

*Araştırma Makalesi/Research Article*

## BİLGİ EKONOMİSİ VE EKONOMİK PERFORMANS: TÜRKİYE VE AVRUPA BİRLİĞİ KARŞILAŞTIRMASI<sup>1</sup>

*KNOWLEDGE ECONOMY AND ECONOMIC PERFORMANCE:  
COMPARISON OF TURKEY AND THE EUROPEAN UNION*

Hasan Önder SARIDOĞAN\*

Muhammed Veysel KAYA\*\*

### Öz

Ekonomik büyüme bir ekonominin üretim kapasitesinin uzun dönemli genişlemesi olarak tanımlanmaktadır. Ekonomik büyüme sonucu bir ülkenin iktisadi, sosyal ve kültürel yapısında önemli değişimler meydana gelebilmektedir. Bu bağlamda, büyüme kavramının gelişim süreci tarih boyunca iktisatçıların, araştırmacıların, politika yapıcıların ve hatta hanehalklarının ilgisini çekmiştir. Ekonomi yazınında bu kavram önce tarım devrimi daha sonra sanayi devrimi ile ilişkilendirilmiştir. 20. yüzyılın son çeyreğinde bilgi ve teknoloji öncülüğünde gerçekleşen üçüncü bir devrimin temelleri atılmaktadır. Geleneksel üretim faktörleri emek ve sermayenin yanında bilgiyi de kullanan ekonomiler büyüme adına bir adım öne geçmektedir. Bu çalışmanın amacı bilgi, teknoloji ve yeniliğin ön planda olduğu bilgi ekonomisi bileşenleri ile ekonomik performans arasındaki ilişkileri incelemek ve bu bağlamda Türkiye ile AB ülkeleri arasında karşılaştırma yapmaktır. Çalışmada, Dünya Bankası KAM metodolojisi Custom Scorecards' da yer alan 7 temel başlıktaki seçilmiş bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomik performans üzerindeki etkileri incelenmiştir. 28 AB üyesi ülke ve uzun yıllardır bu birliğe dahil olmak isteyen Türkiye'nin 1998-2017 dönemi verileri ile panel veri analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, çalışmada kullanılan bilgi ekonomisi bileşenlerinden sermaye, emek, ihracat, Ar-Ge harcamaları, eğitim harcamaları ve kamu etkinliği değişkenlerinin ekonomik performansı olumlu etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca ekonomik performans açısından kadın işgücü ve cep telefonu abonelikleri değişkenleri hariç diğer bilgi ekonomisi bileşenlerinin AB ülkelerinde daha etkili ve verimli olduğu tespit edilmiştir.


**Anahtar Kelimeler:** Bilgi, Bilgi Ekonomisi, Ekonomik Performans, Panel Veri Analizi

### Abstract

Economic growth is defined as the long-term expansion of an economy's production capacity. As a result of economic growth, significant changes can occur in the economic, social and cultural structures of a country. In this context, the development process of growth has attracted the attention of economists, researchers, policy makers and even households historically. In the economics literature, this concept was first associated with the agricultural revolution and afterwards with industrial revolution. In the last quarter of the 20th century, the foundations of a third revolution under the leadership of knowledge and technology are laid. Economies which use labor, capital as well as knowledge are one step ahead in the name of growth. The aim of this study is to examine the relationship between the economic performance and knowledge economy which has knowledge, technology and innovation are in significant place and in this context, it is to make comparisons between EU countries and Turkey. In this study, the impact of the knowledge economy on economic performance has been examined by the selected economics components of 7 main topics in the World Bank KAM methodology Custom Scorecards. By using data of 1998-2017 period of 28 EU members and Turkey that has been postulated to be a member in the unity for a long time, a panel data analysis was performed. According to the results of the analysis, the variables of capital, labor, export, R&D expenditures, education expenditures and public activity which are the components of the knowledge economy used in the study, have a positive effect on economic performance. Additionally, it was determined that other knowledge economy components except female in labor force and mobile phone subscription variables were more effective and efficient in EU countries in terms of economic performance.

**Keywords:** Knowledge, Knowledge Economy, Economic Performance, Panel Data Analysis

\*  Öğr. Gör. Akdeniz Üniversitesi Kumluca MYO Maliye Programı, ondersaridogan@akdeniz.edu.tr

\*\*  Doç. Dr., Kırıkkale Üniversitesi İİBF, İktisat Bölümü, mveyselkaya@yahoo.com

<sup>1</sup> Bu çalışma Doç. Dr. M. Veysel Kaya danışmanlığında Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde yürütülen "Bilgi Ekonomisi Bileşenlerinin Ekonomik Performans Üzerindeki Etkileri: Türkiye ve Avrupa Birliği Karşılaştırması" başlıklı doktora çalışmasından türetilmiştir.

## EXTENDED SUMMARY

### Background

The developments in knowledge and information technologies, which are defined as knowledge economy, have deeply affected all economic units in recent years. New public order becomes with the nets covering knowledge and communication technologies. In order to keep pace with the age of knowledge it is necessary to have and produce these technologies. Advances in information and communication technologies has become the main determinants of the level of development of societies.

### Purpose

The aim of this paper is to examine the empirical relationship between the knowledge economy and economic performance in Turkey and European Union members. Additionally, the aim of this paper makes a comparison in terms of component the knowledge economy between European Union members and Turkey.

### Method

In the study, World Bank KAM methodology Custom Scorecards, which is developed by the World Bank and used to analyze countries knowledge economy performances, is analyzed. In this context, by using data of 1998-2017 period of 28 European Union members and Turkey that has been postulated to be a member in the union for a long time, a panel data analysis was performed.

### Findings

According to the results of the analysis capital, labor, export, R&D expenditures, education expenditures and public activity variables have a positive significant effect on economic performance in Turkey and European Union members. In addition, in terms of the knowledge economy components it was detected significant productivity differences between the European Union members and Turkey.

### Results and Conclusions

In recent years, the idea that knowledge should be described as a new factor of production along with the classical factors of production, labor and capital, is quite common. However, the results of the study revealed that knowledge is not regarded as a new factor of production, but as an element that increases the productivity of labor and capital. The increase in the knowledge density in the economy increases the productivity of labor while accelerating capital accumulation. Thus, economic performance is indirectly affected even if not directly.

## GİRİŞ

20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren küresel ekonomi tarım ve sermaye temelli ekonomilerden uzaklaşarak teknoloji, yenilik ve bilgi temelli ekonomiye geçiş konusunda bir dönüşüm yaşamaktadır. Bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişmeler dünya ekonomilerinin entegrasyonu konusunda hızla yol alınmasını sağlamıştır. Bilgi, yaşamın her alanında önemli bir unsur olurken, bilgi teknolojisindeki gelişmeler de ekonomik alanda değişimlere neden olmaktadır.

Ekonomik büyüme bir kavram olarak klasik okul ile ekonomi yazınında yer alsa da ondan önce merkantilist ve fizyokratlar ekonomik büyümeyi zenginleşme kavramı adı altında ele almışlardır. Benzer koşullara sahip ülkelerin zaman içinde farklı ekonomik büyüme performansı göstermeleri ve bazılarının zenginleşirken bazılarının fakirleşmesi araştırmacıların daima ilgisini çekmiştir. Bu bağlamda, özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren çok sayıda büyüme teorisi oluşturulmuştur.

Bilgi ekonomisi kavramı ilk defa Amerikalı iktisatçı Fritz Machlup'un 1962 yılında yayımlanan "ABD'de Bilginin Üretimi ve Dağılımı" (The Production and Distribution of Knowledge in the United States) isimli makalesinde ortaya atılmıştır. Bu çalışmada, ABD milli hasılasının yaklaşık %29'unun bilgi ekonomisine dayandığı iddia edilmektedir. Sonraki yıllarda bilgi ekonomisi faktörleri ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen çok sayıda çalışma yayımlanmıştır.

Bilgi ekonomisi, ekonomide rekabet avantajı sağlayan bir varlık olarak kabul edilen beşerî sermayeye dayalı hem üretim hem de tüketimin olduğu bir kavramdır. Dolayısıyla, bilgi ekonomisinde, ekonomik değer önemli bir kısmı maddi olmayan değerlerden oluşmaktadır. Bilgi ekonomisi, bir ülkenin uzun vadeli ekonomik büyümesini dolaylı olarak etkileyen ve yenilikçi ürün ve hizmetler yaratmak için bilginin temel alındığı bir ekonomiyi ifade etmektedir.

Bu çalışmanın temel amacı, 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren dünya ekonomileri üzerinde kalıcı dönüşümler yaratan bilginin ve yeniliğin ekonomik performansa etkilerini AB ve Türkiye açısından karşılaştırmalı olarak analiz etmektir.

Literatürde bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomik etkilerini araştıran çok sayıda çalışma mevcuttur. Ancak, Türkiye ve AB ülkelerinin dahil olduğu çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bu açıdan çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı beklenmektedir. AB ülkeleri dünyada en rekabetçi ve en dinamik bilgi temelli ekonomi olmak ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi gerçekleştirmek amacı ile 2000 yılında "Lizbon Stratejisi" isimli bir gelişme planı yayımlamışlardır. Çalışmanın, söz konusu gelişme planının sonuçlarının değerlendirilmesi açısından araştırmacılara ve politika yapıcılara yol gösterici bir katkısının olacağı düşünülmektedir.

## 1. BİLGİ KAVRAMI

Bell'e göre (1999) bilgi, iletişim araçları vasıtasıyla ve sistematik olarak başkalarına iletilen, mantıklı bir yargı ya da deneysel bir sonuç ortaya koyan bir dizi gerçek ya da düşünce ifade kümesidir. Bu açıdan bilgi yeni hükümlerden ya da eski hükümlerin yeni sunumlarından oluşmaktadır. Bilgi kullanıldıkça azalmamakta aksine kümülatif olarak artmaktadır.

