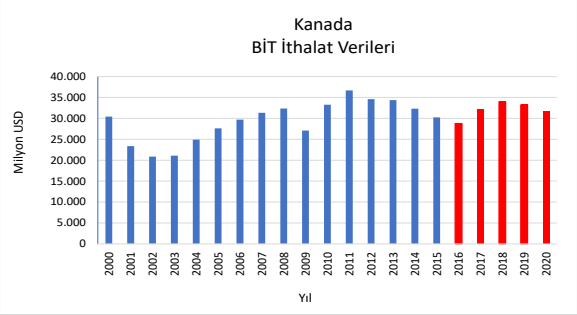
EK-2. (devam) Ülkelerin BİT Dış Ticaret Hacmi Verileri

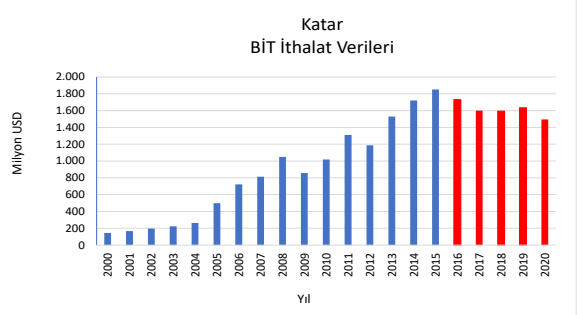


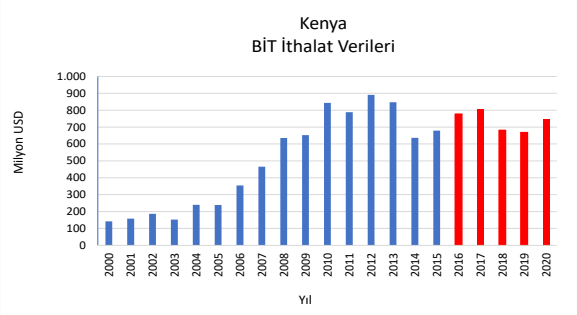


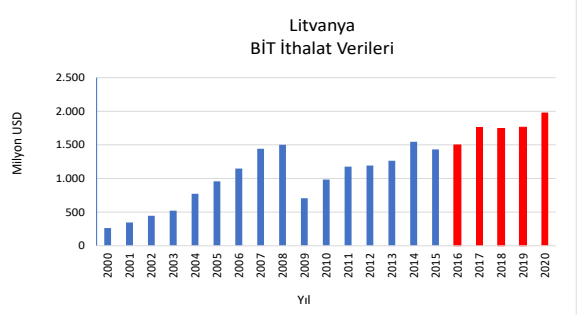


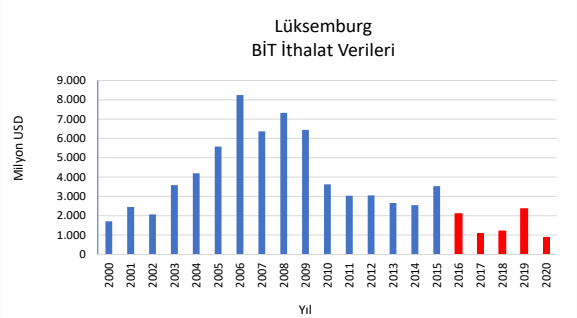


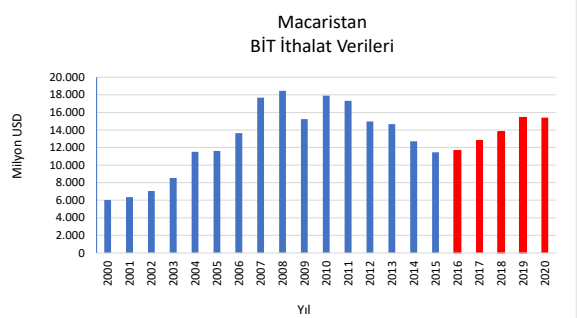




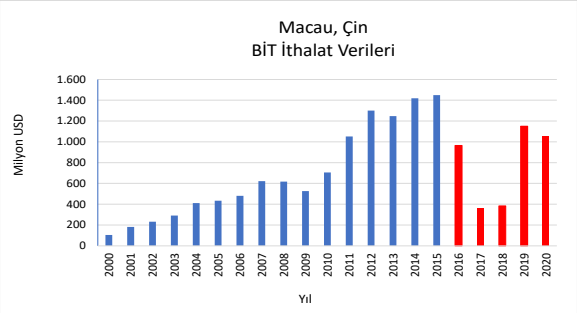


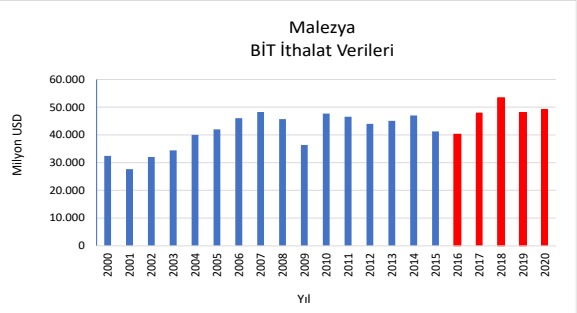


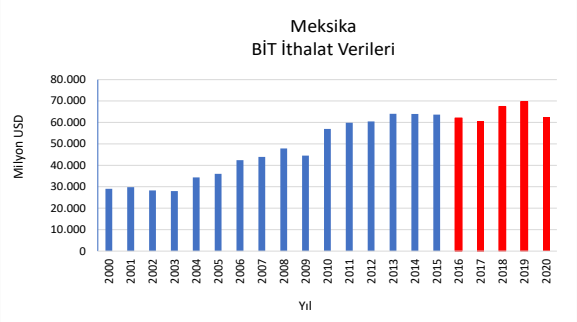


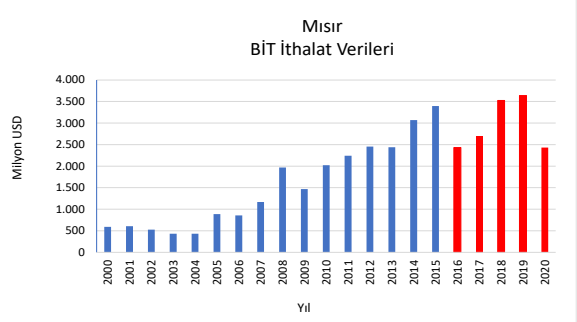


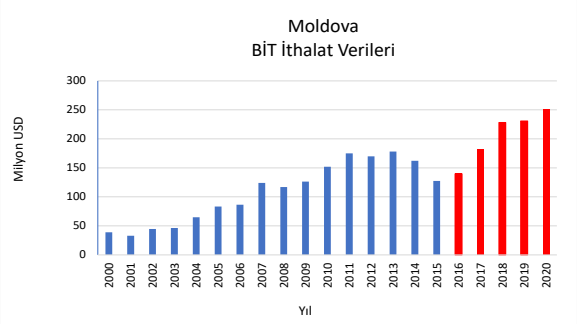
EK-2. (devam) Ülkelerin BİT Dış Ticaret Hacmi Verileri

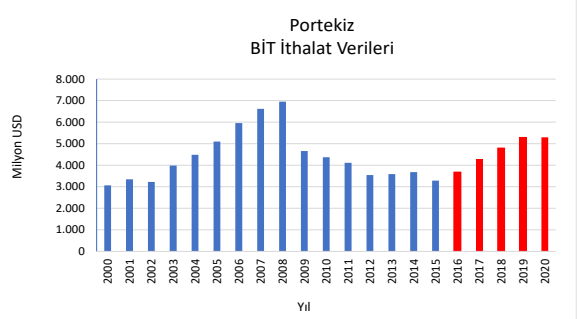


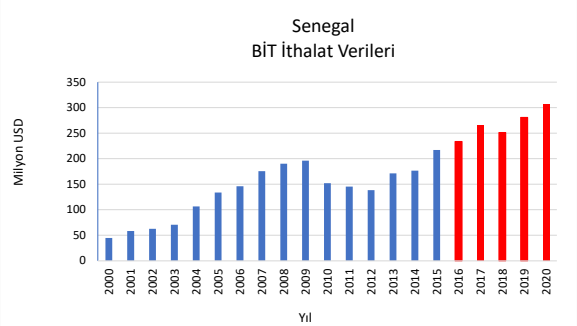


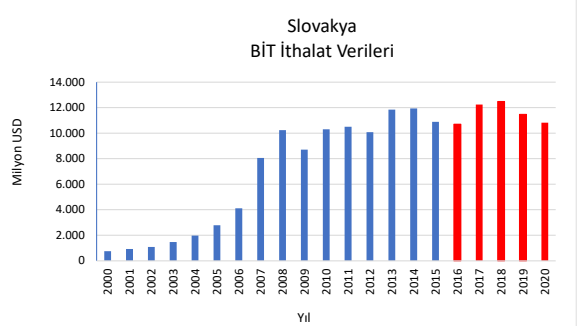


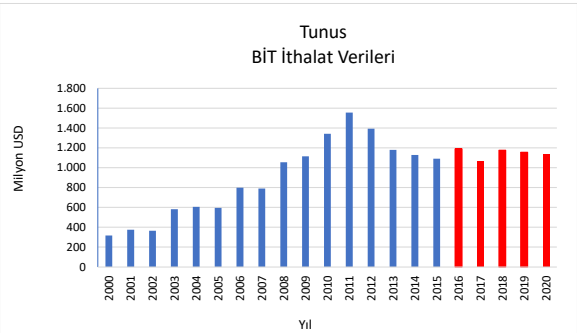


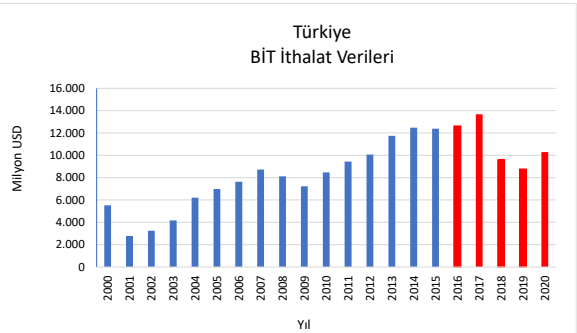




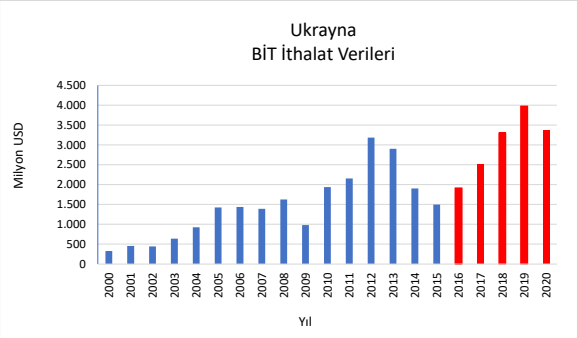


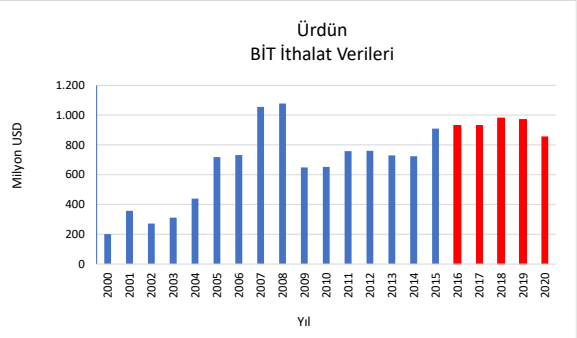


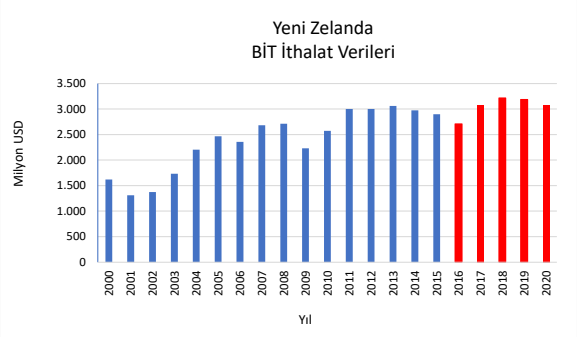


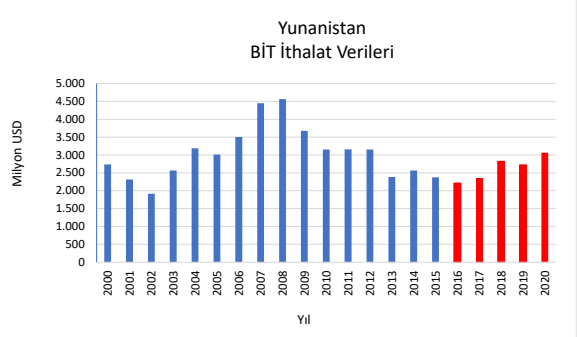


EK-2. (devam) Ülkelerin BİT Dış Ticaret Hacmi Verileri

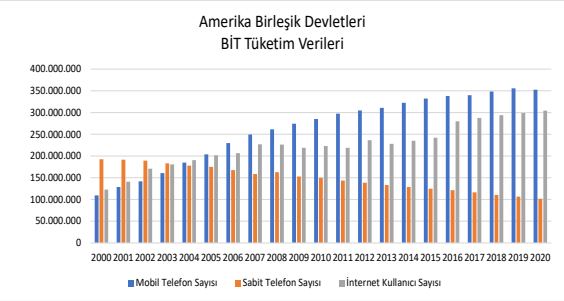


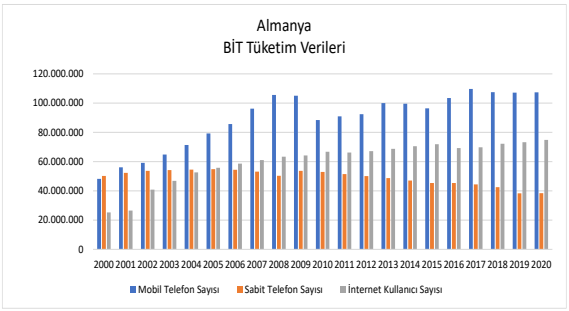


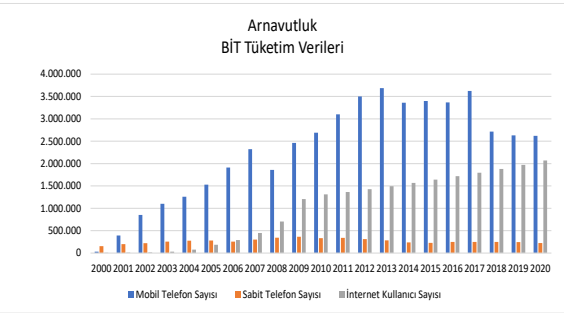