Lundvall ve Johnson (1994), ekonomi ile alakalı bilgiyi dört geniş gruba ayırmıştır. İlk bilgi türü *know-what*, bilinen gerçekler hakkında var olan bilgiyi ifade etmektedir. İkinci bilgi türü *know-why*, doğadaki hareket ilkeleri ve yasalar ile ilgili bilimsel bilgiye atıfta bulunmaktadır. Bu tür bilgi kimya endüstrisi, elektrik/elektronik endüstrisi gibi belirli alanlarda teknolojik gelişme için son derece önemlidir. *Know-who* özel ve seçici sosyal ilişkilere atıfta bulunur. Kimin neyi bildiği ve kimin neyin nasıl yapıldığını bilmesi ile ilgili bilgiyi temsil etmektedir. Bu tür bilgi türü yenilik için gerekli altyapının kimlerde olduğunun ortaya çıkarılması adına önemlidir. Son bilgi türü ise *know-how*, bilgi birikimi ve bir işi yapabilme kapasitesi ile ilgilidir. Pratik düzeyde farklı sonuçlar ortaya çıkarma becerisini ölçtüğünden teknik bilgi olarak da ifade edilmektedir.

Bilgi ekonomisinin temelini oluşturan “bilgi” kavramı çeşitli anlamlarda ve farklı boyutlarda ele alınmaktadır. David ve Foray (2003), “information” ve “knowledge” arasında temel bir ayrım yapılması gerektiği üzerinde durmuştur. Buna göre “knowledge”, zihinsel ve fiziksel eylem için yeterli kapasiteye sahip olanlar tarafından ortaya sürülür. Dolayısıyla bilgi ile bilişsel yetenek son derece bağlantılı unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır. “Information” ise, bilgiyi kullanacak kişiler tarafından yorumlama ya da işleminden geçirme aşamasına kadar pasif kalan ve biçimlendirilmiş veriler şeklinde âtil bekleyen bir unsur olarak tanımlanmaktadır. Her iki kavram arasındaki anlam farklılığı onları üretme aşamasındaki koşullar göz önüne alındığında daha net ortaya çıkmaktadır. “Information” elde etmenin maliyeti onları kopyalama fiyatından daha fazla değildir. “Knowledge” çoğaltma ise maliyeti yüksek bir işlemdir çünkü bazı bilişsel yeteneklerin açıkça ifade edilmesi veya başkalarına aktarılması kolay değildir.

Peter Drucker, Ekonomist (2001) dergisinde yayımlanan “Gelecekteki Toplum” adlı makalesinde dünyada bir sonraki toplumun bilgi toplumu olacağını, bu toplumun ana kaynağının bilgi olacağını ve bilgi işçilerinin de işgücünde en baskın grup olacağını ifade etmiştir. Drucker’a göre bilginin üç temel özelliği vardır:

- Bilginin dolaşımı, paradan daha kolay ve zahmetsiz olduğu için sınırları daha hızlı aşabilir.
- Toplumda yer alan her bireyin örgün eğitimden yararlanması mümkün olduğundan bilgi ile bir üst seviyeye geçilebilir.
- Toplumda herkes üretim araçlarını elde etme potansiyeline sahip olduğu için başarılı olmak her zaman mümkün olmaz. Örneğin bilgi mesleki anlamda bir iş gerektirir ancak herkes bir iş sahibi olmayabilir.

Bilgi toplumu, bilginin bu üç özelliği ile firma ve bireyler için yüksek rekabet ortamını oluşturabilecektir. Bilginin anında yayılması ve herkes tarafından erişilebilir olması, bilgi toplumunda yer alan tüm kurumların -sadece iş dünyası değil, hastaneler, okullar, üniversiteler- küresel ölçekte rekabetçi olmalarına yol açacaktır.

## 2. BİLGİ EKONOMİSİ: KAVRAMSAL VE KURAMSAL ARKA PLAN

Toffler’e göre (2008) insanlık iki büyük değişim dalgası yaşamıştır: Birinci değişim dalgasından önce insanların büyük bölümü küçük ve göçebe gruplar halinde yaşamakta; avcılık ve toplayıcılık ile yaşamlarını sürdürmekteydi. Daha sonra yaşanan tarım devrimi ile beraber yerleşim yerleri ve yeni bir yaşam tarzı ortaya çıkmıştır. On yedinci yüzyılın sonlarına gelindiğinde birinci dalganın etkileri devam ederken Avrupa’da endüstri devrimi baş göstermiş ve ikinci bir değişim dalgasını başlatmıştır. “Endüstrileşme” adı verilen bu yeni değişim dalgası, tarım devrimine göre daha hızlı bir şekilde ülkelere ve kıtalara yayılmıştır.

Günümüzde birinci dalganın bir diğer adıyla tarım devriminin etkileri oldukça azalmış durumdadır. Avrupa, Kuzey Amerika ve dünyanın birçok yerinde sadece birkaç asır içinde yaşam tarzını kökten değiştiren endüstrileşme ise yayılmaya devam etmektedir. Ancak endüstrileşme dalgası devam ederken daha önemli ve daha şiddetli yeni bir değişim dalgası başlamıştır. İçinde bulunduğumuz dönemi de kapsayan bu üçüncü dalga hayatın her alanında etkisini göstererek her geçen gün önemini artırmaktadır. İlk kez 1955 yılında ABD’de beyaz yakalıların (hizmet işçileri) mavi yakalıları (endüstri işçileri) geçtiği dönemde ortaya çıkan bu üçüncü dalga, bilginin ve teknolojinin ön planda olduğu Bilgi Toplumu’nun ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır (Toffler, 2008: 22).

Bilgi ekonomik büyüme açısından içsel büyüme teorileri ile beraber ön plana çıksa da ekonomik aktivite olarak ele alınması Adam Smith’e kadar uzanmaktadır. Smith’e göre, emek sahipleri daha çok eğitildikçe ve işleri ile ilgili daha bilgili hale geldikçe verimleri artacak ve makinelerin yerlerine geçebilecektir (Smith, 1776: 103). İnsanoğlunun verimli güçlerinin gelişimine büyük önem veren Friedrich List (1789-1846), bilgi yayılması neticesinde gerçekleşen verimlilik artışlarının önemine vurgu yapmıştır. List’in “bebek endüstri tezi” bilgi birikimi ve teknolojik gelişim açısından yetersiz olan endüstrilerin dış rekabete karşı korunması üzerine kuruludur. Zamanla tecrübe kazanan ve bilgi üretmeye başlayan yeni endüstri gelişerek ekonomiye katma değer yaratacaktır.

Ekonomistler, yirminci yüzyılın ortalarına kadar ekonomik büyüme ve kalkınmanın analizine yönelik ayrıntılı çalışmalar yapmamıştır. Sonraki yıllarda ise bilgi yatırımının üretkenliği inceleyen çok sayıda değerli teori ortaya sürülmüştür. Bu çalışmaların odak noktası eğitim, temel araştırma, uygulamalı temel araştırma ve kalkınma konuları olmuştur (Machlup, 1962: 5).

Gelişmiş ülke ekonomilerinin gelişmişlik düzeylerine nasıl ulaştıkları konusundaki araştırmalar, bilgi ve bilgi temelli teknolojilerin incelenmesi yönünde bazı tartışmaları beraberinde getirmiştir. Bununla birlikte 1950'li yılların sonuna doğru ortaya çıkan ve kişisel bilgisayarların yaygınlaşması ile genişleyen bilgi temelli teknolojilerin ekonominin doğasını yeniden oluşturma konusunda önemli potansiyele sahip olduğu kabul edilmiştir (Powell ve Snellman, 2004: 199).

1979 yılında yaşanan petrol krizi ve ardından gelen ekonomik kriz ülkelerin yeni arayışlara yönelmesine neden olmuştur. Bu noktada yeni yatırım alanı olarak enformasyon teknolojileri üretimi ön plana çıkmıştır. Bunun ardından 1990'lı yıllara gelindiğinde enformasyon teknolojilerine yatırım yapan ülkelerin beklenenin üzerinde hızlı bir büyüme kaydettiği gözlenmiştir. Büyümenin nedenleri üzerine yapılan çalışmalarda verimlilik artışının çoğaltan etkisi ile beraber büyüme ve istihdam üzerinde olumlu etkiler yaptığı tespit edilmiştir. Verimlilik artışının arkasında yatan nedenler araştırıldığında ise bilgi ve iletişim teknolojilerine yapılan yatırımların bu süreçte çok önemli bir rol oynadığı ortaya koyulmuştur (Özsağır, 2016: 88).

Ekonomi tarihinin her döneminde, o dönemin kendine özgü koşullarına bağlı olarak yoğun biçimde araştırılan ve tartışılan konular ortaya çıkmıştır. Örneğin, 1920'li yıllarda yaşanan yüksek enflasyon, fiyat artışlarının nedenlerinin araştırılmasında teşvik edici bir rol oynamıştır. Ardından 1950'li ve 1960'lı yıllarda gerçekleşen yüksek nüfus artışı ilgiyi nüfus araştırmalarına yönlendirmiş, 1990'lı yıllarda yaşanan teknolojik dönüşüm ise bilgi ve bilgi tarihine olan ilginin artmasına neden olmuştur (Burke, 2008: 2). Özellikle gelişmiş ülkelerin tecrübe ettiği ekonomik büyüme ve bilgi temelli teknoloji arasındaki ilişkilerin araştırılması "Bilgi Ekonomisi" kavramını ortaya çıkarmıştır.