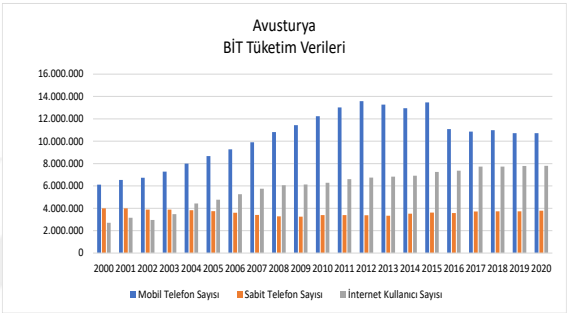


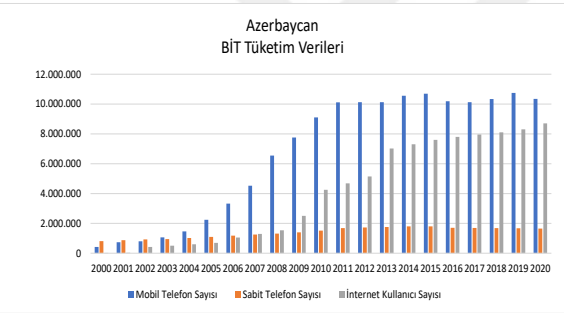
EK-3. Ülkelerin BİT Tüketim Verileri

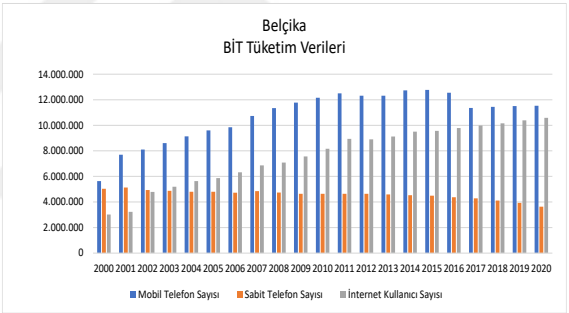


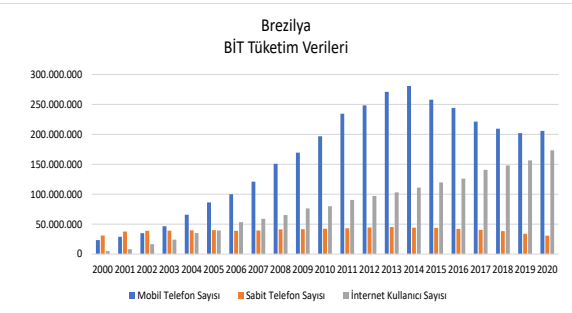


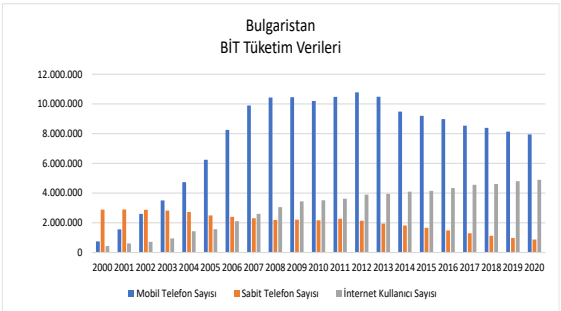


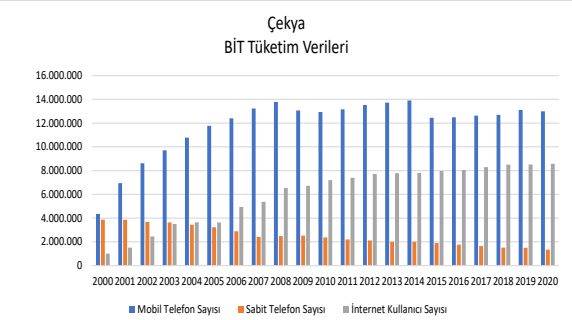


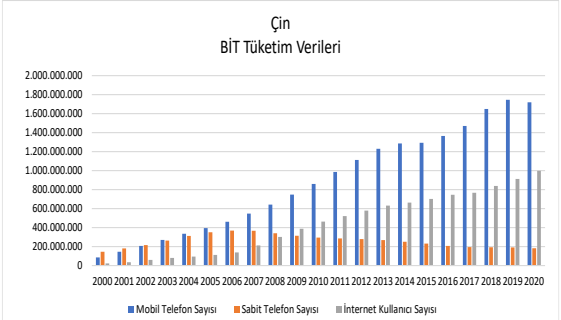




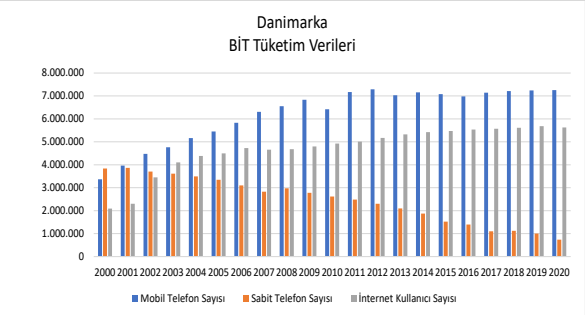


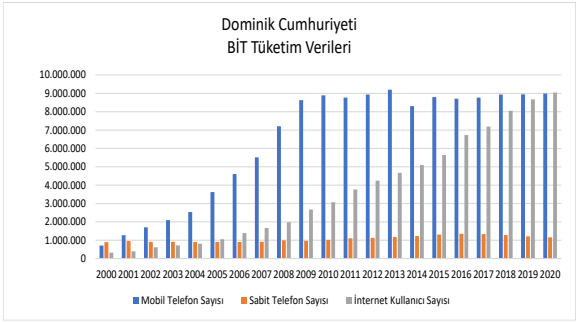


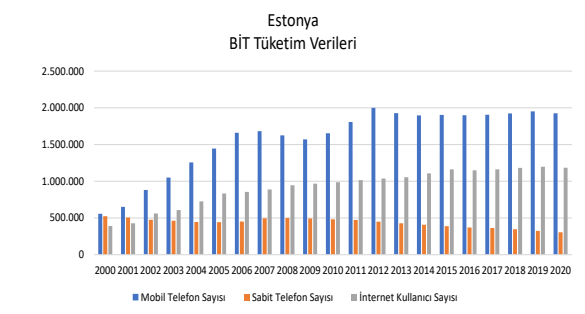


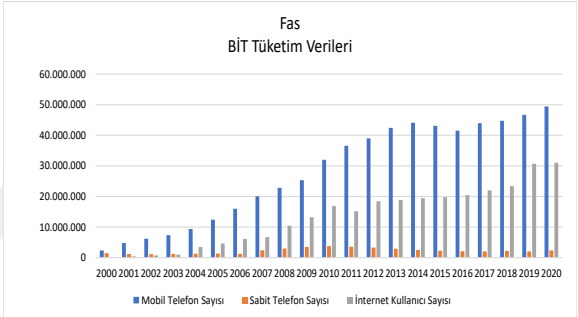


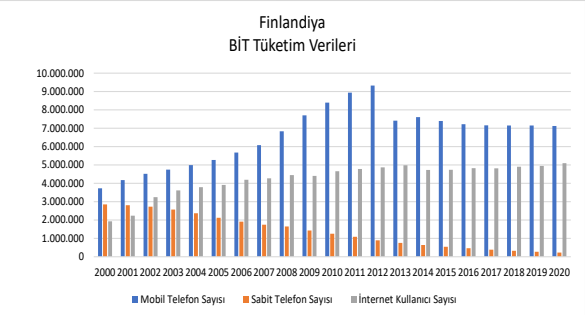
EK-3. (devam) Ülkelerin BİT Tüketim Verileri

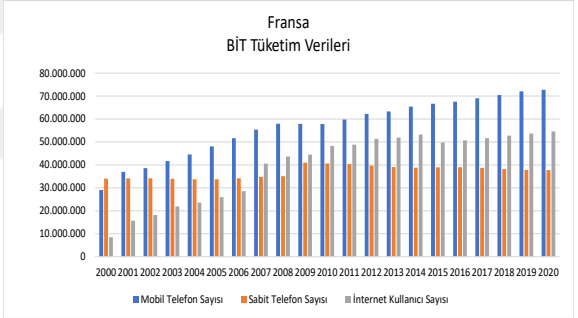


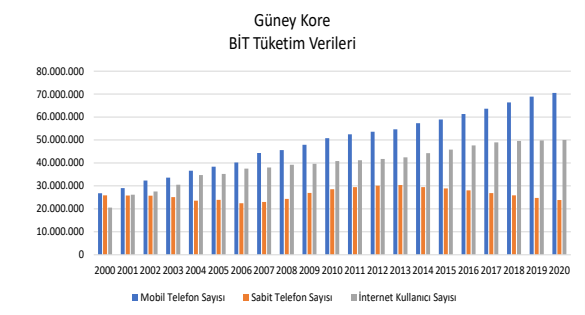


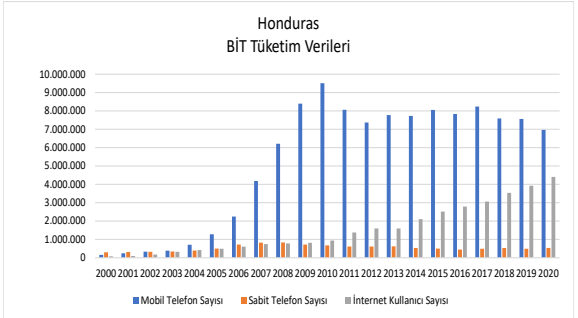


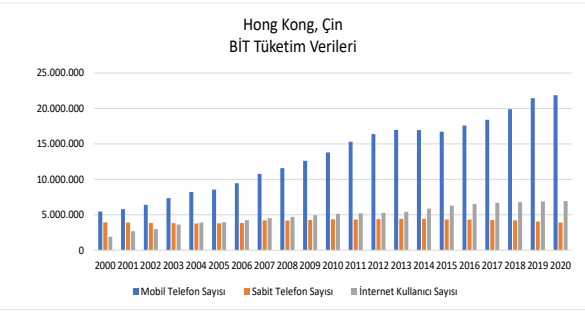


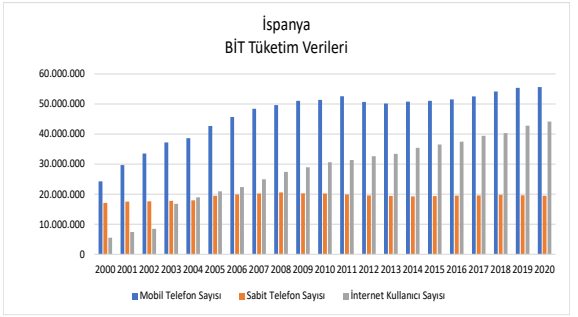




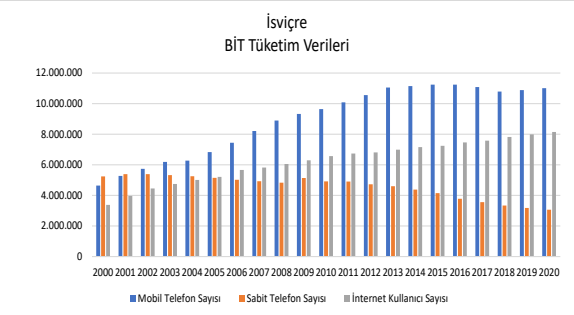


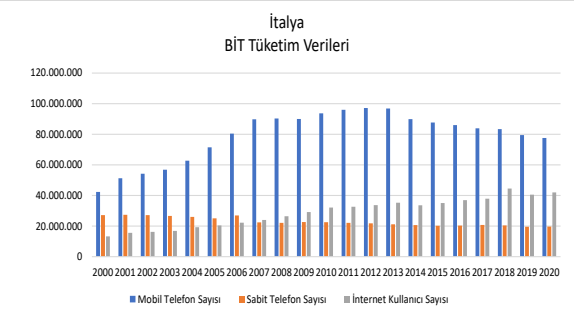


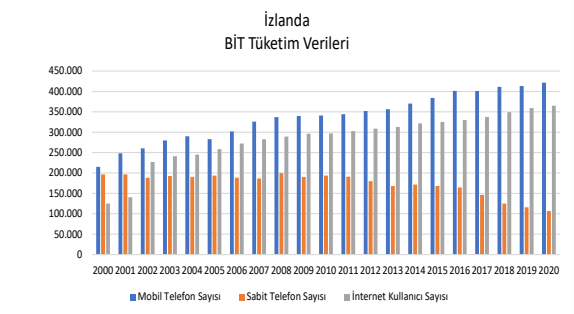


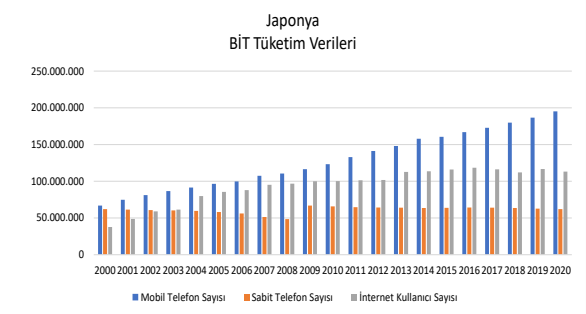


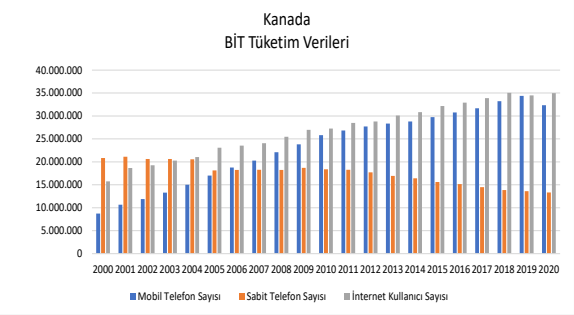
EK-3. (devam) Ülkelerin BİT Tüketim Verileri

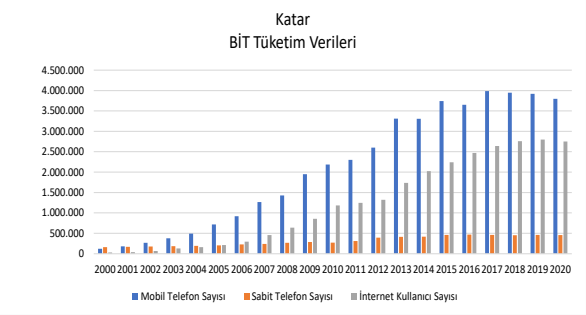


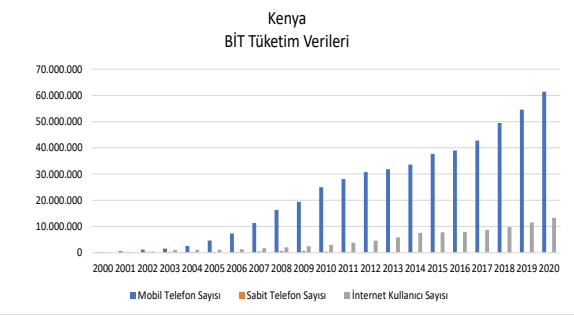


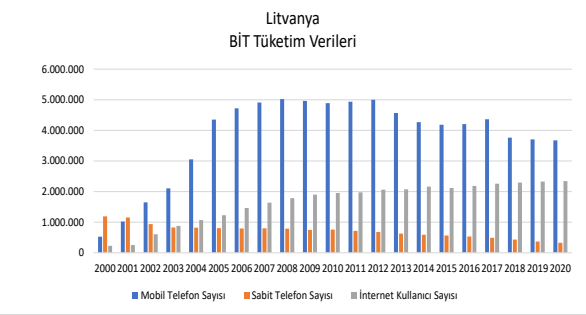


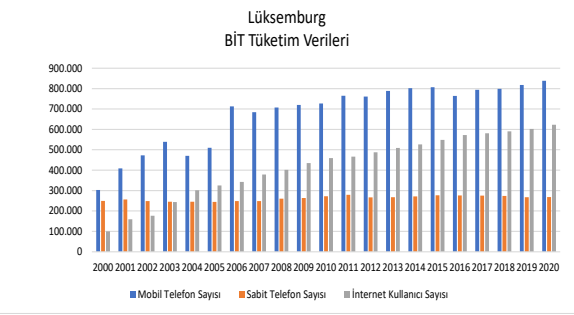


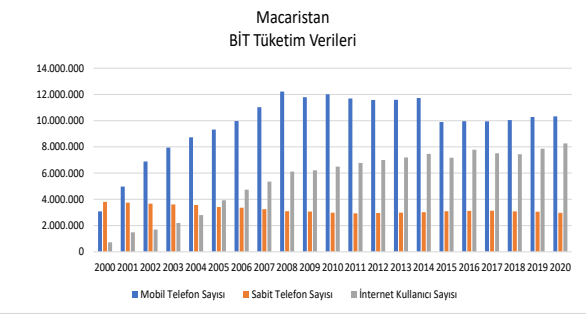




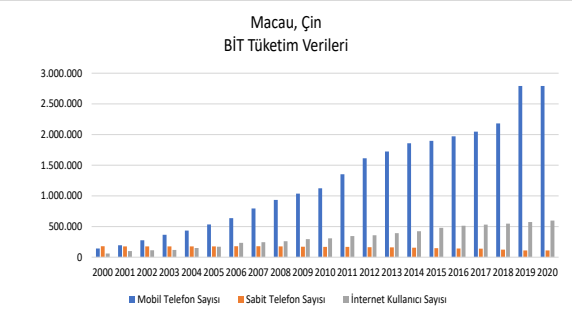


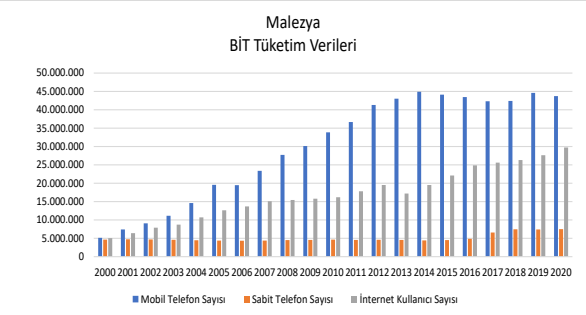


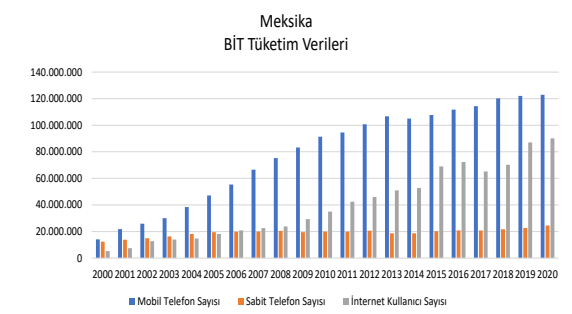


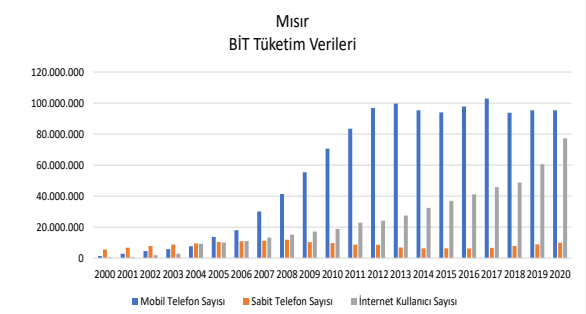


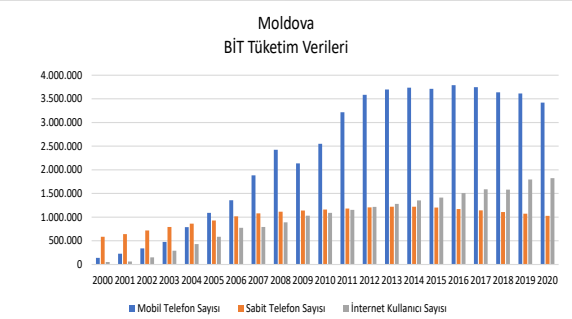
EK-3. (devam) Ülkelerin BİT Tüketim Verileri