Bilgi ekonomisinde bilgi, ekonomik başarının ve rekabetin temel unsuru haline gelmiştir. Bilginin ekonomide etkili bir biçimde yer alması ile verimlilik yükselmiş, yeni teknolojilerin ve yeni fikirlerin uygulanması ekonomik üretime büyük değer katmıştır. Mevcut bilginin yeni uygulamaları neredeyse tüm pazar ve sektörlerde gözle görülebilir bir değişim getirmiştir. Bilgi ekonomisi, mal ve hizmet piyasasında kullanılan bilginin değişim hızı ile şekillenmekte ve bilginin değeri onları kullanacak insanların niteliği ile belirlenmektedir (Batagan, 2007: 61).

Godin'e göre (2008), 1900'lerin ortalarından itibaren bilgi üç aşamada gelişim göstermiştir. İlk aşama bilim adamları ve hükümetlerin yaşanan bilgi gelişimine yakın ilgi göstermesi ile başlamıştır. 1950'li yıllara denk gelen bu dönemde bilginin yönetimi ve uygun teknolojik sistemlerin geliştirilmesi yönünde adımlar atılmıştır. Bilgi sadece bilimsel ve teknolojik bilgi olarak tanımlanarak sınırlı bir anlam yüklenmiştir. Bilgi gelişiminde ikinci aşama bilginin bir ekonomik aktivite olarak kabul edilmeye başladığı döneme denk gelmektedir. Bu anlayış Amerikalı iktisatçılar F. Machlup (1962) ve M.U. Porat (1977) tarafından geliştirilerek 1970'lerin sonuna kadar etkili olmuştur. Bu dönem yeni bilim odaklı endüstrilerin yükselişine ve bunların sosyal ve ekonomik değişimdeki rolüne odaklanmaktadır. Bilgi çok geniş kapsamlı ele alınarak ölçümleri ulusal hesaplar aracılığıyla yapılmaya başlanmıştır. Machlup 1962 yılında yayımladığı "ABD'de Bilginin Üretimi ve Dağılımı" isimli makalesinde ABD milli hasılasının yaklaşık %29'unun bilgi ekonomisine dayandığını iddia ederek bilgi ekonomisi kavramını literatüre kazandırmıştır. Bilgi gelişiminin üçüncü dalgası bilgi teknolojisi kavramını ön plana çıkarmaktadır. Bu dönemde bilgi teknolojileri ve bunların kullanım alanları sektörler göre sınıflandırılarak teknolojileri üreten sektörler daha fazla kaynak ayrılmaya başlanmıştır. Ekonomide yaygın etkileri nedeniyle yeni bir tekno-ekonomik paradigma veya teknolojik devrim getiren bilgi teknolojileri öncelikli araştırma konusu haline gelmiştir. OECD gibi uluslararası kurumlarda bilgi, "bilgi ve iletişim teknolojileri" olarak adlandırılarak teknolojilerin yaygınlaştırılmasının ve kullanılmasının önemi vurgulanmıştır.

### 3.LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkilerini inceleyen çok sayıda çalışma mevcuttur. Özellikle 90'lı yıllardan itibaren bilginin ve teknolojinin ülke ekonomilerinde yoğunluğunu artırması ile araştırmalar hızlanmıştır. Bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bu çalışmalarda regresyon analizi, büyüme muhasebesi yaklaşımı, zaman serisi analizi, yatay kesit ve panel veri analizlerinin kullanıldığı görülmektedir.

#### 3.1. Regresyon Analizi Yapılan Çalışmalar

İki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkiyi ölçmek için kullanılan regresyon analizleri literatürde öncü çalışmalar olarak göze çarpmaktadır. Söz konusu çalışmalarda genel olarak gelişmiş ülkeler ele alınırken, ağırlıklı olarak bilgi ekonomisi bileşenlerinden Ar-Ge harcamaları ve BİT yatırımları kullanılmıştır. Regresyon analizinin kullanıldığı çalışmalar Tablo 1'de özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Regresyon Analizi Yapılan Çalışmalar

Çalışma	Veri Seti	Yöntem	*Bağımlı Değişken(Bilgi Değişkenleri)	Sonuç
Lichtenberg (1993)	74 Ülke (1964-1989)	Regresyon Analizi	*Kişi Başına Reel GSYH Özel Ar-Ge Harcamaları, Kamu Ar-Ge Harcamaları	Özel sektör Ar-Ge harcamaları büyümeyi olumlu etkilerken, kamu Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir.
Goel ve Ram (1994)	18 GÜ- 34 AGÜ (1960-1985)	Çoklu Regresyon	* Reel GSYH Ar-Ge Harcamaları	Ar-Ge harcamaları sadece gelişmiş ülkelerde ekonomik büyüme ile ilişkilidir.
Oliner ve Sichel (1994)	ABD (1970-1992)	Çoklu Regresyon	* Reel GSYH Bilgisayar Donanımı Sermayesi	Yeni Büyüme Modellerinde bilginin ekonomik büyümeye etkisi Neo-Klasik modellere göre daha fazladır.
Sakurai vd. (1996)	10 OECD Ülkesi (1970-1990)	Regresyon Analizi	*Toplam Faktör Verimliliği Net Ar-Ge Yatırımı Harcamaları	Ar-Ge yatırım harcamaları ekonomik büyümeyi doğrudan etkilememekte ancak toplam faktör verimliliğini artırarak büyümeye dolaylı yoldan katkı sağlamaktadır.
Schreyer (2000)	G7 Ülkeleri (1980-1996)	Regresyon Analizi	*GSYH, İşgücü, Çoklu Faktör Verimliliği BİT Yatırımları	BİT yatırımları tüm ülkelerde ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.
Pohjola (2002)	42 Ülke (1985-1999)	Regresyon Analizi	*GSYH Büyümesi BİT Yatırımları	BİT yatırımı ve ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

#### 3.2. Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı Kullanan Çalışmalar

Büyüme muhasebesi yaklaşımında, bir ülkenin çıktısındaki büyüme iki bölüme ayrılarak incelenir. İlk bölümde, teknoloji sabit tutularak diğer tüm faktör girdilerinin büyüme üzerindeki etkisi araştırılırken, ikinci bölümde, sadece teknolojideki artış veya azalıştan kaynaklanan büyüme hesaplanır (Huggett: 2018). Bu yaklaşım özellikle 2000'li yıllarda literatürde sıkça kullanılmıştır. Çalışmaların tamamında bilgi ekonomisi bileşenlerinin toplam faktör verimliliği ve işgücü verimliliği üzerinde pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Büyüme muhasebesi yaklaşımı kullanan çalışmalara ait bilgiler Tablo 2'de özet olarak sunulmuştur.

**Tablo 2.** Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı Kullanan Çalışmalar

Çalışma	Veri Seti	Yöntem	*Bağımlı Değişken/Bilgi Değişkenleri	Sonuç
Jorgenson ve Stiroh (2000)	ABD (1959-1998)	Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı	*Toplam Faktör Verimliliği Bilgisayar Donanımı ve Yazılım Yatırımları, İletişim Ekipmanları Yatırımı	BİT yatırımlarının toplam faktör verimliliği ve ekonomik büyümeyi pozitif olarak etkilediği tespit edilmiştir.
Colecchia ve Schreyer (2001)	9 OECD Ülkesi (1980-2000)	Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı	*GSYH Büyümesi BİT Sermaye Birikimi	İlgili dönemde BİT yatırımları ülkeye bağlı olarak ekonomik büyümeye yılda 0.2 ila 0.5 puan arasında katkı sağlamaktadır.
Piatkowski (2003)	Polonya (1995-2000)	Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı	*BİT Yatırımları Çıktı Büyümesi ve İşgücü Verimliliği	BİT yatırımlarının çıktı büyümesi ve işgücü verimliliği üzerinde pozitif etkisi vardır.
Mas ve Quesada (2005)	İspanya (1985-2002)	Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı	*Reel GSYH BİT Yatırımları (Donanım, İletişim, Yazılım)	BİT yatırımları ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.
Jalava ve Pohjola (2007)	Finlandiya (1995-2005)	Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı	*GSYH, İşgücü Verimliliği BİT Yatırımları	Finlandiya'da BİT yatırımları ekonomik büyümeyi ve işgücü verimliliğini pozitif yönde etkilemektedir.

### 3.3. Zaman Serisi Analizi Kullanan Çalışmalar

Literatürde zaman serisi analizinin kullanıldığı çalışma sayısı oldukça düşüktür. Bu çalışmalara ait özet bilgiler Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.** Zaman Serisi Analizi Kullanan Çalışmalar

Çalışma	Veri Seti	Yöntem	*Bağımlı Değişken/Bilgi Değişkenleri	Sonuç
Jones (1995)	Almanya, Fransa, Japonya, ABD (1950-1988)	Zaman Serisi Analizi	*Kişi Başına GSYH Ar-Ge Faaliyetleri Ar-ge'de Bilim Adamı ve Mühendis Sayısı	Ar-Ge tabanlı yeni büyüme modeli ilgili ülkeler için reddedilmiştir.
Boskin ve Lau (2000)	G7 Ülkeleri (1950-1998)	Havuzlanmış Çok Ülkeli Zaman Serisi	*GSYH Beşerî Sermaye, Teknik İlerleme	İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra G7 ülkelerinin ekonomik büyümelerine en büyük katkıyı teknik ilerlemeler yapmıştır.
Moon vd. (2005)	G. Kore (1995-2004)	Dinamik Hesaplanabilir Denge Modeli	*Reel GSYH-Nominal GSYH BİT Yatırımları (33 Sektör)	BİT, Kore ekonomisi için önemli bir sektör olmakla beraber ekonomideki ağırlığının zamanla artması beklenmektedir.
Goel vd. (2008)	ABD (1953-2000)	Zaman Serisi Analizi-Yeni Sınır Testi, ARDL	*Reel GSYH Federal Ar-Ge Harcamaları, Federal Olmayan Ar-Ge Harcamaları, Savunma Ar-Ge Harcamaları	Reel GSYH üzerinde savunma Ar-Ge harcamaları, federal Ar-Ge harcamalarına göre daha etkilidir. Federal Ar-Ge harcamalarında federal olmayan Ar-Ge harcamalarına göre daha etkilidir.