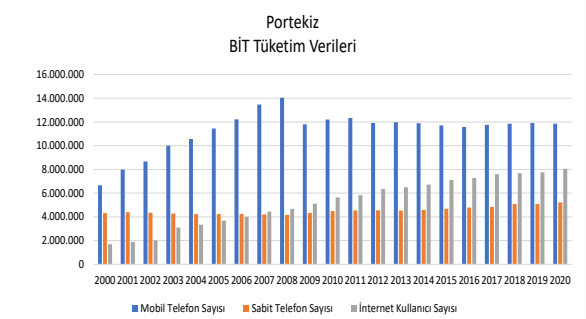


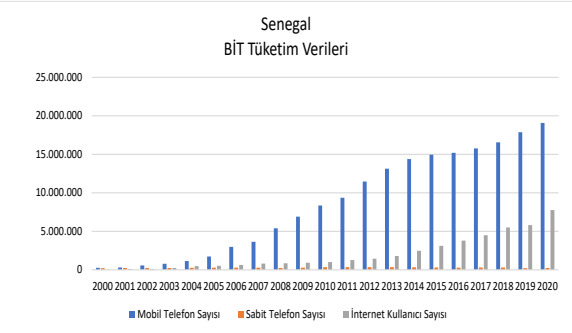


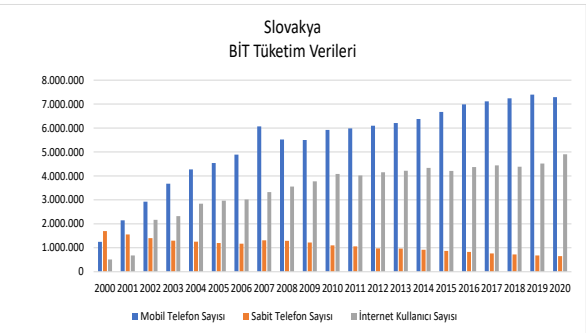


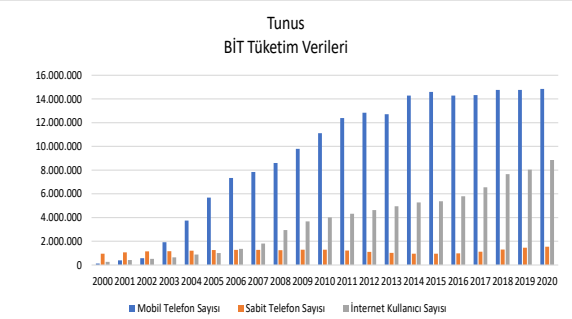


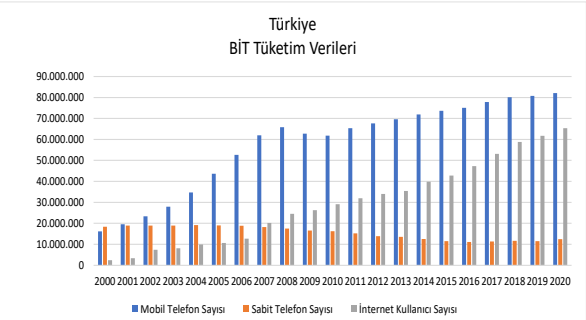




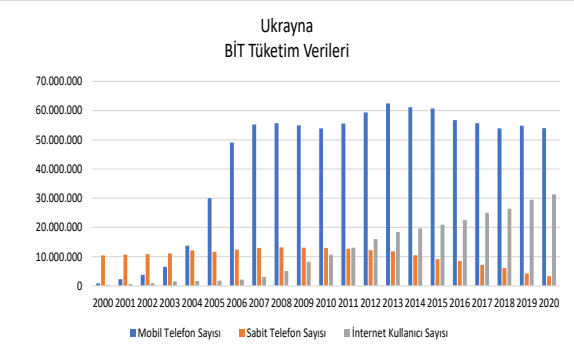


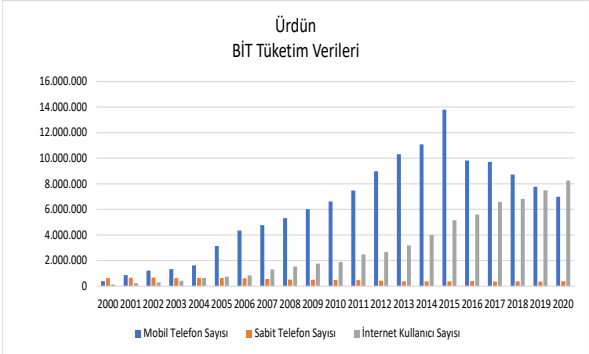


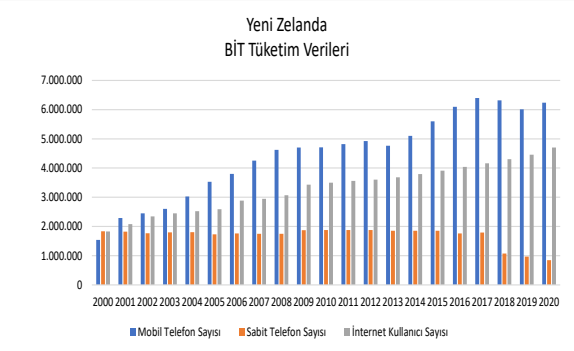


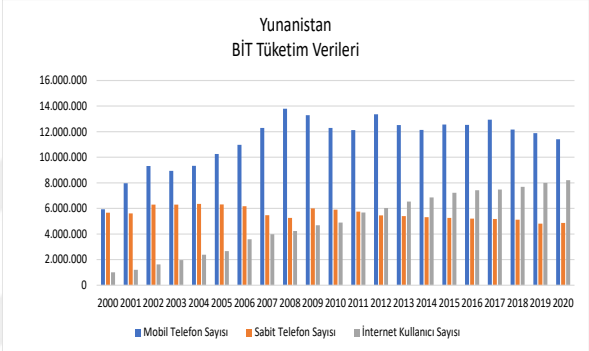


EK-3. (devam) Ülkelerin BİT Tüketim Verileri

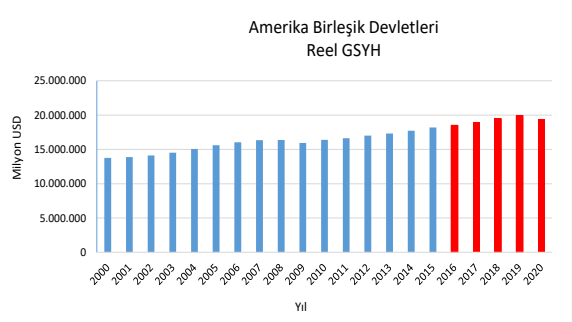


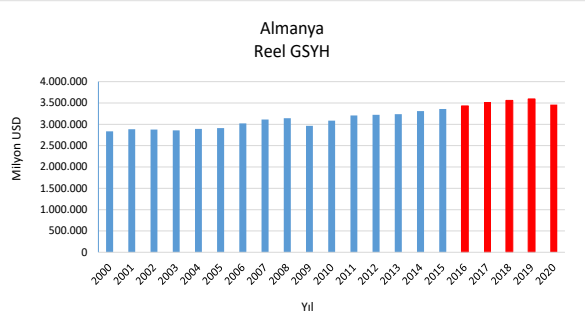


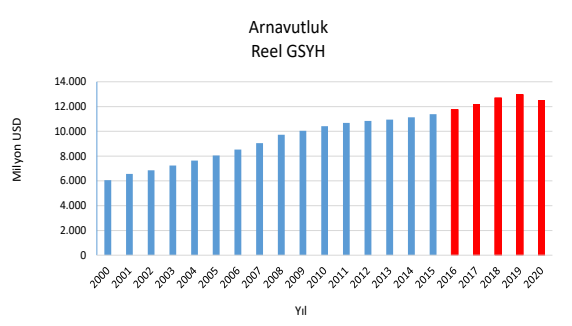


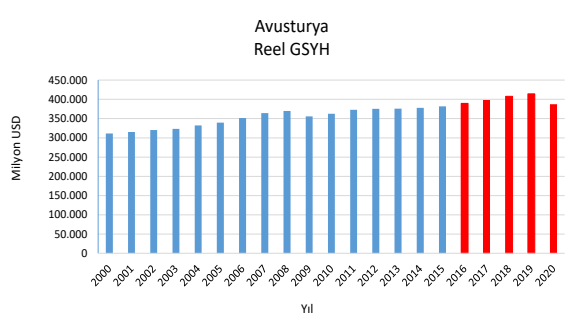


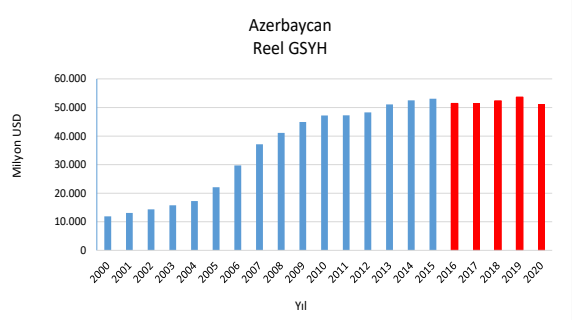
EK-4. Ülkelerin Reel GSYH Verileri

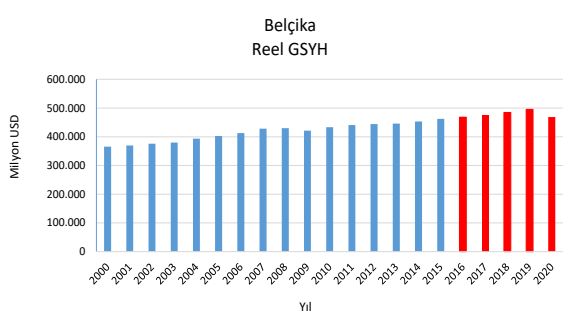


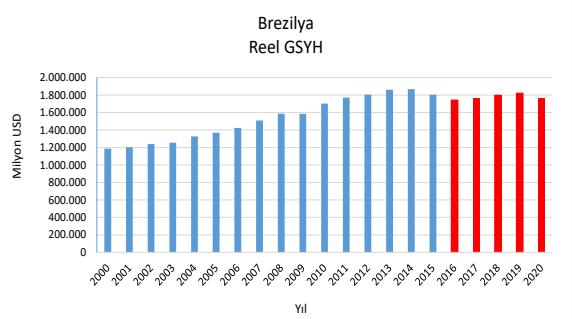


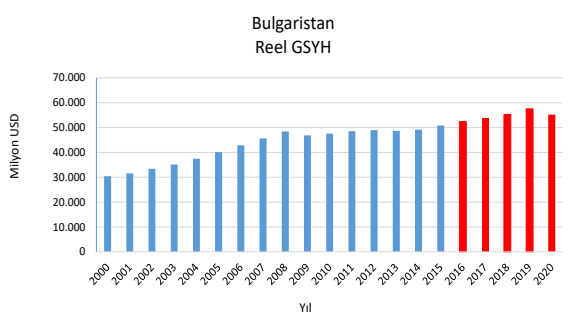


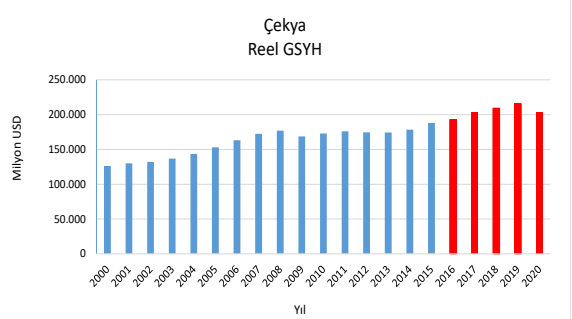


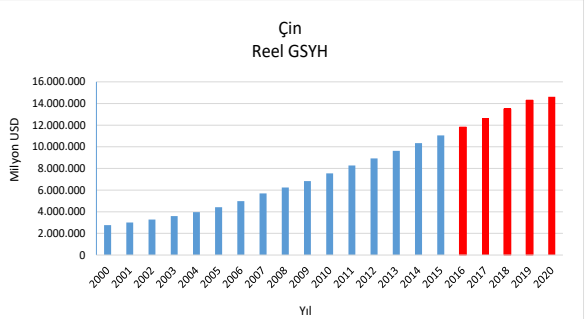




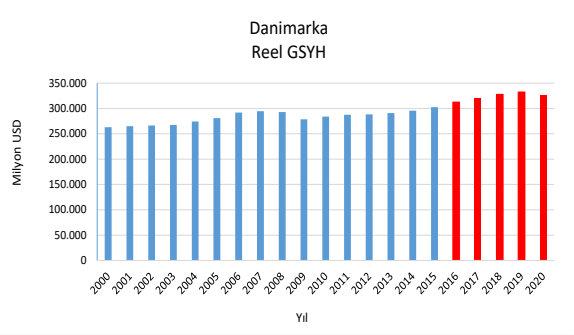


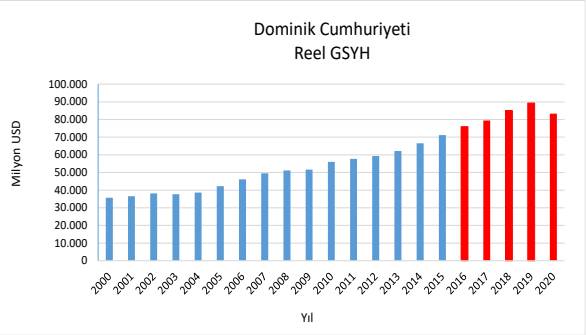


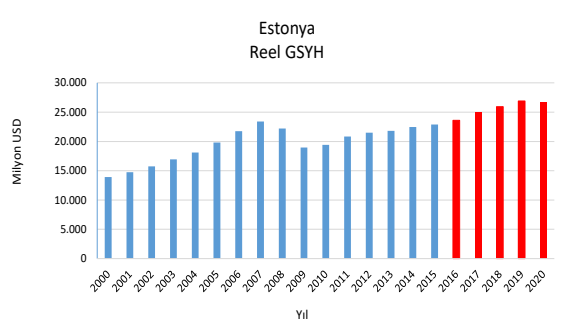


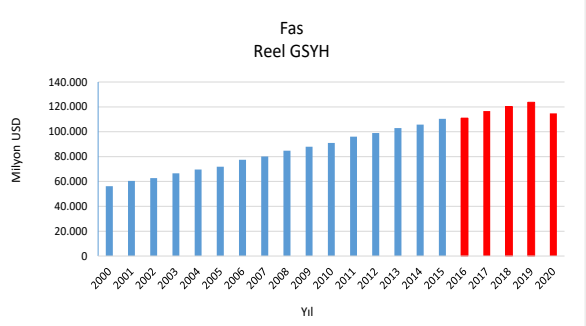


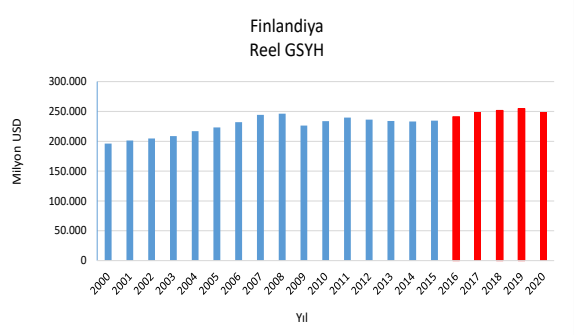
EK-4. (devam) Ülkelerin Reel GSYH Verileri