### 3.4. Panel Veri ve Yatay Kesit Veri Analizinin Kullanıldığı Çalışmalar

Bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkilerine ilişkin literatür incelendiğinde, ağırlıklı olarak panel veri analizinin kullanıldığı görülmektedir. Çalışmalarda bilgi ekonomisi bileşenlerinin sadece ekonomik büyüme üzerindeki etkisi değil aynı zamanda toplam faktör verimliliği, işgücü verimliliği gibi çeşitli değişkenler üzerindeki etkileri de incelenmiştir. Tablo 4'te panel veri analizi ve yatay kesit veri analizinin kullanıldığı çalışmaların özet bilgilerine yer verilmiştir.

Tablo 4. Panel Veri ve Yatay Kesit Veri Analizinin Kullanıldığı Çalışmalar

Çalışma	Veri Seti	Yöntem	*Bağımlı Değişken/Bilgi Değişkenleri	Sonuç
Eaton ve Kortum (1994)	Fransa, Almanya, Japonya, Birleşik Krallık, ABD (1988)	Yatay Kesit Veri Analizi	*Verimlilik Artışı Ar-Ge'de Araştırmacı ve Mühendis Sayısı, Patent Başvuruları	Ar-Ge faaliyetleri ekonomik büyümeyi doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir.
Gittleman ve Wolff (1995)	GÜ ve AGÜ (1960-1988)	Yatay Kesit Veri Analizi	*Kişi Başına Reel GSYH Ar-ge Harcamaları, Ar-Ge Başına Bilim Adamı ve Mühendis Sayısı.	Ar-Ge faaliyetleri sadece gelişmiş ülkelerde büyümeyi açıklamada anlamlıdır.
Coe ve Helpman (1995)	21 OECD Ülkesi ve İsrail (1971-1990)	Panel Veri Analizi	*Toplam Faktör Verimliliği Yurtiçi ve yurtdışı Ar-Ge Sermaye Stoku	Yurtiçi ve yurtdışı Ar-Ge sermaye stoku toplam faktör verimliliği artışında etkilidir.
Park (1995)	10 OECD Ülkesi (1970-1987)	Panel Veri Analizi	*Toplam Faktör Verimliliği Özel ve Kamu Ar-Ge Yatırımları	Kamu Ar-Ge harcamaları Ar-Ge sermaye stokunu ve ekonomik büyümeyi pozitif olarak etkilemektedir. Özel Ar-Ge harcamalarının etkisi ise pozitif olmakla beraber çok sınırlı kalmaktadır.
Pohjola (2000)	39 GÜ ve GOÜ (1985-1990)	Yatay Kesit Veri Analizi	*Çalışma Çağındaki Reel Başına Reel GSYH Ortaokuldaki Çalışma Çağındaki Nüfus, Nominal GSYH içinde Bilgi Teknolojileri Yatırımı	Bilgi teknolojileri yatırımı gelişmiş ülkelerde büyümeyi güçlü bir şekilde etkilerken, gelişmekte olan ülkelerde etkisi yoktur.
Seren (2001)	21 OECD Ülkesi (1965-1990)	Havuzlanmış Yatay Kesit Analizi	*Reel GSYH Ar-Ge Harcamaları	Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında güçlü ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.
Fedderke (2001)	Güney Afrika 28 Sektörü (1970-1997)	Dinamik Heterojen Panel Analizi	*Toplam Faktör Verimliliği Patent Sayıları, Ar-Ge Harcamaları, Beşerî Sermaye Yatırımı	Sektörler arası bilgi yayımları ile toplam faktör verimlilikleri arasında güçlü bir ilişki tespit edilmiştir.
O'Mahony-Vecchi (2003)	ABD ve İngiltere 55 Sektör (1970-2000)	Heterojen Dinamik Panel Veri Tahmin Yöntemi-OLS-PMG	*Toplam Faktör Verimliliği-Çıktı Büyümesi BİT Sermayesi	BİT yatırımları ile toplam faktör verimliliği ve çıktı büyümesi arasında uzun dönemde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.
Karagiannis (2007)	AB15 (1990-2003)	Dinamik Panel Analizi-OLS-GMM	*Kişi Başına GSYH Bilgi Ekonomisi Göstergeleri	Yurtdışından kaynaklanan Ar-Ge harcamaları, beşerî sermaye, eğitim harcamaları ve BİT yatırımları GSYH büyüme oranlarını önemli ölçüde ve olumlu yönde etkilemektedir.
Falk (2007)	OECD Ülkeleri (1970-2004)	Panel Veri Analizi-GMM	*Kişi Başına GSYH, Çalışılan Saat Başına GSYH Ar-Ge Harcamaları	Ticari işletmelerin Ar-Ge harcamalarının ve yüksek teknoloji sektöründeki Ar-Ge yatırımlarının kişi başına GSYH üzerinde güçlü-olumlu etkileri vardır.
Samimi ve Alerasoul (2009)	30 GOÜ (2000-2006)	Panel Veri Regresyon Modeli-GLS	*GSYH Kamu Ar-Ge Harcamaları (%GSYH), Araştırmacı Sayısı (Milyon Kişi Başına), Bilimsel Yayınlar	Gelişmekte olan ülkelerdeki Ar-Ge harcamalarının olumlu etkisi çok düşük seviyelerde tespit edilmiştir.
Poorfaraj vd. (2011)	16 GOÜ (2000-2008)	Panel Veri Regresyon Analizi	*GSYH Bilgi Endeksi (Ar-Ge Harcamaları, BİT Harcamaları, Eğitim Harcamaları)	Gelişmekte olan ülkelerdeki bilgi endeksinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin olumlu ve önemli olduğu tespit edilmiştir.
Wang vd. (2013)	23 OECD Ülkesi ve Tayvan (1991-2006)	Panel Veri Analizi-OLS-Quantile Regresyon Tekniği	*Kişi Başına GSYH Yüksek Teknoloji Sektöründeki Ar-Ge Harcamaları	Yüksek teknoloji endüstriyel Ar-Ge harcamaları, gelişmiş ülkelerde kişi başına düşen GSYH üzerinde güçlü bir pozitif etkiye sahiptir.
Türedi (2013)	30 GOÜ ve 23 GÜ (1995-2008)	Panel Veri Analizi- Sabit ve Tesadüfi Etkiler Yöntemi	*Kişi Başına GSYH BİT Bileşenleri, Lise Düzeyindeki Okullaşma Oranları	BİT hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümeye pozitif etkide bulunmaktadır.
Gülmez ve Akpolat (2014)	15 AB Üyesi ve Türkiye (2000-2010)	Dinamik Panel Veri Analizi-GMM	*Kişi Başına GSYH Ar-Ge Harcamaları, Patentler	Uzun dönemde, Ar-Ge harcamaları ve patent sayıları değişkenlerinden ekonomik büyümeye doğru pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.



### 3.5. Literatür Değerlendirmesi

Bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmaların sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, çok farklı neticelerin elde edilmiş olması en çok dikkati çeken hususlardan birisidir. Bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerinde pozitif ve anlamlı etkilerinin olduğunu tespit eden çalışmalar; Eaton ve Kortum (1994), Oliner ve Sichel (1994), Coe ve Helpman (1995), Boskin ve Lau (2000), Schreyer (2000), Jorgenson ve Stiroh (2000), Colecchia ve Schreyer (2001), Fedderke (2001), Seren (2001), Piatkowski (2003), Mas ve Quesada (2005), Moon vd. (2005), Jalava ve Pohjola (2007), Goel vd. (2008), Karagiannis (2007), Falk (2007), Poorfaraj vd. (2011), Türedi (2013), Gülmez ve Akpolat (2014) olarak sıralanmaktadır. Bu çalışmalarda Ar-Ge harcamaları, BİT yatırımları, beşerî sermaye, patentler, eğitim düzeyleri gibi bilgi ekonomisinin çeşitli değişkenleri kullanılarak pozitif sonuçlar elde edilmiştir.

Bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkilerini gelişmiş, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler bazında araştıran çalışmalarda ise bilgi ekonomisi bileşenlerinin gelişmiş ülkelerde olumlu etkisinin olduğu, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ise herhangi bir etkisinin olmadığı ya da sınırlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Goel ve Ram (1994), Gittleman ve Wolff (1995), Pohjola (2000), Wang vd. (2013), az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki fiziksel sermaye ve teknolojik altyapı yetersizliği gibi nedenlerden dolayı bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomide sınırlı etkisinin olduğunu iddia etmiştir.

Lichtenberg (1993), Park (1995), Silaghi vd. (2013) en önemli bilgi ekonomisi bileşenlerinden olan Ar-Ge harcamalarını kamu Ar-Ge harcamaları ve özel sektör Ar-Ge harcamaları olarak ayrı ayrı analize tabi tutmuşlardır. Lichtenberg (1993) ve Silaghi vd. (2013) özel sektör Ar-Ge harcamalarının ekonomiyi pozitif etkilediğini öne sürerken, Park (1995) kamu Ar-Ge harcamalarının daha verimli olduğunu tespit etmiştir. Çalışmalarda farklı ülke gruplarının ve farklı analiz tekniklerinin kullanılması farklı sonuçların elde edilmesinin başlıca sebebi olduğu düşünülmektedir.

Literatürde bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını ileri süren çalışmalar da mevcuttur. Jones (1995), Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında, Pohjola (2002) ise BİT yatırımları ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir ilişkinin olmadığını tespit etmiştir. Sakurai vd. (1996), Ar-Ge harcamalarının doğrudan büyümeyi etkilemediğini ancak toplam faktör verimliliğini artırarak büyümeye dolaylı yoldan katkı sağladığını iddia etmektedir. O'Mahony-Vecchi (2003), standart panel veri tekniği ile yaptığı analizde BİT yatırımları ve çıktı arasında herhangi bir ilişki tespit edemezken, dinamik panel veri analizi uyguladığında ise uzun dönemde BİT yatırımları ile çıktı arasında pozitif bir ilişki tespit etmiştir. Samimi ve Alerasoul (2009), sermaye ve emeğin büyümeyi pozitif etkilediğini ancak Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu belirtmiştir.

Literatürde ağırlıklı olarak bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerinde pozitif etkiler bıraktığını tespit eden çalışmalar yer almaktadır. Ancak herhangi bir etkinin olmadığı ya da sınırlı etkisinin olduğunu iddia eden çalışmalarda mevcuttur. Çalışmalarda farklı ülkeler ve farklı tekniklerin kullanılmasının, sonuçlar üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bilgi ekonomisi ile ilgili literatüre her geçen gün farklı bileşenlerin ilave olması analiz sonuçlarına da yansımaktadır. Gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerdeki bilgi ve teknoloji kapasitesi arasındaki uçurum farklı sonuçların alınmasının bir başka sebebidir.

Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak hem bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkileri analiz edilmiş hem de ilk defa Türkiye ile AB arasında ampirik olarak karşılaştırma yapılmıştır. Böylece AB tarafından 2000'li yıllarda uygulamaya konulan bilgi ve teknoloji kaynaklı politikaların etkinliği test edilmiştir. 1990'lı yıllardan itibaren bilginin klasik üretim faktörleri emek ve sermayenin yanında yeni bir üretim faktörü olarak nitelendirilmesi gerektiğini savunan görüşler oldukça yaygındır. Bu çalışmanın, bilginin bir üretim faktörü olarak ele alınıp alınmaması konusunda önemli çıkarımlar yapılmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

#### 4. ARAŞTIRMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

Araştırmanın temel amacı, 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren dünya ekonomileri üzerinde kalıcı dönüşümler yaratan bilginin ve yeniliğin ekonomik performans üzerindeki etkilerini AB ve Türkiye açısından karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Bu bağlamda dünyada en rekabetçi ve en dinamik bilgi temelli ekonomi olmak amacı ile gerekli yapısal reformlar gerçekleştiren AB ülkeleri ve AB'ye aday ülke konumunda olan Türkiye'nin 1998-2017 dönemini kapsayan verileri ile bir analiz gerçekleştirilmiştir.

Bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkilerini inceleme amacı ile oluşturulan model, panel veri analiz yöntemi ile test edilmiştir. Bu bağlamda STATA 13.0 bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Araştırmada ilk olarak model tanı testlerinden F, LM ve Hausman Testleri ile modele uygun olan yöntem belirlenmiştir. İkinci aşamada, belirlenen sabit etkiler yöntemi ile ilgili temel varsayımların testleri yapılmıştır. Üçüncü aşamada, modelde değişen varyans ve otokorelasyon sorunları tespit edildiğinden bu sorunları ortadan kaldıran Arellano (1987), Froot (1989) ve Rogers (1993) sabit etkiler tahmincisi ile model tahmin edilmiştir. Son aşamada ise AB ile Türkiye'nin karşılaştırılması amacı ile Türkiye'nin bilgi ekonomisi bileşenleri ile ilgili eğim kukla değişkenleri oluşturularak analiz tamamlanmıştır.

#### 5. ARAŞTIRMADA KULLANILAN MODEL VE VERİ SETİ

Çalışmada ele alınan model sermaye ve işgücünden oluşan üretim fonksiyonudur:

$$Q = f(K, L)$$

Bir ülkedeki tüm yerleşik üreticiler tarafından yaratılan katma değerler toplamı GSYH'yi vermektedir. Bu bağlamda GSYH büyümenin en temel göstergelerinden birisidir. Modelde GSYH logaritmik düzeyde ele alındığından bir ekonomik performans ölçütü olarak değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Ayrıca ister firma ister ülke bazında ele alınsın, ana üretim faktörleri sermaye (K) ve emek (L)'tir. Bu bağlamda en genel haliyle modelimiz aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$\ln GDP = \beta_0 + \beta_1 (\ln K) + \beta_2 (\ln L) + \beta_3 (\ln EXP) + \beta_4 (EDU) + \beta_5 (\ln MOB) + \beta_6 (FEM) + \beta_7 (\ln GOV) + \beta_8 (\ln RD) + u$$

Çalışmada kullanılan ülke grubu ve değişkenler aşağıdaki gibidir.

**Ülkeler:** Çalışmada 2018 yılı itibarıyla AB'ye üye 28 ülke ve Türkiye olmak üzere toplam 29 ülke yer almaktadır. Ülkelerin tamamı Tablo 5'te yer almaktadır.

**Tablo 5.** Çalışmada İncelenen Ülkeler

Fransa	Almanya	İtalya	İngiltere	Avusturya	Belçika	G.Kıbrıs
Çek Cumhuriyeti	Danimarka	Estonya	Finlandiya	Yunanistan	İrlanda	Letonya
Litvanya	Lüksemburg	Malta	Hollanda	Portekiz	Slovakya	Slovenya
İspanya	İsveç	Bulgaristan	Hırvatistan	Macaristan	Polonya	Romanya
Türkiye.						

**Değişkenler:** Kullanılan değişkenler 1998-2017 dönemini kapsamaktadır. Çalışmada kullanılan veriler Dünya Bankası KAM metodolojisi içerisindeki Custom Scorecards'da yer alan 7 temel başlıktan birer adet değişken belirlenerek oluşturulmuştur. Bu 7 temel başlık ve ele alınan değişkenler Tablo 6'da gösterilmektedir.

**Tablo 6.** Model Değişken Tablosu

	Değişken	Temel Başlık	Kaynak
<b>lnGDP</b>	GSYH (Sabit 2010 US\$)	Performans Göstergesi	DB
<b>lnK</b>	Sabit Sermaye Miktarı (Sabit 2010 US\$)	Performans Göstergesi	DB
<b>lnL</b>	Toplam İş Gücü	Performans Göstergesi	DB
<b>lnEXP</b>	Mal-Hizmet İhracat Miktarı (Sabit 2010 US\$)	Ekonomik Rejim	DB
<b>EDU</b>	Eğitim Harcamaları (%GSMH)	Eğitim ve İnsan Kaynakları	DB
<b>lnMOB</b>	Cep Telefonu Abonelikleri (100 Kişi Başına)	Bilgi Altyapısı	DB
<b>lnGOV</b>	Kamu Etkinliği: Yüzdeler Sınıf	Kurumlar	DB
<b>FEM</b>	Kadın İş Gücü (% Toplam İş Gücü)	Cinsiyet Eşitliği	DB
<b>lnRD</b>	Kişi Başına Ar-Ge Harcaması (Euro)	Yenilik Sistemi	AB

DB: Dünya Bankası, AB: Avrupa Birliği İstatistik Ofisi, US\$: ABD Doları

Çalışmada yer alan GDP, K, L, EXP, RD, MOB ve GOV değişkenlerinin doğal logaritmaları alınarak düzey seviyeye getirilmiştir. Bir değişkenin logaritmasının alınması çarpıklığı ve varyansdaki değişimin keskinliğini azaltmaktadır. Aynı zamanda logaritma alınması değişkenin aralığını büyük ölçüde düşürdüğünden tahmin edicilerin aşırı uç değerlerden fazla etkilenmemesi sağlanır. EDU ve FEM değişkenleri yüzdelik oran biçiminde ele alındığından doğal logaritmaları alınmadan kullanılmıştır.

Değişkenlere ait özet istatistikler Tablo 7’de yer almaktadır. Tabloya göre, değişken gözlem sayılarının bazılarında eksik verinin yer aldığı görülebilmektedir. Değişkenlerin minimum ve maksimum değer aralıklarının beklenen düzeyde olduğu ve sıra dışı bir gözlemin bulunmadığı söylenebilmektedir.

**Tablo 7.** Değişkenlere Ait Özet İstatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Hata	Minumum	Maksimum
lnGDP	580	26.02	1.59	22.57	28.9
lnK	577	24.50	1.58	20.81	27.3
lnL	580	15.2	1.41	11.93	17.58
lnEXP	577	25.28	1.38	22.40	28.29
lnRD	558	5.24	1.35	1.79	7.36
EDU	551	1.56	0.30	0.79	2.90
lnMOB	580	4.40	0.70	0.44	5.14
lnGOV	522	4.38	0.18	3.42	4.60
FEM	580	3.78	0.11	3.26	3.92

## 6. PANEL UYGULAMA

Öncelikle panel veri modellerinin tahmin yöntemleri arasında hangisinin kullanılacağına belirlenmesi gerekmektedir.

### 6.1. F Testi

F testi klasik yöntemi (HEKK) sabit etkiler yöntemine (SE) karşı test etmek için kullanılan bir analiz testidir. Bu yöntemde verilerin birimlere/zamana göre farklılık gösterip göstermediğine göre karar verilmektedir. Eğer veriler birimlere/zamana göre farklılık göstermiyorsa klasik yöntem uygun seçim olmaktadır. Bu bağlamda kısıtlı model ve kısıtsız model olmak üzere iki tür model kullanılmaktadır. Kısıtsız modelde değişkenlere ait verinin birimlere göre değer aldığı varsayılırken kısıtlı modelde birim farklılıklarının önemli olmadığı varsayılır (Tatoğlu, 2016: 170).

F testi ile sınanacak hipotez şu şekildedir:

$H_0: \beta_i = \beta$  Birim etki yoktur. Klasik model (HEKK) geçerlidir.

$H_1: \beta_i \neq \beta$  Birim etki vardır. Sabit etkiler (SE) modeli geçerlidir.