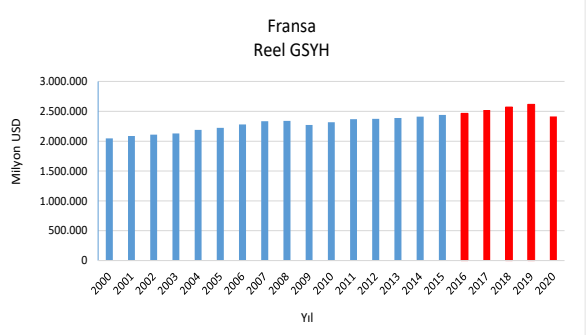


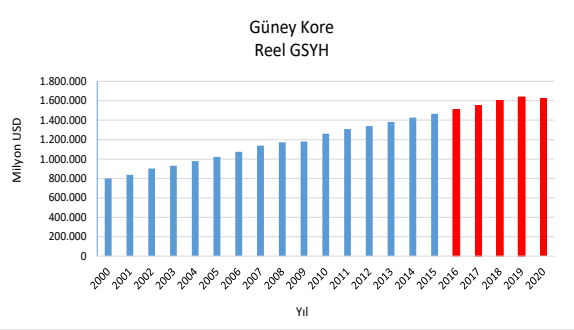


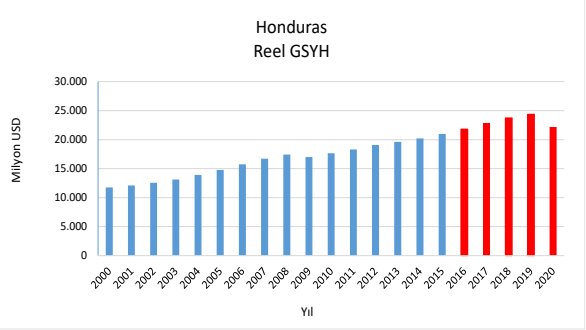


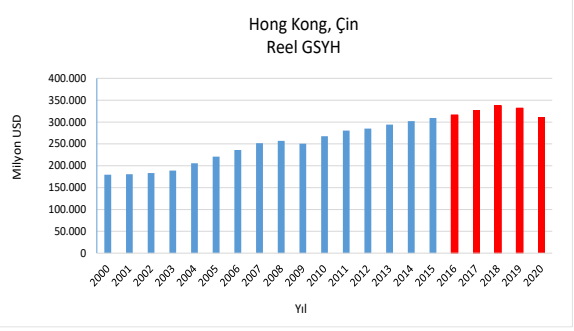


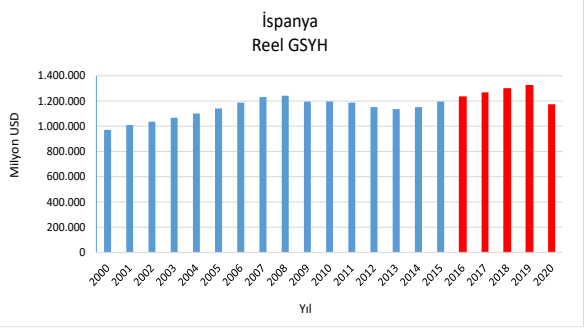




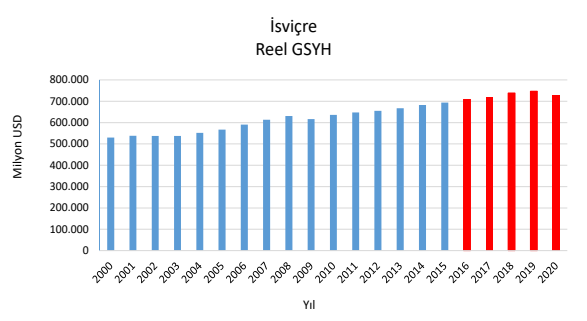


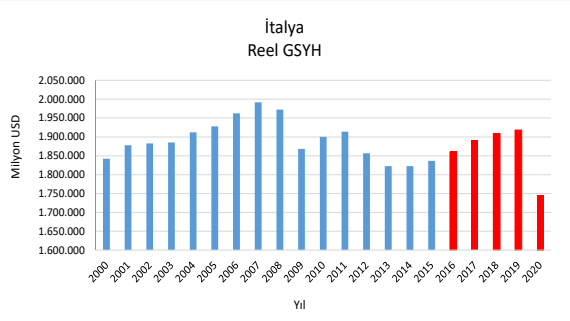


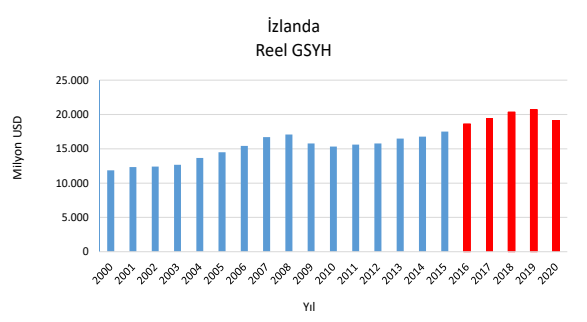


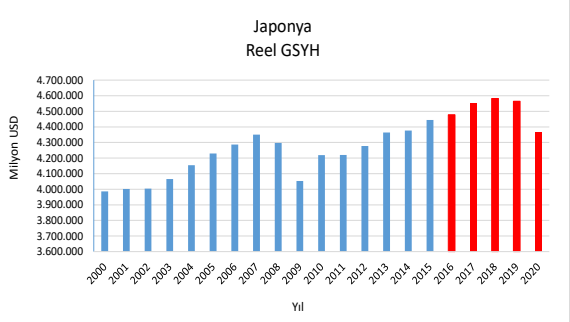


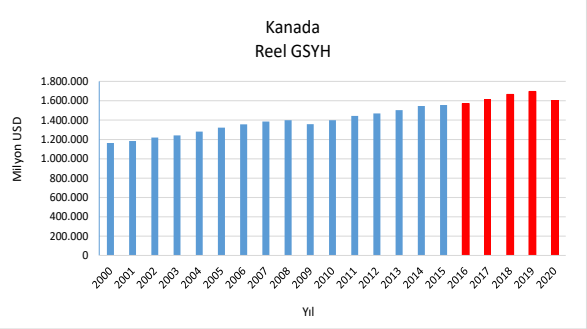
EK-4. (devam) Ülkelerin Reel GSYH Verileri