**Tablo 8.** F Testi Sonucu

sigma_u	.39861784
sigma_e	.02822999
Rho	.9950096
F(28, 447) = 345.86	Prob>F = 0.000

Tablo 8’de yer alan sigma\_u; birim hata ögesinin standart hatasını, sigma\_e; birim etki dışındaki hata (artık hata) ögesinin standart hatasını, Rho ise birim hata ögesinin varyansının birleşik hata ögesinin varyansı içindeki payını vermektedir. Test istatistiği (N-1=28, (N(T-1)-K) =345,86 serbestlik dereceli F dağılım tablosu ile karşılaştırılarak test edilmektedir.

Sonuçlara göre olasılık değeri anlamlı çıkmıştır. Dolayısıyla birim etkinin olmadığı  $H_0$  reddedilmekte, birim etkinin olduğu  $H_1$  kabul edilmektedir. Modelde birim etki olduğu için klasik model uygun değildir. Sabit etkiler modeli uygundur.

### 6.2. LM (Breusch-Pagan) Testi

Breusch ve Pagan (1980), HEKK modelinin kalıntılarına dayalı tesadüfi etkiler modeli için bir Lagrange çarpanı (LM) testi hazırlamıştır (Green, 2007: 205). Test sonucuna göre modelin HEKK veya tesadüfi etkiler ile tahmin edilmesine yönelik karar verilmektedir.

LM test hipotezi şu şekildedir:

$H_0: \sigma_{\mu}^2 = 0$  Birim etki yoktur. Klasik model (HEKK) geçerlidir.

$H_1: \sigma_{\mu}^2 \neq 0$  Birim etki vardır. Tesadüfi etkiler (TE) modeli geçerlidir.

**Tablo 9:** LM Test Sonucu

	Var	Sd=sqrt (Var)
lnGDP	2.514309	1.585657
e	.0007969	.02823
u	.0136439	.1168073
Var(u) = 0	chibar2(01) = 1972.25	Prob>F = 0.000

Tablo 9'un ilk üç sütununda bağımlı değişkene, birim etkiye ve artık kalıntıya ait varyans ve standart hataların hesaplandığı görülmektedir. Test istatistiği 1 serbestlik dereceli  $X^2$  tablosu ile karşılaştırılarak test edilmektedir.

Sonuçlara göre olasılık değeri anlamlı çıkmıştır. Dolayısıyla birim etkinin olmadığı  $H_0$  reddedilmekte, birim etkinin olduğu  $H_1$  kabul edilmektedir. Modelde birim etki olduğu için klasik model uygun değildir. Tesadüfi etkiler modeli uygundur.

### 6.3. Hausman Testi

Modelde birim veya zaman etkilerinden birisi ya da her ikisi birden bulunuyorsa klasik yöntem (HEKK) kullanılamaz. Söz konusu etkilerin sabit ya da tesadüfi olmasına göre tahminciler arasından uygun seçim yapabilmenin yollarından birisi Hausman (1978) testidir. Hausman testi tesadüfi etkiler modelini sabit etkiler modeline karşı sınamak için kullanılmaktadır. Hausman testi uygulanmadan önce sabit ve tesadüfi etkiler modellerinin tahmin edilmesi gerekmektedir.

Tablo 10'da sabit ve tesadüfi etkiler modellerine ait tahmin sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 10. SEM ve TEM Analiz Sonuçları				
	SEM		TEM	
<b>lnGDP</b>				
<b>lnK</b>	.5233*** (.0147)	.2455*** (.0091)	.6032*** (.0154)	.2477*** (.0101)
<b>lnL</b>	.5551*** (.0523)	.4097*** (.0361)	.4083*** (.0230)	.5560*** (.0208)
<b>lnEXP</b>		.2195*** (.0103)		.2318*** (.0116)
<b>EDU</b>		.0053*** (.0014)		.0057*** (.0016)
<b>lnMOB</b>		.0114*** (.0038)		.0010 (.0042)
<b>lnGOV</b>		.1342*** (.0295)		.2020*** (.0327)
<b>FEM</b>		-.0035** (.0019)		-.0091*** (.0017)
<b>lnRD</b>		.0387*** (.0071)		.0457*** (.0081)
<b>Sabit</b>	4.771*** (.7790)	7.524*** (.5177)	5.046*** (.2928)	4.892*** (.3251)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.94	0.98	0.96	0.97

\*\*\* %1, \*\* %5, \*%10 düzeyinde anlamlı test sonuçlarını ifade etmektedir.

Parantez içindeki rakamlar standart hataları göstermektedir

Model sabit ve tesadüfi etkiler yöntemleri ile tahmin edildikten sonra Hausman testi uygulanmıştır. Hausman test hipotezi şu şekildedir:

$H_0$  = Birim (zaman) etkisi ile bağımsız değişkenler arasında korelasyon yoktur. Tesadüfi etkiler (TE) geçerlidir.

$H_1$  = Birim (zaman) etkisi ile bağımsız değişkenler arasında korelasyon vardır. Sabit etkiler (SE) geçerlidir.

Tablo 11’de Hausman test sonuçlarına yer verilmiştir.

**Tablo 11.** Hausman Test Sonuçları

	Katsayılar		
	(b) SE	(B) TE	(b-B) SE-TE
<b>lnK</b>	.2455565	.2477792	-.0022227
<b>lnL</b>	.4097207	.5560333	-.1463126
<b>lnEXP</b>	.219535	.2318615	-.0123265
<b>EDU</b>	.0053601	.0057508	-.0003907
<b>lnMOB</b>	.0114293	.001063	.0103664
<b>lnGOV</b>	.1342399	.2020914	-.0678515
<b>FEM</b>	-.003509	-.0091342	.0056252
<b>lnRD</b>	.0387442	.0457496	-.0070054
<b>chi2(8) = 121.35</b>			
<b>Prob&gt;chi2 = 0.0000</b>			

Model için yapılan olasılık değeri anlamlı bulunduğundan  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir. Tesadüfi etkiler tahmincisinin tutarsız olduğuna ve sabit etkiler tahmincisinin geçerli olduğuna karar verilmektedir.

Çalışmaya bu aşamadan sonra “sabit etkiler modeli” ile yola devam edilecektir. Panel veri modellerinde yer alan temel varsayımlar otokorelasyon, heteroskedasite (değişen varyans) ve birimler arası korelasyonun olmadığı yönündedir. Eğer bu üç varsayımdan herhangi birisi ya da birileri ihlal ediliyorsa, ilgili varsayımlarla ilgili düzeltme testlerinin kullanılması gerekmektedir.

#### 6.4. Wald Testi

Panel veri modellerinde hata teriminin birim içerisinde ve birimlere göre eşit varyanslı olduğu varsayılmaktadır. Ancak panel veri modellerinde farklı birimler yer aldığından her birim için değişen varyans söz konusu olabilmektedir. Bu durum t istatistiklerinin ve güven aralıklarının yanlış sonuçlar vermesine sebep olacaktır (Tatoğlu, 2016:209-210). Panel veri modelinde değişen varyans sorunu tespiti için kullanılan testlerden birisi Wald testidir.

Testin hipotezi şu şekildedir:

$H_0: \sigma_i^2 = \sigma^2$  Eşit varyans durumu geçerlidir (Homoskedasite).

$H_1: \sigma_i^2 \neq \sigma^2$  Değişen varyans durumu geçerlidir (Heteroskedasite).

**Tablo 12.** Wald Testi Sonuç Tablosu

chi2 (29)	2881.35
Prob>chi2	0.0000

Test istatistiği anlamlı bulunduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir. Dolayısıyla modelde birimlere göre değişen varyans vardır.

### 6.5. Bhargava, Franzini ve Narendranathan DW-d Testi

Panel veri modellerinde hata teriminin dñnemsel korelasyonsuz, bir diğer ifade ile otokorelasyonsuz olduğu varsayımı yapılmaktadır. Otokorelasyon, regresyon hatalarının zaman içinde gñzlemlerin sũreklilięi nedeniyle bağımsız olarak dağıtılmadığı durumlarda ortaya çıkar (Pesaran, 2015: 94). Bhargava, Franzini ve Narendranathan (1982), panel veri modellerinde otokorelasyon sorunu tespiti için bir test geliştirmiştir.

Testin hipotezi şu şekildedir:

$H_0: \rho = 0$  Otokorelasyon yoktur.

$H_1: |\rho| < 1$  Otokorelasyon vardır.

**Tablo 13.** Bhargava, Franzini ve Narendranathan DW-d Testi Sonuç Tablosu

Durbin-Watson	.55350836
Baltagi-Wu LBI	1.1248192
F(28,418) = 25.07	Prob > F = 0.0000

Tablo 13'te test istatistiği anlamlı bulunduğu için otokorelasyonun olmadığını ileri sũren  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir. Dolayısıyla modelde birinci derece otokorelasyon vardır.

### 6.6. Pesaran CD Testi

Panel veri modellerinin ũncũ varsayımı hata terimlerinin birimlere gñre bağımsız olduğudur. Yatay kesit birimler boyunca hataların eşzamanlı korelasyona sahip olması, birimler arası korelasyon sorununa işaret etmektedir. Birimler arası korelasyonu sınamak için kullanılan testlerden birisi de Pesaran'ın  $N > T$  durumlarında önerdiği CD testidir.

Pesaran (2004), birimler arası korelasyonun varlığını ölçmek için kısa T ve bũyũk N içeren sabit ve birim kök dinamik heterojen paneller dahil olmak ũzere çeşitli panel modellerine uygulanabilir basit bir hata kesit bağımlılığı testi (CD) nermektedir (Baltagi, 2005: 247).

Testin hipotezi şu şekildedir:

$H_0: \rho_{ij} = \rho_{ij} = 0$  Birimler arası korelasyon yoktur.

$H_1: \rho_{ij} \neq \rho_{ij} \neq 0$  Birimler arası korelasyon vardır.

$H_0$  hipotezi kabul edilirse birimler arası korelasyon olmadığı, alternatif hipotez kabul edilirse birimler arası korelasyonun varlığı ynũnde karar verilmektedir.

**Tablo 14.** Pesaran CD Testi Sonuç Tablosu

Pesaran CDLM Test İstatistiği	0.442
Prob	0.6583

Tablo 14'te test istatistiği anlamsız bulunduğu için  $H_0$  hipotezi kabul edilmektedir. Dolayısıyla modelde birimler arası korelasyon yoktur.

### 6.7. Arellano, Froot ve Rogers Tahmincisi

Modelde heteroskedasite ve otokorelasyon varlığı tespit edildiğinden hata terimlerinin varyans-kovaryans matrisi birim matris olma özelliğini kaybetmektedir. Bu durumda varsayımlardan sapmaya uygun bir dũzeltme yöntemi seçilmelidir. Arellano (1987), Froot (1989) ve Rogers (1993) sabit etkiler tahmincisi ile tahmin edilen bir modelde heteroskedasite ve otokorelasyonun birlikte söz konusu olması durumunda dirençli tahminciler elde edilmektedir.

Tablo 15: Arellano, Froot ve Rogers Tahmincisi

Bağımsız Değişken	Arellano, Froot ve Rogers (Robust) Tahmincisi			
	Katsayı	Katsayı	Katsayı	Katsayı
<b>lnK</b>	.5233*** (.0469)	.2455*** (.0215)	.5327*** (.0506)	.2351*** (.0209)
<b>lnL</b>	.5551*** (.1327)	.4097*** (.0815)	.5684*** (.1357)	.4117*** (.0847)
<b>lnEXP</b>		.2195*** (.0289)		.2191*** (.0297)
<b>lnRD</b>		.0387** (.0148)		.0386** (.0152)
<b>EDU</b>		.0053** (.0019)		.0052** (.0020)
<b>lnMOB</b>		.0114 (.0082)		.0151* (.0083)
<b>lnGOV</b>		.1342* (.0657)		.1473* (.0772)
<b>FEM</b>		-.0035 (.0047)		-.0051 (.0047)
<b>dlnK</b>			-.1301** (.0506)	.0711*** (.0209)
<b>dlnL</b>			.2593* (.1357)	.1500* (.0847)
<b>dlnEXP</b>				-.0541* (.0297)
<b>dlnRD</b>				-.0306* (.0152)
<b>dEDU</b>				-.0039* (.0020)
<b>dlnMOB</b>				.0058 (.0083)
<b>dlnGOV</b>				-.2004** (.0772)
<b>dFEM</b>				.0097** (.0047)
<b>Sabit</b>	4.771*** (1.569)	7.524*** (1.356)	4.303*** (1.727)	7.678*** (1.431)

\*\*\* %1, \*\* %5, \*%10 düzeyinde anlamlı test sonuçlarını ifade etmektedir.  
Parantez içindeki rakamlar Robust standart hataları göstermektedir.

Tablo 15'in ilk sütununda lnK ve lnL değişkenlerinin ekonomik performans değişkeni (lnGDP) üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Buna göre, söz konusu ülkelerde sermayenin %1 artışı ekonomik performansı %0,52, emeğin %1 artışı ise ekonomik performansı %0,55 artırmaktadır.

İkinci sütunda lnK ve lnL değişkenlerinin yanına diğer bilgi ekonomisi bileşenleri eklenerek analiz genişletilmiştir. Analiz sonuçlarına göre bilgi ekonomisi bileşenleri analize dahil edildikten sonra sermayedeki %1 artış ekonomik performansı %0,24, emekteki %1 artış ise ekonomik performansı %0,40 artırmaktadır. İkinci sütunda yer alan diğer bilgi ekonomisi bileşenlerinin etkilerine bakıldığında, dışa açıklık göstergesi olarak ele alınan lnEXP'nin %1 artışı ekonomik performansı %0,21, Ar-Ge harcamalarını gösteren lnRD'nin %1 artışı ekonomik performansı %0,03, GSMH'nin içinde eğitim harcamalarını gösteren EDU'nun %1 artışı ekonomik performansı %0,005 ve kurumları temsil eden lnGOV'un %1 artışı ekonomik performansı %0,13 oranında artırmaktadır. Kadın işgücünü temsil eden FEM ve cep telefonu aboneliklerini gösteren lnMOB değişkenleri ise istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç vermemiştir.

Tablonun üçüncü ve dördüncü sütununa Türkiye ve AB ülkelerinin bilgi ekonomisi bileşenlerini karşılaştırmak amacı ile Türkiye'nin eğitim kuklası değişkenleri ilave edilmiştir. Üçüncü sütunda lnK ve lnL performans değişkenleri ile Türkiye kukla değişkenlerinden dlnK ve dlnL analiz sonuçları yer almaktadır. Analiz sonuçlarına göre, lnK ve lnL performans değişkenleri istatistiksel olarak tüm düzeylerde, Türkiye kukla değişkenlerinden dlnK %5 ve dlnL %10 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı tespit edilmiştir. İlgili

değişkenlerin katsayıları incelendiğinde, emek ve sermayenin ekonomik performans üzerindeki etkisinin AB ülkelerinde daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablonun dördüncü sütununa diğer bilgi ekonomisi bileşenleri eklenerek daha kapsamlı bir analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, lnK, lnL, lnEXP, lnRD, EDU ve lnGOV değişkenleri ile bu değişkenlere ait Türkiye kukla değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı tespit edilmiştir. Değişkenlerin katsayılarına göre, AB’de sermaye (lnK), emek (lnL), ihracat (lnEXP), Ar-Ge harcamaları (lnRD), eğitim harcamaları (EDU) ve kurum etkinliğinin (lnGOV) Türkiye’ye kıyasla ekonomik performans üzerinde daha etkili ve verimli olduğu tespit edilmiştir.

## SONUÇ

Bu çalışmanın temel amacı bilginin ve yeniliğin ekonomik performans üzerindeki etkilerini AB ve Türkiye açısından karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Bu bağlamda, Dünya Bankası KAM metodolojisi Custom Scorecards’da yer alan 7 temel başlıktaki seçilmiş bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkisi panel veri analizi yardımıyla incelenmiştir. Avrupa Birliği ülkeleri özellikle de batı Avrupa ülkeleri ekonomik gelişmişlik ve yüksek GSYH düzeyleri bakımından diğer dünya ülkelerinden ayrılmaktadır. Bu refah farkının içerisinde bilginin ve teknolojinin payı araştırılması gereken bir konu olarak önem arz etmektedir. Bu bakımdan 28 AB üyesi ülke ve uzun yıllardır bu birliğe dahil olmak isteyen Türkiye’nin 1998-2017 dönemi verileri ile bir araştırma gerçekleştirilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, Türkiye ve AB ülkelerinin bilgi ekonomisi bileşenleri emek ve sermaye ile birlikte ekonomik performansa katkı sağlamaktadır. Bilgi ekonomisi bileşenlerinden lnEXP, lnRD, EDU ve lnGOV değişkenleri ekonomik performansı pozitif ve anlamlı şekilde etkilerken, FEM ve lnMOB değişkenleri ise istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç vermemiştir.

Analize Türkiye’nin eğim kuklası değişkenleri eklendikten sonra ilk aşamada lnK ve lnL performans değişkenleri ve bu değişkenlere ait Türkiye kukla değişkenleri dlnK ve dlnL istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. İlgili değişkenlerin katsayılarına göre ekonomik performans bağlamında hem sermaye hem de emek AB ülkelerinde daha etkili olmaktadır. İkinci aşamada, lnK ve lnL’nin yanına diğer bilgi ekonomisi bileşenleri eklenerek daha kapsamlı bir analiz gerçekleştirilmiştir. Buna göre, çalışmada kullanılan bilgi ekonomisi bileşenlerinden sermaye (lnK), emek (lnL), ihracat (lnEXP), Ar-Ge harcamaları (lnRD), eğitim harcamaları (EDU) ve kurum etkinliğinin (lnGOV) Türkiye’ye kıyasla AB ülkelerinde daha verimli olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına dair genel bir değerlendirme yapıldığında, Türkiye ile AB arasında bilgi ekonomisi bileşenleri bakımından anlamlı bir verimlilik farkı bulunmaktadır. Sonuçlara göre, ekonomik performans açısından kadın işgücü (FEM) ve cep telefonu abonelikleri (lnMOB) değişkenleri dışında tüm bilgi ekonomisi değişkenleri AB’de daha etkili olmaktadır. Bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomik performansa etkilerine bakıldığında ihracat, Ar-Ge harcamaları, eğitim harcamaları ve kamu etkinliği artışı ekonomik performansı olumlu yönde etkilemektedir. Olumlu etki bakımından literatürün geneli ile benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Son yıllarda bilginin klasik üretim faktörleri emek ve sermayenin yanında yeni bir üretim faktörü olarak nitelendirilmesi gerektiğini savunan görüşler oldukça yaygındır. Ancak analiz sonuçlarına göre ekonomik performansa en büyük katkı emek ve sermaye tarafından yapılmaktadır. Bu bağlamda, bilginin yeni bir üretim faktörü olarak değil emek ve sermayenin verimini artıran bir unsur olarak nitelendirilmesi daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Ekonomide bilgi yoğunluğunun artması emeğin verimini artırırken sermaye birikiminide hızlandırmaktadır. Böylece ekonomik performans doğrudan olmasa bile dolaylı yoldan etkilenmektedir. Bu sonuç Sakurai (1996) ile de örtüşmektedir.

Bilgi ekonomisine geçiş sürecinde gerekli reformları sağlayarak Ar-Ge, yenilik, eğitim, bilgi ve iletişim teknolojilerine yatırımlar gerçekleştiren ülkeler bir adım önde olacaktır. AB içinde yer alan gelişmiş ülkeler planlama ve organizasyon açısından bilgi ekonomisine geçiş sürecinde Türkiye’nin oldukça önünde yer almaktadır. Bunun en önemli nedeni, Türkiye’nin bilgi ekonomisine geçiş sürecinin son derece yavaş



ilerlemesidir. Türkiye’de bilgi ve teknoloji gelişimi için mevzuat modernizasyonu ve teşvik programları için gerekli adımlar atılsa da yeterli teknolojik altyapının olmayışı istenilen hedeflere ulaşmayı güçleştirmektedir.

**KAYNAKÇA**

- ARELLANO, M. (1987), Practitioners' Corner: Computing Robust Standard Errors for Within-groups Estimators, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, (49)4, s.431-434.
- ARELLANO, M., STEPHAN, B. (1991), Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations, *The Review of Economic Studies*, 58(2), s. 277-297.
- BALTAGI, H., B. (2005), *Econometrics Analysis of Panel Data*, John Wiley & Sons, England.
- BATAGAN, L. (2007), Indicators for Knowledge Economy, *Revista Informatica Economica*, 4(44), s. 60-63.
- BELL, D. (1999), *The Coming of Post-Industrial Society*, Basic Books, Newyork.
- BHARGAVA, A., FRANZINI, L., NARENDRANATHAN, W. (1982), Serial Correlation and the Fixed Effects Model, *The Review of Economic Studies*, 49(4), s.533-549.
- BOSKIN, M. J., LAU, L. J. (2000), Generalized Solow – Neutrality Technical Progress and Postwar Economic Growth, *NBER Working Paper No: 8023*, National Bureau of Economic Research, No:8023, s. 1-39.
- BREUSCH, T. S., PAGAN, A., R. (1980), The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), s.239-253.
- BURKE, P. (2008), *Social History of Knowledge*, Blackwell Publishers, Cambridge: Polity.
- COE, D. H. E. (1995), International R&D spillovers, *European Economic Review*, 39(5), s. 859-887.
- COLECCHIA, A., SCHREYER, P. (2002), ICT Investment and Economic Growth in the 1990s: Is the United States a Unique Case? A Comparative Study of Nine OECD Countries”, *Review of Economic Dynamics*, (5)2, s. 408-442.
- DAVID, P. FORAY, D. (2003), Economic Fundamentals of the Knowledge Society, *Policy Futures in Education*, (1)1, s. 20-49.
- DRUCKER, P. The Next Society, 2001, 17 Ocak 2018 tarihinde <https://www.economist.com/node/770819>, sitesinden alınmıştır.
- EATON, J., KORTUM, S. (1994), International Patenting and Technology Diffusion, *NBER Working Paper No: 4931*, s. 1-42.
- FALK, M. (2007), R&D Spending in the High-Tech Sector and Economic Growth, *Research in Economics*, (61)3, 2007, s. 140-147.
- FEDDERKE, J. (2001), Technology, Human Capital and Growth: Evidence from a Middle Income Country Case Study Applying Dynamic Heterogeneous Panel Analysis, *Trade and Industrial Policy Strategies*, Annual Forum, s. 1-36.
- FROOT, K., A. (1989), Consistent Covariance Matrix Estimation with Cross-Sectional Dependence and Heteroskedasticity in Financial Data, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 24(3), s. 333-355.
- GITTLEMAN, M., WOLFF, E. (1995), R&D Activity and Cross-Country Growth Comparisons, *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), s. 189-207.
- GODIN, B. (2008), The Knowledge Economy: Fritz Machlup's Construction of Synthetic Concept”, *Project on the History and Sociology of S&T Statistics*, Working Paper No: 37, s. 1-33.
- GOEL, R. K., RAM, R. (1994), “Research and Development Expenditures and Economic Growth: A Cross-Country Study”, *Economic Development and Cultural Change*, 42(2), s. 403-411.
- GOEL, R. K., PAYNE, J., RAM, R. (2008), R&D Expenditures and U.S. Economic Growth: A Disaggregated Approach, *Journal of Policy Modeling*, (30)2, s. 237–250.
- GREENE, W., H., (2007), *Econometric Analysis*, Prentice Hall.
- GÜLMEZ, A., AKPOLAT, A. G. (2014), Ar-Ge & İnovasyon ve Ekonomik Büyüme Türkiye

- ve AB Örneği İçin Dinamik Panel Veri Analizi, *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(14), s.1-17.
- HAUSMAN, J., A. (1978), Specification Tests in Econometrics, *Econometrica*, (46)6, s.125-1271.
- JALAVA, J., POHJOLA, M. (2007), ICT as a Source of Output and Productivity Growth in Finland”, *Helsinki Center of Economic Research, Discussion Paper No. 52*, s.1-11.
- JONES, I., C. (1995), Time Series Tests of Endogenous Growth Models, *The Quarterly Journal of Economics*, (110)2, 1995, s. 495-525.
- JORGENSON, W., D., STIROH, J., K. (2000), Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in The Information Age, *OECD Economics Department Working Papers No. 261*, s. 1-78.
- KARAGIANNIS, S. (2007), The Knowledge-Based Economy, Convergence and Economic Growth: Evidence from the European Union, *Centre of Planning and Economic Research Discussion Papers, No: 91*, s. 1-40.
- LICHTENBERG, F. (1993), R&D Investment and International Productivity Differences, *NBER Working Paper No: 4161*, s. 1-37.
- LUNDEVALL, B., JOHNSON, B. (1994), The Learning Economy, *Journal of Industry Studies*, (1)2, s.23-42.
- MACHLUP, F. (1962), *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, Princeton University Press.
- MAS, M., QUESADA, J. (2005), ICT and Economic Growth in Spain: 1985-2002, *Munich Personal RePEc Archive (MPRA), Paper No. 15823*, s. 1-58.
- MOON, S-W, KIM, Y., HONG, D-P, (2005), The Economic Importance of The Information Communications Technology Industry in Korea: A CGE Approach, 03.08.2018 tarihinde <http://www.copsmodels.com/2000gtapconf/51yongkyu.pdf> sitesinden alınmıştır.
- OLINER, S., SICHEL, D. (1994), Computers and Output Growth Revisited: How Big Is the Puzzle?, *Brookings Papers on Economic Activity*, (25)2, s. 273-334.
- ÖZSAĞIR, A. (2016), *Bilgi Ekonomisi*, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- PESARAN, M., H. (2004), *General Diagnostic Tests for Cross-Section Dependence in Panels*, Working Paper, Trinity College, Cambridge.
- PESARAN, M. H. (2015), *Time Series and Panel Data Econometrics*, Oxford University Press.
- PIATKOWSKI, M. (2003), The Contribution of ICT Investment to Economic Growth and Labor Productivity in Poland 1995–2000, *TIGER Working Paper Series, No.43*, s.1–23.
- POHJOLA, M. (2000), Information Technology and Economic Growth: A Cross-Country Analysis, *United Nations University/World Institute for Development Economics Research (UNU/WIDER) Working Papers No. 173*, s. 1-17.
- POHJOLA, M. (2002), New Economy in Growth and Development, *Oxford Review of Economic Policy*, (18)3, s. 380-396.
- POORFARAJ, A., SAMIMI, A. J., KESHAVARZ, H. (2011), Knowledge and Economic Growth: Evidence from Some Developing Countries, *Journal of Education and Vocational Research*, (1)1, s. 21-25.
- PORAT, M., U. (1977), *The Information Economy: Definition and Measurement*, Office of Telecommunications, Washington D.C.
- POWELL, W., W., SNELLMAN, K. (2004), The Knowledge Economy, *Annual Review by Sociology*, (30), s.199-220.
- ROGERS, W., H. (1993), Regression Standard Errors in Clustered Samples. *Stata Technical Bulletin*, 13, s.19-23.
- SAKURAI, N., IOANNIDIS, E., PAPACONSTANTINOU, G. (1996), The Impact of R&D and Technology Diffusion on Productivity Growth: Evidence for 10 OECD Countries in the 1970s and 1980s”, *OECD Science, Technology and Industry Working Paper No.2*, s. 1-59.

- SCHREYER, P. (2000), "The Contribution of Information and Communication Technology to Output Growth: A Study of the G-7 Countries", *OECD Science, Technology and Industry Working Papers No.2*, s. 1-23.
- SEREN-FREIRE, M. J. (2001), "R&D Expenditure in an Endogenous Growth Model", *Journal of Economics*, (74)1, s. 39-62.
- SILAGHI P., M., I, ALEXA, D., JUDE, C., LITAN, C. (2013), "Do Business and Public Sector Research and Development Expenditures Contribute to Economic Growth in Central and Eastern European Countries? A Dynamic Panel Estimation", *Economic Modelling, Elsevier*, (36) C, s. 108-119.
- SMITH, A. (1776)1904, *An Inquiry Into The Nature and Causes of The Wealth Of Nations*, Edited with an Introduction, Notes, Marginal Summary and an Enlarged Index by Edwin Cannan, London Methuen.
- TATOĞLU, Y. F. (2016), *Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı*, Beta Yayınevi, İstanbul.
- TATOĞLU, Y. F. (2018), *İleri Panel Veri Analizi Stata Uygulamalı*, Beta Yayınevi, İstanbul.
- TOFFLER, A. (2008), *Üçüncü Dalga*, Çeviren: Selim Yeniçeri, 1. Baskı, Koridor Yayıncılık, İstanbul.
- TÜREDİ, S. (2013), "Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyümeye Etkisi Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Veri Analizi", *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, (7), s.298-322.
- WANG, D. H-M, YU T., H-K, HONG Q-L. (2013), "Heterogeneous Effect of High-Tech Industrial R&D Spending on Economic Growth", *Journal of Business Research*, (66)10, s. 1990-1993.
- World Bank (2007), *Building Knowledge Economies, Advanced Strategies for Development*, Washington, D.C.