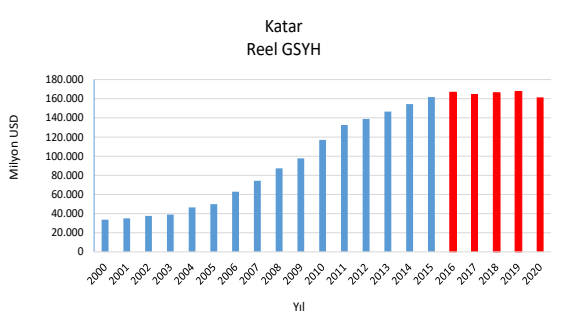


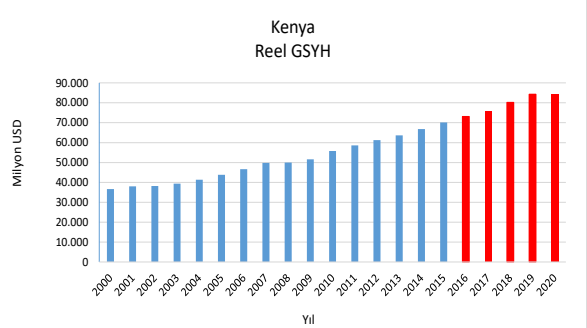


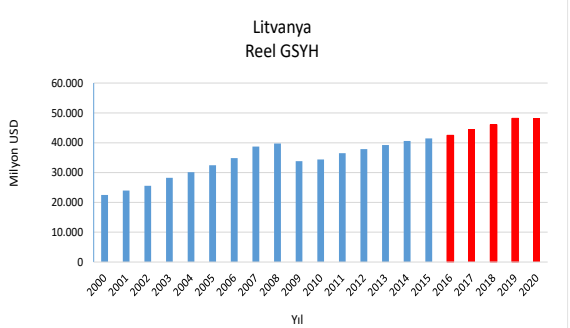


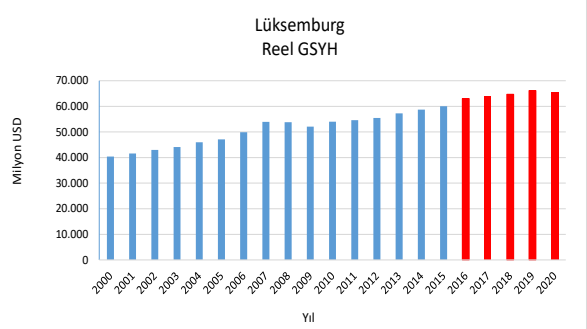


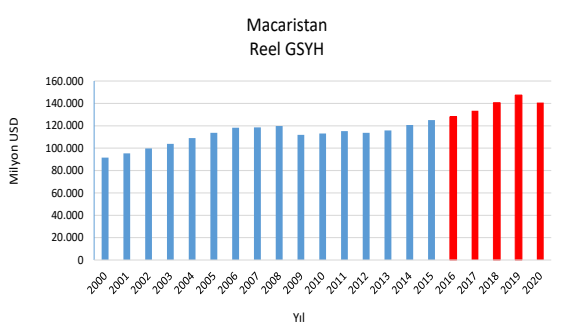




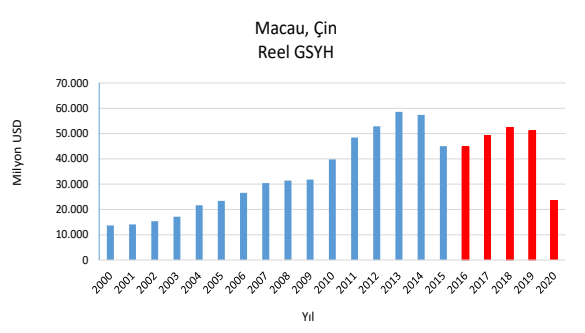


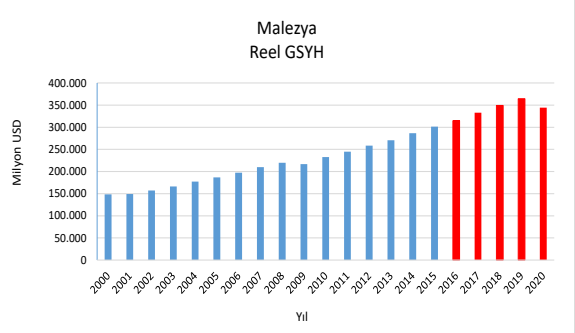


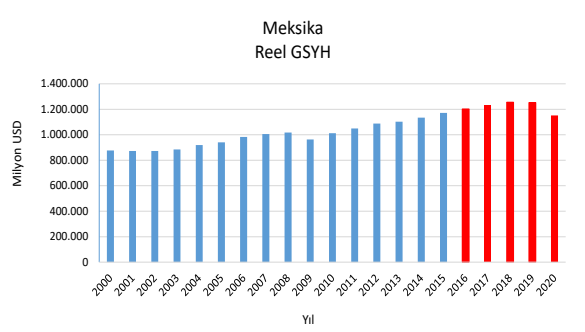


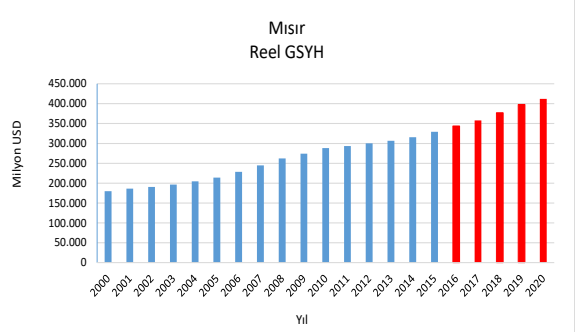


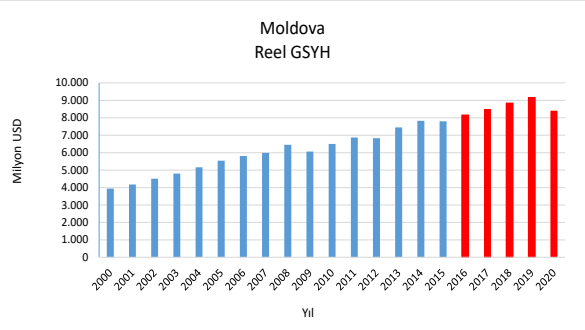
EK-4. (devam) Ülkelerin Reel GSYH Verileri

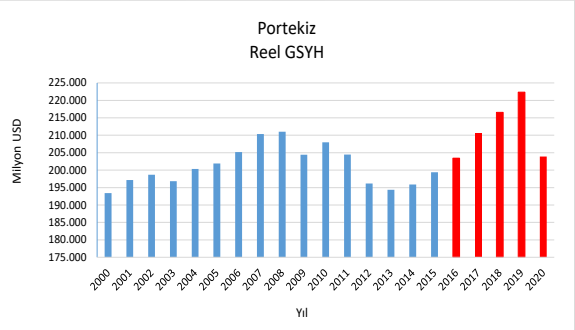


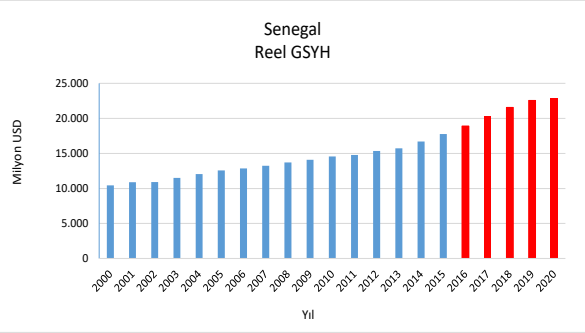


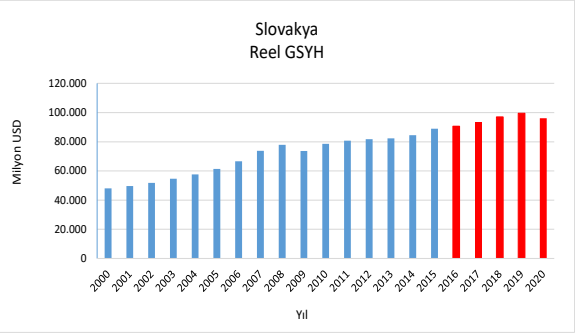


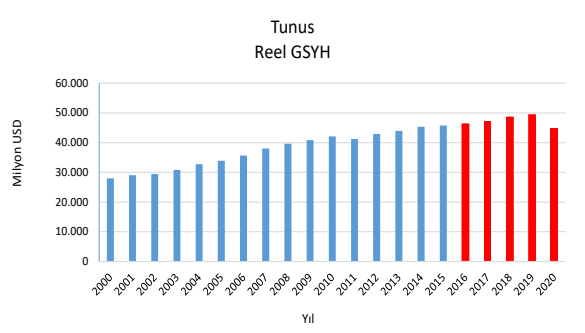


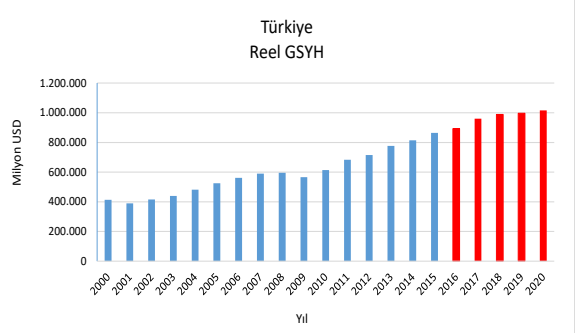




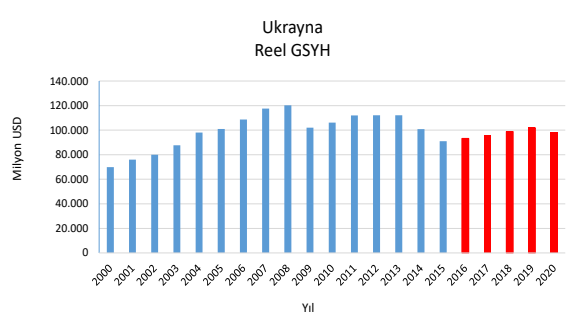


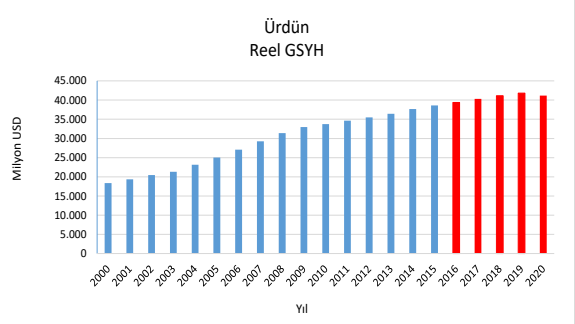


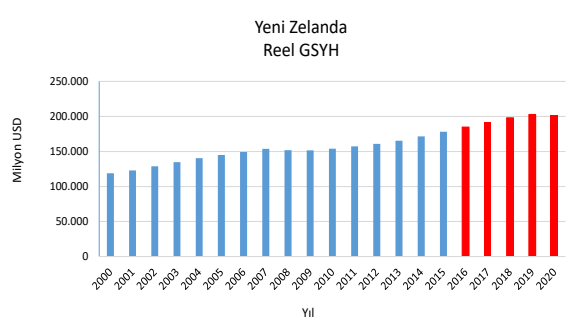


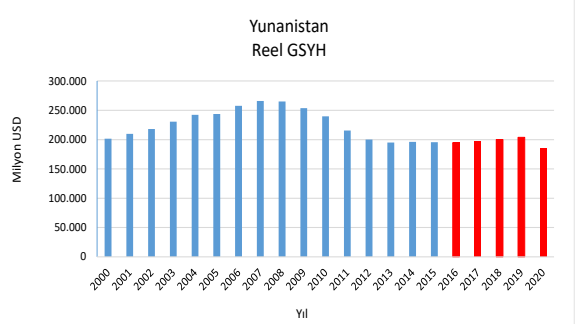


EK-4. (devam) Ülkelerin Reel GSYH Verileri









ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : BEKAR, Mustafa
Uyruğu : T.C.

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Doktora	Gazi Üniversitesi / Yönetim Bilişim Sistemleri	2024
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi / Muhasebe ve Finansman	2014
Yüksek lisans	Dumlupınar Üniversitesi / Matematik	2008
Lisans	Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Fizik (Çift Anadal)	2006
Lisans	Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Matematik	2005
Lise	Kütahya Kılıçarslan Süper Lisesi	1999

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2022-Halen	BtcTurk	Direktör
2006-2022	Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu	Bankacılık Başuzmanı

Yabancı Dil

İngilizce, Almanca

Yayınlar

Bekar, M., Tüfekci A., Yalçın, Y., Emirmahmutoğlu F. (2022). Telekomünikasyon ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Panel Veri Analizi. *Ekonomi, Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi,* 366-385.

Hobiler

Yüzme, Masa Tenisi, Kamp, Teknoloji



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR.