

PAPER DETAILS

TITLE: Türkiye'de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü Kapsamında Bir Girdi-Çıktı Analizi

AUTHORS: Tülin TUNÇ,Sahin NAS,Eylül Ece DEMİR

PAGES: 425-445

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1800922>

Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü Kapsamında Bir Girdi-Çıktı Analizi

Tülin TUNÇ (<https://orcid.org/0000-0003-2710-4777>), Mersin University, Turkey; tulintunc@mersin.edu.tr

Şahin NAS (<https://orcid.org/0000-0003-3267-4432>), Şırnak University, Turkey; snas@sirnak.edu.tr

Eylül Ece DEMİR (<https://orcid.org/0000-0001-9635-6033>), Mersin University, Turkey; eyluldemir@mersin.edu.tr

An Input-Output Analysis of the Information and Communication Technologies Sector in Turkey

Abstract

The effects of the Information and Communication Technologies (ICTs) sector on countries' economies have become an important subject. After observing that ICTs production and consumption affect countries, these effects are analysed with various empirical methods. This study aims to determine the impact of the ICTs sector on the other sectors of Turkey using the input-output analysis. The analysis is made for 2000 and 2014 based on data from the World Input-Output Database. In studies of the literature, it has been determined that this sector has an essential contribution to the growth and development of the economy. In this study, it was concluded that the contribution of the ICTs sector to the added value and employment in the economy remains low due to the small share of the Turkish economy in production.

Keywords : Input-Output Analysis, ICTs Sector, Turkey.

JEL Classification Codes : C67, L63, L86.

Öz

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte dünyanın bilgi çağına girdiği kabul edilmektedir. BİT üretiminin ve tüketiminin ülke ekonomilerini etkilediğinin gözlemlenmesi üzerine, bu etkiler çeşitli ampirik yöntemler ile analiz edilmeye başlanmıştır. Bu çalışmada da Dünya Girdi-Çıktı Veri Tabanından elde edilen veriler kapsamında, 2000 ve 2014 yılları için Türkiye’de, BİT sektörünün diğer sektörler üzerindeki etkisini ve dolayısıyla Türkiye ekonomisindeki yerini belirlemek üzere bir girdi-çıktı analizi uygulanmıştır. Literatürde yer alan çalışmalarda, ekonomilerde büyüme ve kalkınmaya önemli bir katkısı olduğu belirlenen BİT sektörünün, Türkiye ekonomisinde üretimdeki payının küçük olması nedeniyle katma değere ve istihdama katkısının düşük kaldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler : Girdi-Çıktı Analizi, BİT Sektörü, Türkiye.

1. Giriş

İkinci Dünya Savaşı’ndan sonraki dönem, bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelere bağlı olarak, enformasyon çağı, bilgi çağı, bilişim çağı gibi isimlerle anılmaya başlanmıştır. Bu süreçte BİT’in hem üretim hem de tüketim sürecinde artan düzeyde kullanılması ülkelerin ekonomik, toplumsal, politik, kültürel pek çok yönden değişmesine yol açmıştır. Bu durum akademik çevrelerde teknolojinin ekonomik büyüme ve kalkınma üzerindeki etkilerini ölçmeye çalışan modellerin gelişmesine neden olmuştur. Bu konuda öncü isimlerden Solow çalışmalarında (1956 ve 1957) teknolojinin ekonomik büyümeye katkısını, toplam faktör verimliliği (TFV) kavramı üzerinden emek ve sermayenin katkılarının dışında kalan artık olarak ele almıştır. Solow emek, sermaye ve teknolojinin büyümeye katkısını büyüme muhasebesi yöntemi ile ayırtmıştır. Teknolojinin dışsal olduğu varsayımına dayanan bu çalışmalar azalan verimler yasasına ve büyümenin durağan duruma geleceği üzerine kurulmuştur. Sonraki yıllarda Romer (1986) çalışmasında kârını maksimize etmeye çalışan iktisadi birimlerin, bilgi birikimi ile yönlendirildiği içsel teknolojik değişimin artan verimler yaratarak, uzun dönemde büyümeyi devam ettireceğini ortaya koymuştur. Bu dönemde ABD’de, BİT ve diğer yeni teknoloji sektörlerinde yer alan firmaların verimliliğe katkıları artış göstermiştir (OECD, 2001: 16). ABD’nin bu dönemde yaşadığı ekonomik gelişmeler ülkenin BİT sektörüne yaptığı yatırım ile açıklanmıştır. Teknolojik gelişmenin içsel olduğu kabul edildikten sonra TFV artışı açısından BİT’in büyümeye katkısı, içsel büyüme literatüründen türetilen çeşitli büyüme muhasebesi yöntemleriyle ele alınan ampirik çalışmaları hızlandırmıştır (Christensen, 2015: 7). Ekonomik boyutuyla ele alınan çalışmalarda BİT sektörünün, büyüme, verimlilik, istihdam gibi değişkenler üzerindeki etkisinin daha çok ekonometrik modeller ile analiz edildiği, buna karşın girdi-çıktı (G-Ç) analizlerine daha az yer verildiği görülmüştür. Bu çalışma ile Türkiye ekonomisinde BİT sektörüne dair bir girdi-çıktı analizi yapılarak literatüre katkı sunulması hedeflenmektedir.

BİT sektörü hem malların hem de hizmetlerin üretimini kapsamaktadır. Üretim alanında bilgisayarlar, elektronik bileşenler ve telekomünikasyon ekipmanı gibi ürünlerin imalatı BİT sektörü içinde yer almaktadır. Ticaret ve hizmet sektörleri alanında ise toptan satış ve kiralama hizmetleri, telekomünikasyon, bilgi teknolojileri danışmanlık hizmetleri (yazılım, donanım, veri tabanı gibi) ve bilgisayarla ilgili diğer faaliyetleri kapsamaktadır. BİT sektörünün dar kapsamlı tanımında BİT ürünlerinin üretimi temel alınırken, perakende faaliyetler dahil edilmemektedir (UNCTAD, 2011). Bu tanımdan yola çıkarak, bu çalışmada Dünya Girdi-Çıktı Veri Tabanından (WIOD World Input-Output Databases) 2016 için derlenen verilerden; bilgi ve iletişim sektörü adı altında yayıncılık faaliyetleri (J58), sinema filmi, video ve televizyon programları yapımcılığı, ses kaydı ve müzik yayımlama, programcılık ve yayıncılık faaliyetleri (J59-J60), telekomünikasyon (J61), bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler ve bilgi hizmet faaliyetleri (J62-J63) olmak üzere 5 alt sektör ve imalat sanayi sektörü içinde yer alan bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı (C26) toplulaştırılarak BİT sektörü verisi hazırlanmıştır. BİT sektörünün makro düzeyde etkilerini belirlemek üzere, WIOD veri tabanında yer alan Türkiye Ulusal

Girdi-Çıktı Tablosu (NIOT National Input-Output Table) 2000 ve 2014 yılları kapsamında analiz edilmektedir.

Çalışmada Türkiye G-Ç tabloları kapsamında, BİT sektörüne dair sermaye ve emek yoğunlukları, ara girdi talebi, katma değer, istihdamdaki payları ve endüstriyel bağınlaşma (sektörlerin ileri ve geri bağlantı etkileri) yapısı analiz edilmektedir. Sektörlerin ileri ve geri bağlantı etkileri endüstriyel bağınlaşma yapısını gösteren iki önemli bileşendir. Geri bağlantı etkisi, herhangi bir ekonomide, her bir sektörün üretim faaliyetini gerçekleştirirken ekonomide faaliyet gösteren diğer sektörlerden veya kendisinden ne kadar ara girdi talep ettiğini gösterirken, ileri bağlantı etkisi ise herhangi bir sektör tarafından üretilen çıktının ekonomide faaliyet gösteren diğer sektörler tarafından ne kadar talep edildiğini göstermektedir. Dolayısıyla ileri ve geri bağlantı etkilerinin belirlenmesi bir sektörün ekonomideki yerinin ve öneminin belirlenmesine yardımcı olan bir analizdir.

BİT sektörünün Türkiye ekonomisindeki yerine yönelik ekonometrik çalışmalar olmakla birlikte G-Ç analizi yapan çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bu çalışmalardan Şaf (2015), BİT sektörünün ülke ekonomilerindeki makroekonomik etkilerini ve sektörün yapısını incelemek üzere yaptığı çalışmasında Türkiye için 1998 ve 2002 yılları verilerini kullanarak BİT yatırımlarının arttığı, ancak ithalat oranının yüksek olması ve sektöre dair becerilerin sınırlı olması nedeni ile sektörün yarattığı katma değer düşük kaldığı sonucuna ulaşmıştır. Taşçı (2013) da 1998 ve 2002 yılları için BİT sektörünün Türkiye ekonomisi üzerindeki etkilerini istihdama ve katma değere katkısı bakımından ele almıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre BİT sektörü hızlı gelişim göstermekte ve kriz dönemlerinde dahi istihdam olanağı yaratabilmektedir. Bu çalışmada ise ulaşılabilen son güncel veriler ile BİT sektörünün sermaye ve emek yoğunlukları, katma değer ve istihdamdaki yeri, ileri-geri bağlantı etkileri ölçülerek sektörün Türkiye ekonomisindeki yerinin daha net şekilde ortaya konulması amaçlanmıştır.

Çalışmanın bu giriş bölümünden sonraki ilk bölümünde ekonometrik modellerin ve girdi-çıktı analizlerinin yer aldığı bir literatür araştırması, ikinci bölümünde, Türkiye ekonomisinde BİT sektörü, üçüncü bölümünde yöntem ve analiz yer almakta olup, çalışma sonuç ve değerlendirme ile tamamlanmaktadır.

2. BİT Üzerine Yapılan Ampirik Çalışmalar

2.1. Ekonometrik Analizler

Literatürde yer alan ampirik çalışmalarda, BİT hem üretim hem de tüketim yönüyle ele alınmakta ve genel olarak ekonomiler üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu yönünde bulgulara ulaşılmaktadır. Erdil, Türkcan ve Yetkiner (2009), panel veri analizi kullanarak 1995-2006 yılları arasında, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde BİT’in ekonomik büyüme üzerindeki etkisini test ettikleri çalışmalarında her iki ülke grubu için de BİT sektörünün büyüme oranı üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Türedi (2013), BİT’in ekonomik büyümeye olan etkisini araştırdığı çalışmasında, Türkiye’nin de yer aldığı 30 gelişmekte olan ve 23 gelişmiş toplam 53 ülke için, 1995-2008 dönemi

kapsamında panel veri yöntemi analizi uygulamış ve gelişmiş ülkelerde daha fazla olmakla birlikte, BİT’in ekonomik büyümeye pozitif etkide bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. 1995-2013 döneminde 18 Arap ülkesi için ekonomik büyümeyi etkileyen faktörleri inceleyen Hodrab et al. (2016) ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre farklılık gösterse de BİT’in ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu ve bu etkinin gelişmiş ülkelerde daha fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Alper (2017), BİT’in ekonomik büyüme ve işsizlik üzerindeki etkisini 23 Avrupa Birliği ülkesi ve Türkiye için incelemiştir. 1996-2016 dönemi için panel veri analiz yöntemi kullanılan çalışmanın sonuçlarına göre, BİT hem Avrupa Birliği ülkelerinde hem de Türkiye’de ekonomik büyümeye olumlu katkıda bulunmakta ve işsizliği azaltmaktadır. Niebel (2018) gelişmekte olan, yükselen ve gelişmiş 59 ülke için, BİT sektörü ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi test ettiği çalışmasında benzer bir sonuca ulaşmıştır. Özellikle 2000 sonrası dönemde, sektörün ekonomik büyümeye katkısı pozitif anlamı çıkmış ve bu etkinin gelişmiş ekonomilerde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Taymaz (2018: 27), panel veri analizi yöntemi kullandığı çalışmasında, ülke düzeyinde kişi başına gelir ile dijital teknoloji ürünlerinin kullanımı ve yaygınlaşması arasında güçlü bir pozitif ilişkinin olduğu; Türkiye özelinde firma düzeyinde dijital teknoloji kullanımı ve yetkinliğinin firma üretkenliğine ve büyümesine olumlu katkıda bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Nair et al. (2020), panel VAR modeli kullanarak 1961-2018 dönemini analiz ettikleri çalışmalarında, Ar-Ge ve BİT altyapı gelişiminin OECD ülkelerinde uzun vadeli ekonomik büyümeye katkıda bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır.

BİT’e yönelik uygulanan ampirik çalışmaları inceleyen Spieiza (2012), ekonometrik modellerde değişen varyans, araç değişkenlerinin ve gecikme sayısının belirlenmesindeki sorunlar nedeniyle yanlış ve hatalı sonuçların olabileceğini belirtmiştir. Spieiza, bu sorunları dikkate alarak kendi çalışmasında 1995-2007 yıllarını kapsayan 18 OECD ülkesi için GMM uyguladığı analizinde bilgisayar, yazılım ve iletişim olmak üzere BİT yatırımlarının 26 endüstride katma değere pozitif katkıda bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Büyüme muhasebesi yöntemi ve ekonometrik modellerin kullanıldığı çalışmalara dair bir literatür taraması yapan Kretschmer (2012), BİT sektörünün verimlilik etkisinin önemli olduğunu ve zaman içinde bu etkinin artış eğiliminde olduğunu ortaya koymuştur. Özetle ekonometrik çalışmalar farklı gelişmişlik düzeyine sahip ülkeler ve farklı dönemlerde BİT üretiminin ve kullanımının ekonomide olumlu etki yarattığını göstermektedir.

Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (International Telecommunication Union, ITU) tarafından BİT’in kullanılması, yayılması ve bu alanda becerilerin geliştirilmesini sağlayan eğitim gibi göstergelerin birleştirilmesi ile BİT gelişim endeksi oluşturulmaktadır. Bu endeks ile ekonomik kalkınma arasında güçlü bir ilişki olduğunu belirten, ITU (2017: 90) BİT’e erişimin ve bu teknolojilerin kullanımının gelişmiş ülkelerde daha fazla olmakla birlikte neredeyse tüm ülkelerde artış gösterdiğini belirlemiştir. Ülkeler ve bölgeler arasında büyük eşitsizliklerin olduğu belirtilen bu çalışmada daha yüksek BİT geliştirme oranlarına sahip ülkelerin başarılı deneyimlerinin az gelişmiş ülkelerin sürdürülebilir ekonomik ve sosyal kalkınmalarına katkıda bulunacağı vurgulanmıştır. Baldwin (2016) de BİT devriminin gelişmekte olan ülkelere rekabet olanağı sağladığını belirtmiştir. Buna göre

üretimin ayrıştırılması ile gelişmekte olan ülkeler, yapısal dönüşümlerini tamamlamadan BİT üretiminde yer alabilir ve kalkınmalarına katkıda bulunabilir.

2.2. Girdi-Çıktı Analizleri

G-Ç modelleri, sektörlerin hem arz hem de talep yönünden analizini aynı anda mümkün kılması açısından tercih edilen bir yöntemdir. Bu analizler hangi sektörlerin ekonomiye daha çok katkı sağlayacağını göstermesi bakımından da önemli bir bilgi sağlamaktadır. Bu açıdan Girdi-Çıktı modellerini özel kılan sektörler arası bağlaşımları göstermesi nedeniyle “yapısal bir modelleme” tekniği olmasıdır.

G-Ç modelleri ilk defa Wassily Leontief tarafından sistematik bir şekilde uygulandığı için literatürde çoğu zaman Leontief modeli olarak da bilinmektedir. Bununla birlikte G-Ç modelleri için endüstriler arası iktisat, yapısal bağlaşıma, yapısal analiz gibi farklı terminolojiler de kullanılmaktadır (Aydoğuş, 2015: 3-4). Basit düzeyde bir G-Ç modeli genel olarak herhangi bir ülke veya bölge için oluşturulabilir. Bu modellerin en önemli avantajı herhangi bir ekonomide hem çeşitli sektörlerin karşılıklı etkileşimlerinin doğrudan ve dolaylı etkilerini hem de makro ölçekte birikimli etkilerini analiz edebilmesidir (Rohman, 2013: 390). G-Ç analizleri, G-Ç tablolarından yararlanılarak yapılmaktadır. G-Ç tabloları ulusal veya bölgesel anlamda herhangi bir ekonomide faaliyet gösteren sektörler arasındaki mal ve hizmet akımını göstermektedir (Leontief, 1986: 19-20). Ekonomide faaliyet gösteren herhangi bir sektör, G-Ç tablolarında hem arz hem de talep eden konumundadır. Bu açıdan G-Ç tablolarında yer alan herhangi bir sektör hem çıktı üreticisi hem de çıktı üretmek için diğer sektörlerin üretiminden faydalanarak ara girdi tüketicisi durumundadır (Miller & Blair, 2009: 2-3).

Toh & Thangavelu (2013), 1990-1995 ve 1995-2000 dönemleri için Singapur’da bilgi sektörünün ekonomik büyüme üzerindeki etkisi ve bu sektörün imalat ve hizmet sektörleriyle olan bağlantısını belirlemek üzere G-Ç analizi uygulamışlardır. Buna göre bilgi sektörünün talebi, diğer sektörlerdeki nihai talebin yarattığı etkiler ile artmaktadır. Ayrıca, bilgi sektörünün nihai talebinin 1990’lar boyunca kendisi üzerinde bir çıktı etkisi olduğu ve bu etkinin ikinci dönemde daha da büyüdüğü belirlenmiştir. 1990’larda bilgi sektörünün genişlemesi ve büyümesinin daha çok talebe dayanması BİT ürünlerinin diğer sektörler tarafından yaygın bir şekilde benimsendiğini ve kullanıldığını göstermektedir. Sonuç olarak BİT sektörünün, Singapur ekonomisi için yüksek katma değerli imalat faaliyetlerinin ve elektronik ihracatının genişletilmesi için kilit bağlantılar sağladığı tespit edilmiştir. Bilgi sektörünün genişleme aşamasında olduğu ve dinamik etkilerinin ortaya konduğu bu çalışmada, Singapur’un BİT sektörünün küresel üretim ağına katılımını da artırdığı vurgulanmıştır.

Rohman (2013), AB ülkeleri için yaptığı G-Ç analizinde, 1995, 2000 ve 2005 yılları kapsamında, BİT dışı sektörlerin çarpan etkisinin, BİT sektörüne göre daha büyük olduğunu ve ekonomiye daha fazla katkı sağladığını tespit etmiştir. Çalışmada 1995-2000 dönemi için, BİT sektörünün büyük ölçüde iç talebe ve ihracat etkilerine bağlı olduğu bulunmuştur. 2000-

2005 döneminde ise AB ülkelerinin BİT ürünleri ithalatına izin vermesiyle, BİT sektörünün AB içinde yavaşlamaya başladığı tespit edilmiştir. Bu durum, AB için BİT sektörleri ile ekonominin geri kalanı arasındaki bağlantının zayıflamasına yol açtığı şeklinde yorumlanmıştır.

Mattioli & Lamonica (2013), Avrupa Komisyonu tarafından geliştirilen Dünya Girdi-Çıktı Tablosunu kullanarak, 2009 yılı için 27 Avrupa ülkesi ve sanayileşmiş 13 ülke ile birlikte 40 ülkeyi kapsayan bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, 35 sektörün her biri için küresel dikey entegrasyonu değerlendirmek için geriye doğru bağlantı ve yatay entegrasyonu değerlendirmek için ileri bağlantı endeksleri hesaplanmıştır. Buna göre küresel entegrasyonu ölçen endeksler, analize dahil edilen ülkelerin ekonomik senaryosunda, BİT sektörünün stratejik bir konuma sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca çalışmada, BİT sektörünün son derece dinamik ve diğer sektörler üzerinde önemli bir çarpan etkisi olduğu vurgulanmıştır.

Mehta (2020), Hindistan için 1993-1994 ve 2013-2014 dönemleri kapsamında, OECD (2009) sınıflandırmasına göre BİT sektörüne yönelik bir G-Ç analizi uygulamıştır. Buna göre iletişim, bilgisayar ve ilgili faaliyetler, elektronik ekipman (TV dahil) ve bilgisayar ekipmanı imalatı ve hizmet sektörleri kapsamında BİT sektörü toplulaştırılmıştır. İhracat odaklı sektörler ile bilgi ve iletişim teknolojisi içeriği yüksek olan sektörler arasında yıllar içinde bir bağlantı kurulmuştur. Geriye doğru bağlantı katsayısı 2 veya daha fazla olan sektörler, ekonomik büyüme için kilit sektörler olarak değerlendirildiğinde, BİT sektörünün geriye doğru bağlantı katsayısı 2010’ların ortasında 2’nin üzerinde iken, ileriye doğru bağlantı katsayısı 2’ye yakın olup, sektörün Hindistan ekonomisinde önemli olduğu vurgulanmıştır. Çalışma kapsamındaki dönem boyunca geriye doğru bağlantının sürekli arttığı, ileri bağlantı katsayısının ise başlangıç yıllarında düşerken son dönemlerde küçük oranlarda arttığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak ekonometrik analizler gibi girdi-çıktı modelleri de BİT’in ekonomilerde pozitif etkiye sahip olduğu bulgularına sahiptir.

2.3. Türkiye Ekonomisi için Yapılan Ampirik Çalışmalar

Türkiye ekonomisinde, BİT’in etkilerine yönelik yapılan çalışmalardan Genç & Tandoğan (2015)’nın çalışması, BİT ve TFV arasındaki nedensellik ilişkisini, 1980-2012 yılları için Toda ve Yamamoto Nedensellik Yaklaşımını kullanarak analiz etmiştir. TFV serisi büyüme muhasebesi yöntemi kullanılarak hesaplanmış, BİT serisi de telefon (sabit ve mobil) kullanıcılarının toplamı olarak analize dahil edilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre, BİT ve TFV arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Sayar-Özkan & Çelik (2018), 1998-2015 yılları için birim kök testi ve Granger nedensellik testi ile analizleri sonucunda BİT kullanımının Türkiye ekonomisi büyümesini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Taymaz (2018) 2011-2015 yılları için dijital teknoloji kullanımının sanayi firmalarının üretkenliği üzerindeki etkisini panel veri analizi ile test etmiş ve dijital teknoloji kullanımının üretkenlik üzerinde güçlü, pozitif bir katkıda bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca çalışmada bilişim teknolojisi uzmanı istihdam eden firmaların, personeli istihdam etmeyen firmalardan daha yüksek bir üretkenliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Serin

& İşcan (2019), ARDL Sınır Testi Yaklaşımı ile 2009Q1-2015Q2 dönemi için Türkiye’de BİT ile verimlilik arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını tespit etmişlerdir. Literatür bölümünde yer alan, Türkiye’nin dahil edildiği diğer çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür.

Türkiye için BİT sektörüne yönelik yapılan G-Ç analizlerinden Taşcı (2013) çalışmasında, OECD Dünya Girdi-Çıktı tabloları kapsamında üretilen 48 sektörlü 1998 ve 2002 yıllarına ait tabloları kullanmıştır. BİT sektörünün katma değer ve istihdam içindeki payının oldukça düşük olduğu belirlenen bu çalışmada, BİT’in makroekonomik açıdan kritik bir sektör olmadığı, ancak diğer sektörlerle olan difüzyonunu artırması ile istihdam olanağı sağlayarak reel birim istihdam başına sektör ücretlerinde bir iyileşme yarattığı sonucuna ulaşılmıştır. Şaf (2015), aynı dönemler için uyguladığı G-Ç analizinde, BİT yatırımlarının teknoloji yoğun imalat sanayi sektörlerinde artış gösterdiğini belirtmiştir. Ancak Şaf, bu sektörde özellikle ithalata bağımlılığın yüksek olması sebebiyle, BİT’in tüm sektörlerde yaratılan katma değer artışındaki payının sınırlı kaldığını tespit etmiştir. Her iki çalışmada BİT sektörü G-Ç tablolarında yer alan (i) ofis hesaplama makineleri ve bilgisayar, (ii) radyo, televizyon ve iletişim ekipmanları, (iii) posta ve telekomünikasyon, (iv) bilgisayar ve ilişkili hizmetler sektörlerinin verileri toplulaştırılarak hesaplanmıştır.

3. Türkiye’de BİT Sektörü

Dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı hızla artmaktadır. Bu durum Covid-19 pandemisinden korunmak üzere alınan önlemler neticesinde daha da hızlanmıştır. Bu süreçte önemli bir gösterge olan internet kullanımına yönelik verilere bakıldığında, TÜİK Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması sonuçlarına göre 2021 yılında hanelerin %92’si evden internete erişim imkânına sahip olurken, Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması sonuçlarına göre de 2021 yılında 10 ve daha fazla çalışanı olan girişimlerin internete erişim oranı %95,3 olmuştur (TÜİK, 2022a; 2022b).

Tablo: 1
Bilgi Toplumu İstatistikleri, 2004-2021 (%)

	2004	2005	2006*	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı																		
Bilgisayar Kullanımı	-	87,8	-	88,7	90,6	90,7	92,3	94,0	93,5	92,0	94,4	95,2	95,9	97,2	97,0	96,7	-	-
İnternet Erişimi	-	80,4	-	85,4	89,2	88,8	90,9	92,4	92,5	90,8	89,9	92,5	93,7	95,9	95,3	94,9	94,9	95,3
Web Sitesi Sahipliği ⁽¹⁾	-	48,2	-	63,1	62,4	58,7	52,5	55,4	58,0	53,8	56,6	65,5	66,0	72,9	66,1	51,5	53,7	49,4
Hanelerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı																		
Bilgisayar Kullanımı	23,6	22,9	-	33,4	38,0	40,1	43,2	46,4	48,7	49,9	53,5	54,8	54,9	56,6	59,6	-	-	-
İnternet Kullanımı	18,8	17,6	-	30,1	35,9	38,1	41,6	45,0	47,4	48,9	53,8	55,9	61,2	66,8	72,9	75,3	79,0	82,6
Hanelerde İnternet Erişimi	7,0	8,7	-	19,7	25,4	30,0	41,6	42,9	47,2	49,1	60,2	69,5	76,3	80,7	83,8	88,3	90,7	92,0

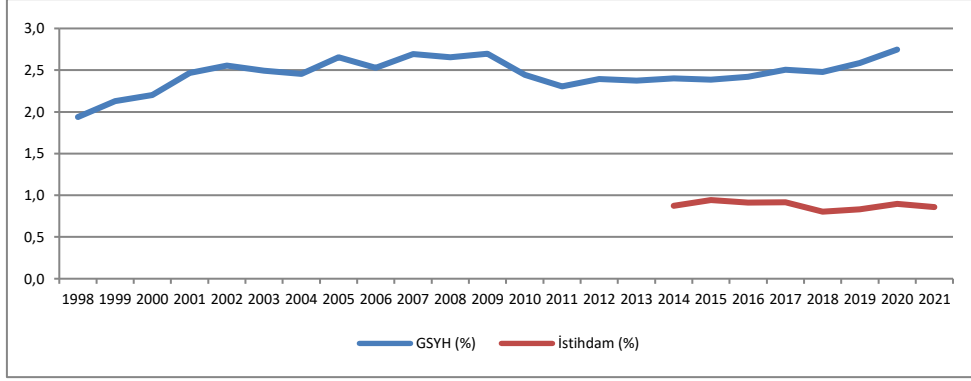
Kaynak: TÜİK, *2006 verisi bulunmamaktadır.

Tablo 1’de görüldüğü üzere Türkiye’de BİT kullanımına yönelik artan talebe karşın, yurt içinde BİT ürünleri üretimi yetersiz kaldığı için dışa bağımlılık artmaktadır. TÜİK’ten elde edilen veriler ile oluşturulan Grafik 1’de bu durum daha net görülmektedir. İktisadi faaliyet kollarına göre, Türkiye’de BİT sektörünün üretimdeki payı 2020 yılı itibarıyla %2,7 olmuş ve bu orana en son 2009 yılında ulaşılmıştır. Sektörde çalışanların toplam istihdam

içindeki payı da ortalama olarak %1’in altında kalmaktadır. Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği (TÜBİSAD) 2021 yılı raporunda sektöre yönelik hizmet ve yazılımın yerli kaynaklarla karşılanabildiğini, donanımda ise ithalata oldukça bağımlı bir yapının olduğunu belirtmiştir.

Grafik: 1

Türkiye’de BİT sektörünün Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (1998-2020) ve İstihdam Payı (2014-2021)



Kaynak: TÜİK.

Türkiye’de BİT sektörüne yönelik politikalara dair gelişmeler beş yıllık kalkınma planlarından takip edilebilir. Buna göre 2019-2023 yıllarını kapsayan 11. Kalkınma Planında, 10. Kalkınma Planı’nın hedeflerinden olan işletmelerin, vatandaşların ve kurumların BİT’i yaygın kullanmasına hizmet edecek önemli ilerlemeler sağlandığı vurgulanarak, tüketim yönünden olumlu gelişme olduğu belirtilmiştir. Planda BİT sektörüne dair olumlu gelişmeler yaşanmış olduğu ifade edilmesine karşın altyapıya dayalı rekabetin geliştirilmesine yönelik ihtiyacın devam ettiği, bilgi teknolojileri alanında nitelikli çalışanlara ve özellikle yazılım alanında faaliyet gösteren firmaların ölçek büyütürerek yurt dışı pazarlara açılmasını sağlayacak etkin politikalara ihtiyaç olduğu vurgulanmaktadır (11. Kalkınma Planı: 24). 11. Kalkınma Planı’nda sektöre yönelik temel amaç ve hedefler bölümünde dijital dönüşümü sağlamak üzere gerekli kolaylıkların sağlanması yönünde adımlar atılacağı vurgulanmıştır. Bu şekilde BİT’in geliştirilmesi ve kullanımı yoluyla ekonomide verimliliğin ve rekabet gücünün artırılması, bu suretle iş süreçlerinin dönüştürülmesi temel amaç olarak belirlenmiştir (11. Kalkınma Planı: 107).

Taymaz, TÜSİAD için hazırlamış olduğu Dijital Teknolojiler ve Ekonomik Büyüme adlı çalışmasında benzer politikaları önermiştir. Buna göre Türkiye’nin kalkınma ve ekonomik büyüme sürecinde, dijital dönüşüme odaklanan bütüncül bir kamu politikasını etkili bir şekilde uygulaması gerekmektedir. Taymaz, kamu politikası ve şirket stratejilerinde dijital dönüşüm odaklı gelişme sağlanamadığı durumda, Türkiye’nin rekabet gücü ve uluslararası iş bölümündeki konumunun olumsuz etkileneceğini vurgulamıştır.

Dijital teknolojilerin üretkenliğini artıracak şekilde kullanılması Türkiye’nin mevcut sektörler temelinde rekabet gücünü ve konumunu koruyabilmesine karşın asıl yapılması gereken; “... başta insan gücü ve bilgi sermayesi olmak üzere, fiziki altyapı ve sabit sermaye yatırımlarının artırılması ve bu dönüşümü sağlayacak tutarlı strateji ve politikaların sistemli ve sürekli bir şekilde uygulanması gereklidir” (Taymaz, 2018: 20-22).

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde Türkiye’de BİT sektörünün ekonomiye katkısını belirlemek üzere G-Ç modeli ve sonuçları yer almaktadır.

4. Yöntem ve Analiz

G-Ç tabloları üç kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım sektörler arasındaki karşılıklı ara girdi akışını göstermektedir. İkinci kısım, sektörler tarafından üretilen mal ve hizmetlere olan nihai talebi göstermektedir. Üçüncü kısım ise temel girdilere yapılan ödemeleri göstermektedir (Thirlwall, 1983: 232-233). Herhangi bir ekonomiye ait G-Ç tabloları aracılığıyla denge üretim miktarı (denge çıktı çözüm denklemi) veya genel anlamda nihai talep ile çıktı düzeyi arasındaki denklik bulunabilir (Aydoğuş, 2015: 51-52). Bunun için herhangi bir ekonomide n tane sektörün faaliyet gösterdiği varsayımı altında, i sektörünün toplam üretimi x_i , toplam nihai talebi f_i ve z_{ij} sektörler arası ara girdi akışını göstermektedir. Dolayısıyla denge miktarı çözümü aşağıdaki gibidir (Miller & Blair, 2009: 11-12):

$$x_i = z_{i1} + \dots + z_{ij} + \dots + z_{in} + f_i = \sum_{j=1}^n z_{ij} + f_{ij} \quad (1)$$

Bu denklem n tane sektör için yazıldığında;

$$X = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}, Z = \begin{bmatrix} z_{11} & \dots & z_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & \dots & z_{nn} \end{bmatrix} \text{ ve } F = \begin{bmatrix} f_1 \\ \vdots \\ f_n \end{bmatrix}, X \text{ ve } F \text{ birer vektör ve } Z \text{ ise } nxn \text{ şeklinde}$$

bir matris ile gösterilmektedir. Dolayısıyla genel olarak nihai talep ile çıktı arasındaki denklem aşağıdaki gibi elde edilir:

$$X = Zx + F \quad (2)$$

A_d yerli ara girdilerin oluşturduğu teknik katsayılar matrisini ifade etmek üzere; $A_d = Z \cdot \hat{X}^{-1}$; $A_d = \sum a_{ij}^d$ ve $n \times n$ matrisi şeklindedir (Thirlwall, 1983: 234-235)¹. Denklem (2) buna göre tekrar düzenlenirse;

$X = A_d X + F$ şeklinde ifade edilir ve bu denklem X için çözülürse denklem (3) elde edilir:

$$X = (I - A_d)^{-1} \cdot F^2 \quad (3)$$

¹ X ifadesinin üzerindeki şapka X ifadesinin diagonal bir matris olduğunu ifade etmektedir.

² $(I - A_d)^{-1}$ Leontiefers matrisini ifade etmektedir ve $n \times n$ şeklinde bir matris oluşturmaktadır. Burada I $n \times n$ şeklinde birim matrisi şeklindedir. F ise $n \times 1$ şeklinde bir vektör oluşturmaktadır ve aynı zamanda bir ekonomide toplam

Bu ifade ile her bir ekonomide denge üretim miktarı elde edilmiş olmaktadır (Aydoğuş, 2015: 50-51). Bu açıklamalar dahilinde Türkiye için WIOD’da yer alan Ulusal Girdi-Çıktı Tablosu (NIOT) kullanılarak G-Ç analizi uygulanmaktadır. WIOD’da iki farklı G-Ç tablosu bulunmaktadır. Birincisi (Release-2013), 35 alt sektörden oluşan ve 1995-2011 yılları için derlenen tablolarıdır. İkincisi (Release-2016) ise 56 alt sektörden oluşan ve 2000-2014 yılları için derlenen tablolarıdır. Çalışmada Türkiye için Release-2016 uyumlu derlenen NIOT kullanılmıştır. Türkiye ekonomisinin NIOT 2000 ve 2014 yılları kapsamında yer alan 56 alt sektör TÜİK NACE Rev. 2’ye göre iktisadi faaliyet kollarına gruplamasına göre toplulaştırılmıştır (Ek 1). Türkiye G-Ç tablolarına göre BİT sektörünün faktör yoğunluk katsayıları (sermaye ve emek) Tablo 2’deki gibi hesaplanmıştır. 2000 yılında BİT sektöründe yapılan üretim sonucunda elde edilen 1 birimlik çıktı 0,45 birimlik katma değer içermektedir. Aynı zamanda 2000 yılında, BİT sektörü 1 birimlik çıktı üretimi için 0,15 birim emek ve 0,29 birim sermaye kullanmıştır. 2014 yılına gelindiğinde ise BİT sektöründe yapılan 1 birimlik çıktının yaklaşık olarak 0,46 birimi katma değer oluşturmaktadır ve 1 birimlik çıktı için yaklaşık olarak 0,12 emek ve 0,33 birim sermaye kullanılmıştır. Bu bağlamda BİT sektörünün görece sermaye yoğun bir sektör olduğu ve zaman içinde emek yoğunluğunun azaldığı görülmektedir. BİT sektörünün sermaye yoğunluğu oranı, toplam ve ayrı ayrı olarak hizmetler sektöründen sonraki en yüksek orandır. Tabloda hizmetler sektörü hariç, BİT sektörünün katma değer payının sanayi sektörünün oranlarına yakın olduğu da görülmektedir. Tarım sektöründe ise 2000 ve 2014 yıllarında faktör yoğunluk katsayıları sabit kalmıştır. Bu yıllarda tarım sektöründe 1 birimlik çıktı elde edebilmek için yaklaşık 0,56 birim emek ve 0,06 birim sermayeye ihtiyaç duyulmaktadır. Tablo 2’de elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde 2014 yılında emek yoğunluğunun yüksek olduğu sektörler sırasıyla tarım, diğer hizmetler, hizmetler, BİT sektörü, inşaat ve sanayi şeklindedir. Sermaye yoğunluğunun en yüksek olduğu sektörler ise sırasıyla diğer hizmetler, hizmetler, BİT sektörü, inşaat, sanayi ve tarım şeklindedir.

Tablo: 2
Sektörlerin Sermaye ve Emek Yoğunlukları (2000, 2014)³

		Tarım	Sanayi (C26 Hariç)	İnşaat	Hizmetler	BİT sektörü	Diğer Hizmetler
2000	VA/Q	0,662565	0,285037	0,451944	0,566578	0,451673	0,680807
	LAB/Q	0,565784	0,107774	0,169580	0,162248	0,153974	0,261255
	CAP/Q	0,062865	0,167194	0,262300	0,378837	0,291198	0,410613
2014	VA/Q	0,667579	0,294622	0,454910	0,568060	0,463858	0,692962
	LAB/Q	0,565784	0,105175	0,121297	0,158078	0,125436	0,243831
	CAP/Q	0,062865	0,177666	0,310583	0,378995	0,330939	0,439683

Kaynak: G-Ç tablolarından yararlanılarak yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

nihai talebi ifade etmektedir. Nihai talep, özel hane halkı tüketimi, hükümet harcamaları, yatırım harcamaları ve ihracat olmak üzere 4 bileşenden oluşmaktadır.

³ VA/Q = Katma Değer /Toplam Çıktı, LAB/Q = İşgücü Ödemeleri/Toplam Çıktı, CAP/Q = Sermaye /Toplam Çıktı.

4.1. BİT Sektöründe İleri ve Geri Bağlantı Analizi

Sektörler arasında ileri ve geri bağlantı etkisi, doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki şekilde hesaplanır. Doğrudan ileri bağlantı etkisi, bir sektörün çıktısının diğer sektörler açısından ne derece önemli olduğunu göstermektedir ve bu sektörün çıktısının doğrudan ara mal olarak kullanılan kısmının sektörün toplam çıktısına oranı sektörün doğrudan ileri bağlantı etkisini verir. Herhangi bir sektörün diğer sektörlerin çıktılarına olan talebi ise geri bağlantı etkisini göstermektedir. Bu sektörün talep ettiği ara mal miktarının sektörün toplam çıktısına oranı doğrudan geri bağlantı etkisini vermektedir (Aydoğuş, 2015: 127). Doğrudan ileri bağlantı etkisi (FL) ve geri bağlantı etkisi (BL) aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Miller & Blair, 2009: 556-560);

$$BL_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (4)$$

Denklem 4’teki **j** sektörünün doğrudan geri bağlantı katsayısı, elde edilen girdi katsayıları matrisinde **j** sütununun toplamıdır.

$$FL_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (5)$$

Benzer şekilde **i** sektörünün doğrudan ileri bağlantı katsayısı ise, elde edilen girdi katsayılar matrisinde **i** satırının toplamıdır.

Doğrudan bağlantı katsayıları endüstriler arası dolaylı ilişkileri yansıtmamaktadır. Ancak sektörler arasında dolaylı etkiler de ortaya çıkmaktadır. Sektörler arası dolaylı etkileri de gösteren toplam ileri bağlantı etkisi (TFL) ve toplam geri bağlantı etkisi (TBL) aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır⁴:

$$TBL_j = \sum_{i=1}^n l_{ij} \quad (6)$$

Burada **j** sektörünün toplam geri bağlantı katsayısı, Leontief ters matrisinin **j** sütunun toplamıdır.

$$TFL_i = \sum_{j=1}^n l_{ij} \quad (7)$$

Benzer şekilde **i** sektörünün toplam ileri bağlantı katsayısı Leontief ters matrisinin **i** satırının toplamıdır. Leontief ters matrisinin elemanları, nihai talepte meydana gelen bir birimlik artış sonucunda meydana gelen toplam ara girdi talebini göstermektedir. Bu bağlamda, herhangi bir sektörde nihai talepte meydana gelen bir birimlik artışın yol açtığı üretim artışı o sektörün toplam geri bağlantı etkisini vermektedir. Tüm sektörlerde nihai talepte meydana gelen bir birimlik artışın belli bir sektörün üretiminde yol açtığı üretim artışı ise o sektörün toplam ileri bağlantı etkisini vermektedir (Aydoğuş, 2015: 127).

⁴ Leontief ters matrisinden yararlanarak hesaplanmaktadır.

Tablo 3, Türkiye ekonomisinde ana sektörler itibariyle ileri ve geri bağlantı etkilerini göstermektedir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, 2000 yılında Türkiye ekonomisinde toplam geri bağlantı etkisi en yüksek olan sektörün sanayi sektörü olduğu görülmektedir. Sanayi sektöründen sonra sırasıyla inşaat, BİT, hizmetler, tarım ve diğer hizmetler sektörü gelmektedir. 2014 yılında toplam geriye bağlantı etkisi en yüksek olan sektör yine sanayi sektörü olmakla birlikte toplam geri bağlantı etkilerinin düştüğü görülmektedir. Bu yılda sanayi sektöründen sonra toplam geriye bağlantı etkisi en yüksek olan sektörler sırasıyla inşaat, hizmetler, BİT sektörü, diğer hizmetler ve tarım sektörleri şeklindedir. BİT sektörü özelinde bakıldığında, 2000 yılında toplam geri bağlantı etkisi 1,7887 iken 2014 yılında ise toplam geri bağlantı etkisi 1,5989’dur. Dolayısıyla 2014 yılına gelindiğinde BİT sektöründe toplam ara girdi talebinin düştüğü görülmektedir. Toplam ileri bağlantı etkileri değerlendirildiğinde ise 2000 yılında toplam ileri bağlantı etkisinin en yüksek olduğu sektör sanayi sektörüdür. Sanayi sektöründen sonra sırasıyla hizmetler, diğer hizmetler, tarım, BİT sektörü ve inşaat sektörleri gelmektedir. 2014 yılında da yine toplam ileri bağlantı etkisi en yüksek olan sektör sanayi sektörüdür. Bu yılda hizmetler hariç diğer sektörlerin toplam ileri bağlantı etkilerinin düştüğü görülmektedir. BİT sektörü değerlendirildiğinde, 2000 yılında toplam ileri bağlantı etkisi 1,2580 iken 2014 yılında toplam ileri bağlantı etkisi 1,1698 olmuştur. Dolayısıyla BİT sektöründe toplam geri bağlantı etkisine benzer bir şekilde toplam ileri bağlantı etkisi de düşüş göstermiştir. BİT sektöründe toplam ileri bağlantı etkisinin düşüş göstermesi ekonomide faaliyet gösteren diğer sektörlerin BİT sektöründe üretilen çıktıya olan talebinin azaldığını göstermektedir. Bu sonuçlara göre Türkiye’de sanayi sektörünün ekonominin dinamizmi için önemi ortaya çıkarken, çalışmanın konusu olan BİT sektörü sanayi sektörü kadar bir dinamizm yaratmamakla birlikte tarım, inşaat, hizmetler ve diğer hizmetler sektörlerine benzer ve yakın bir etki yarattığı ileri sürülebilir.

Tablo: 3
BİT Sektörü Geri ve İleri Bağlantı Katsayıları

Geri Bağlantı Etkileri						
Sektörler	2000			2014		
	Doğrudan	Dolaylı	Toplam	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Tarım	0,3038	1,2264	1,5303	0,2495	1,1367	1,3862
Sanayi (C26 Hariç)	0,6162	1,5999	2,2160	0,5083	1,3559	1,8642
İnşaat	0,4869	1,4973	1,9843	0,3811	1,2668	1,6479
Hizmetler	0,3725	1,2880	1,6604	0,3794	1,2236	1,6030
BİT sektörü	0,4425	1,3462	1,7887	0,3825	1,2164	1,5989
Diğer Hizmetler	0,2835	1,2173	1,5009	0,2620	1,1523	1,4143
İleri Bağlantı Etkileri						
Sektörler	2000			2014		
	Doğrudan	Dolaylı	Toplam	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Tarım	0,2179	1,2306	1,4485	0,1777	1,1081	1,2858
Sanayi (C26 Hariç)	1,0616	2,0369	3,0985	0,6681	1,4370	2,1051
İnşaat	0,0366	1,0150	1,0516	0,0302	1,0107	1,0408
Hizmetler	0,5316	1,4738	2,0053	0,6926	1,4737	2,1663
BİT sektörü	0,1811	1,0769	1,2580	0,1207	1,0491	1,1698
Diğer Hizmetler	0,4767	1,3419	1,8186	0,4734	1,2731	1,7466

Kaynak: G-Ç tablolarından yararlanılarak yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Toplam ileri ve geri bağlantı katsayıları hesaplandıktan sonra, bir sektörün ekonomideki diğer sektörler ile olan ileri ve geri bağlantı etkilerinin ne durumda olduğunu

görebilmek amacıyla doğrudan ve dolaylı ara girdi talep matrisi oluşturulmuştur. Bu bağlamda BİT sektöründe bir birimlik üretim faaliyetinin gerçekleştirilebilmesi için diğer sektörlerden ne kadar ara girdi talep ettiğini belirlemek üzere Tablo 4 ve Tablo 5 oluşturulmuştur. Tablo 4 sektörlerin doğrudan ara girdi talebini gösterirken, Tablo 5 ise toplam (doğrudan + dolaylı) ara girdi talebini göstermektedir. Tablo 4’e göre 2000 yılında BİT sektörünün doğrudan en fazla ara girdi talep ettiği sektör BİT sektörüdür. 2014 yılında ise BİT sektörünün doğrudan en fazla ara girdi talep ettiği sektör ise diğer hizmetler sektörüdür. Tablo 4’teki veriler değerlendirildiğinde, 2000 yılında BİT sektöründen doğrudan en fazla ara girdi talep eden sektörler sırasıyla BİT sektörü (0,1393), hizmetler (0,0184), diğer hizmetler (0,0147), sanayi (0,0048), inşaat (0,0034) ve tarım (0,0004) şeklindedir. Aynı yılda BİT sektörünün diğer sektörlerden doğrudan en fazla ara girdi talep ettiği sektörler ise sırasıyla BİT sektörü (0,1393), diğer hizmetler (0,1161), sanayi (0,0960), hizmetler (0,0868), inşaat (0,0039), tarım (0,0003) şeklindedir. 2014 yılına gelindiğinde BİT sektöründen doğrudan en fazla ara girdi talep eden sektörler sırasıyla BİT sektörü (0,0819), hizmetler (0,0171), diğer hizmetler (0,0143), sanayi (0,0031), inşaat (0,0031), tarım (0,0003) şeklindedir. 2014 yılında BİT sektörünün diğer sektörlerden doğrudan en fazla ara girdi talep ettiği sektörler ise sırasıyla diğer hizmetler (0,1435), hizmetler (0,1040), BİT sektörü (0,0819), sanayi (0,0500), inşaat (0,0031), tarım (0,0001) şeklindedir. Genel olarak BİT ürünlerini kullanan hizmetler ve diğer hizmetler sektörü olduğu görülmektedir. Beklenildiği üzere BİT sektöründen en az ara girdi talep eden sektör ise tarım sektörüdür.

Tablo: 4
Sektörlerin Doğrudan Ara Girdi Talep Matrisi

		Tarım	Sanayi (C26 Hariç)	İnşaat	Hizmetler	BİT sektörü	Diğer Hizmetler
2000	Tarım	0,1277	0,0764	0,0003	0,0108	0,0003	0,0025
	Sanayi (C26 Hariç)	0,0868	0,3758	0,3203	0,0993	0,0960	0,0833
	İnşaat	0,0025	0,0009	0,0174	0,0023	0,0039	0,0095
	Hizmetler	0,0441	0,1155	0,0938	0,1485	0,0868	0,0430
	BİT sektörü	0,0004	0,0048	0,0034	0,0184	0,1393	0,0147
	Diğer Hizmetler	0,0423	0,0428	0,0518	0,0932	0,1161	0,1306
		0,1071	0,0596	0,0001	0,0086	0,0001	0,0021
2014	Tarım	0,1071	0,0596	0,0001	0,0086	0,0001	0,0021
	Sanayi (C26 Hariç)	0,0554	0,2652	0,1793	0,0572	0,0500	0,0610
	İnşaat	0,0020	0,0008	0,0143	0,0016	0,0031	0,0083
	Hizmetler	0,0577	0,1418	0,1288	0,1982	0,1040	0,0622
	BİT sektörü	0,0003	0,0039	0,0031	0,0171	0,0819	0,0143
	Diğer Hizmetler	0,0268	0,0371	0,0554	0,0967	0,1435	0,1140

Kaynak: G-Ç tablolarından yararlanılarak yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 5 sektörlerin toplam (dolaylı + doğrudan) ara girdi talebini göstermektedir. Tablo 5’e göre 2000 yılında BİT sektöründe en fazla toplam ara girdi talep eden sektörler sırasıyla BİT sektörü (1.1699), Hizmetler (0.0298), diğer hizmetler (0.0231), sanayi (0.0167), inşaat (0.0136), tarım (0.0049) şeklindedir. 2000 yılında BİT sektörünün en fazla toplam ara girdi talep ettiği sektörler ise sırasıyla BİT sektörü (1.1699), sanayi (0.2379), diğer hizmetler (0,1870), hizmetler (0,1630), tarım (0.0238), inşaat (0.0071) şeklindedir. 2014 yılına gelindiğinde BİT sektöründe en fazla toplam ara girdi talep eden sektörler sırasıyla BİT sektörü (1,0962), hizmetler (0.0268), diğer hizmetler (0.0206), sanayi (0,0123), tarım (0.0035) şeklindedir. 2014 yılında BİT sektörünün en fazla toplam ara girdi talep ettiği sektörler ise sırasıyla BİT sektörü (1.0962), diğer hizmetler (0.2021), hizmetler

(0,1783), sanayi (0,1073), tarım (0,0095), inşaat (0,0055) şeklindedir. Genel olarak Tablo 4 ve Tablo 5’te elde edilen bulgulara göre BİT sektörünün endüstriyel bağınlaşma (ileri ve geri bağlantılar) yoğunluğunun en yüksek olduğu sektörlerin hizmetler ve diğer hizmetler sektörü olduğu söylenebilir.

Tablo: 5
Sektörlerin Toplam Ara Girdi Talep Matrisi

		Tarım	Sanayi (C26 Hariç)	İnşaat	Hizmetler	BİT Sektörü	Diğer Hizmetler
2000	Tarım	1.1643	0.1507	0.0540	0.0353	0.0238	0.0205
	Sanayi (C26 Hariç)	0.1896	1.6822	0.5804	0.2253	0.2379	0.1832
	İnşaat	0.0042	0.0037	1.0200	0.0047	0.0071	0.0119
	Hizmetler	0.0908	0.2440	0.2010	1.2177	0.1630	0.0888
	BİT sektörü	0.0049	0.0167	0.0136	0.0298	1.1699	0.0231
	Diğer Hizmetler	0.0766	0.1187	0.1153	0.1476	0.1870	1.1735
		1.1277	0.0961	0.0210	0.0205	0.0095	0.0111
2014	Tarım	0.0983	1.3977	0.2760	0.1168	0.1073	0.1090
	Sanayi (C26 Hariç)	0.0030	0.0026	1.0160	0.0036	0.0055	0.0101
	İnşaat	0.1033	0.2632	0.2227	1.2850	0.1783	0.1136
	Hizmetler	0.0035	0.0123	0.0104	0.0268	1.0962	0.0206
	BİT sektörü	0.0503	0.0923	0.1017	0.1503	0.2021	1.1499

Kaynak: G-Ç tablolarından yararlanılarak yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

4.2. BİT Sektöründe Katma Değer ve İstihdam

G-Ç modelleri yardımıyla bir sektörün ekonomide ne kadar katma değer ve istihdam yarattığı hesaplanabilmektedir (Macedo & Lavopa, 2018: 7-8):

$$Y = \mu.w.(I-Ad)^{-1}.F \quad (8)$$

Denklemin 8’de μ $1 \times n$ şeklinde toplam vektörünü, w katma değer/toplam çıktıyı ifade etmekte ve aynı zamanda $n \times n$ şeklinde bir diagonal matris oluşturmaktadır. F ise $n \times 1$ şeklinde bir nihai talep vektörünü ifade etmektedir. Y ise belirli bir dönemde ülkenin GSYH’sini oluşturmaktadır. Benzer bir şekilde bir ekonomideki istihdam etkisi istihdam çarpanı ile hesaplanabilmektedir. Denklemden I istihdam/toplam çıktıyı ifade etmekte ve aynı zamanda $n \times n$ şeklinde bir diagonal matrisi ifade etmektedir (Aydoğuş, 2015: 74-75):

$$L_E = \mu.l.(I-A)^{-1}.F \quad (9)$$

Tablo: 6
Sektörlerin Katma Değer ve İstihdama Katkısı (%)

	Ana Sektörler	2000	2014
Katma Değer	Tarım	10,98	8,19
	Sanayi (C26 Hariç)	24,11	21,69
	İnşaat	5,45	5,20
	Hizmetler	27,24	30,31
	BİT sektörü	2,53	2,42
	Diğer Hizmetler	29,68	32,19
		23,10	19,03
İstihdam	Tarım	22,45	21,22
	Sanayi (C26 Hariç)	5,04	3,80
	İnşaat	19,22	23,12
	Hizmetler	2,13	1,79
	BİT sektörü	28,06	31,04
	Diğer Hizmetler		

Kaynak: G-Ç tablolarından yararlanılarak yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 6’da ana sektörlerin 2000 ve 2014 yıllarında ülkenin katma değer ve istihdama katkısı gösterilmektedir. Buna göre BİT sektörünün 2000 ve 2014 yıllarında toplam katma değer içindeki payı sırasıyla %2,53 ve %2,42’dir. İstihdam içindeki payı ise 2000 yılında %2,13 iken 2014 yılına gelindiğinde %1,79’a düşmüştür. BİT sektörü dışında diğer sektörlerin toplam katma değer içindeki payı 2000 yılında sırasıyla diğer hizmetler (%29,68), hizmetler (%27,24), sanayi (%24,11), tarım (%10, 98), inşaat şeklinde iken 2014 yılında ise sırayla diğer hizmetler (%32,19), hizmetler (%30,31), sanayi (%21,69), tarım (%8, 19), inşaat (%5,20) şeklindedir. Sektörlerin toplam katma değere katkısı açısından bakıldığında, 2000 yılından 2014 yılına gelindiğinde hizmetler ve diğer hizmetler sektörü dışında diğer sektörlerin toplam katma değer içindeki payının düşüş gösterdiği görülmektedir. Sektörlerin toplam istihdama katkısı değerlendirildiğinde 2000 yılında toplam istihdama katkısı en yüksek olan sektörler sırasıyla diğer hizmetler (%28,06), tarım (%23, 10), sanayi (%22,45), hizmetler (%19,22) ve inşaat (%5,04) iken 2014 yılında ise sektörlerin toplam istihdama katkısı sırasıyla diğer hizmetler (%31,04), hizmetler (%23,12), sanayi (%21,22), tarım (%19, 03), inşaat (%3,80) şeklindedir. Diğer hizmetler ve hizmetler sektörü hariç sektörlerin toplam istihdama olan katkısı 2000 yılından 2014 yılına gelindiğinde düşüş göstermiştir. Genel olarak elde edilen bulgulara göre, Türkiye ekonomisinde katma değer içindeki payı artan ve en fazla istihdam yaratan sektör hizmetler sektörü iken diğer sektörler için bu paylar azalmıştır. Bu anlamda reel üretimin ulusal gelirdeki payının azaldığı ve bu durumun reel sektörün istihdam talebinin azalmasına yol açtığı söylenebilir. BİT sektörüne bakıldığında, dünya ekonomisindeki yeri ve önemi gittikçe artan bu alanda ülkelerin rekabet yarışına girdiği bir dönemde, Türkiye’nin oldukça yetersiz bir performans gösterdiği söylenebilir.

4.3. BİT Sektörünün İthalat Bağımlılığı

G-Ç tabloları yardımıyla, bir ekonomide üretim faaliyetleri sürecinde sektörler tarafından kullanılan ara girdiler, yerli ve ithal girdi payları hesaplanabilir. Toplam ara girdiler ya da teknik katsayılar matrisi (A), yerli teknik katsayılar matrisi (A_d) ve ithal katsayılar matrisinin (A_m) toplamından oluşmaktadır. İthal katsayılar matrisinin (A_m) sütunlarının toplamı nihai talepte meydana gelen bir değişme karşısında doğrudan ithalat bağımlılığını göstermektedir. Daha açık bir anlatım ile ithalat katsayılar matrisi doğrudan ithal ara girdi etkilerini göstermektedir. Ayrıca hem doğrudan hem de dolaylı ithal ara girdi etkileri hesaplanabilir. Bu bağlamda sektörlerin üretim sürecinde kullandıkları doğrudan ve dolaylı yani toplam ithal ara girdi miktarı ithalat ters matrisi yardımıyla hesaplanmaktadır. İthalat ters matrisi (R), Leontief ters matrisinden yararlanarak aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Amar et al., 2016: 13-14):

$$(R)^5 = A_m(I-A)^{-1} \quad (10)$$

İthalat ters matrisinin herhangi bir j sektörüne ait sütunlarının toplamı j sektörünün nihai talebinde meydana gelecek olan bir değişme karşısında ithal girdi gereksinimini

⁵ $A_m = M/Q$ ’ve $n \times n$ şeklinde bir matris oluşturmaktadır.

göstermektedir. Benzer şekilde sütun toplamı denge durumunda *j* sektörünün bir birimlik çıktı üretimi için ne kadar ithalat yapması gerektiğini de ölçmektedir (Bravo & Alvarez, 2012: 91-92).

Tablo: 7
Sektörlerin İthalat Bağımlılığı

Sektörler	2000			2014		
	Doğrudan	Dolaylı	Toplam	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Tarım	0,0167	0,0600	0,0767	0,0294	0,0186	0,0480
Sanayi (C26 Hariç)	0,1818	0,1856	0,3674	0,0924	0,0545	0,1469
İnşaat	0,0798	0,1569	0,2366	0,0535	0,0399	0,0934
Hizmetler	0,2105	0,0992	0,3097	0,0348	0,0331	0,0679
BİT sektörü	0,2464	0,1255	0,3719	0,3480	0,0532	0,4012
Diğer Hizmetler	0,0277	0,0638	0,0915	0,0152	0,0243	0,0395

Kaynak: G-Ç tablolarından yararlanılarak yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 7’de görüldüğü üzere, BİT sektöründe üretimin ithalat bağımlılığı 2000 yılında 0,37 iken 2014 yılında 0,40’a çıkmıştır. Diğer sektörler için elde edilen bulgulara göre 2000 yılında ithal ara girdi bağımlılığı en yüksek olan sektörler sırasıyla sanayi (0,3674), hizmetler (0,3097), inşaat (0,2366), diğer hizmetler (0,0915), tarım (0,0767) şeklindedir. 2014 yılında ise BİT sektörü dışında diğer sektörlerde ithalat bağımlılığı en yüksek olan sektörler ise sırasıyla sanayi (0,1469), inşaat (0,0934), hizmetler (0,0679), tarım (0,0480), diğer hizmetler (0,0395) şeklindedir. Tablo 7’de ithalat bağımlılığı için elde edilen bulgulara göre 2000 yılından 2014 yılına gelindiğinde, BİT dışında diğer sektörlerde ithal girdi bağımlılığının ciddi bir düşüş gösterdiği görülmektedir. BİT sektöründe ise üretimde ithalat ara girdi kullanımı artış göstermiştir. BİT sektöründe 2000 yılında doğrudan ithal girdi bağımlılık katsayısı 0,2464 iken, 2014 yılına geldiğinde bu oran 0,3480’e çıkmıştır. Dolaylı ithal ara girdi bağımlılık katsayısı 2000 yılında 0,1255 iken 2014 yılında bu oran 0,0532 olarak gerçekleşmiştir. Bu bulgulara göre BİT sektöründe doğrudan ithal ara girdi bağımlılık etkisi artarken, dolaylı ithal ara girdi bağımlılık etkisi ise azalmıştır. Dolayısıyla BİT sektörü, diğer sektörlerin yapmış oldukları ithalat sonucunda ara girdi kullanmak yani dolaylı bir şekilde ithal ara girdi kullanmak yerine doğrudan kendisi ithalat yaparak ara girdi kullanmaktadır. Bu durum BİT ürünleri tüketiminin artışının ithalat artışı ile karşılandığını göstermektedir. Bu da daha önce değinildiği üzere kalkınma planlarında hedeflenmesine rağmen bu alana yönelik yatırımların ve politikaların yetersiz kaldığı şeklinde yorumlanabilir.

Türkiye’de ithalata bağımlılık artarken, Çin ve Hindistan gibi yükselmekte olan ülkelerin BİT ürünleri üretiminde güçlü bir atılım göstermesi gelişmiş ülkelerin üretim merkezlerini bu ülkelere kaydırmasına yol açmıştır. Gelişmiş ülkelerde BİT sektörüne dair geri bağlantı katsayısının 2005 yılında düşüş gösterdiğini belirleyen Şaf (2015: 93), bu düşüşün söz konusu ülkelerin BİT üretim merkezlerini yükselen ekonomilere kaydırmış olması nedeniyle, imalat sanayi sektörlerinde BİT’in payının azalmasından kaynaklandığını ileri sürmüştür. Rohman (2013) AB ülkeleri için yaptığı G-Ç analizinde, AB ülkelerinde BİT sektörüne dair yavaşlamanın nedeni olarak yeni sanayileşen Asya ülkelerinin (özellikle Çin ve Güney Kore) rolüne vurgu yapmıştır. Taymaz ise uluslararası üretim yapısındaki hızlı dönüşüme karşın, gelişmiş ülkelerin (Japonya, ABD, Almanya, Fransa, İngiltere ve

Hollanda) hala dijital teknolojilerin geliştirilmesinde önde olduğunu belirtmiştir. Ancak son yıllarda, Kore ve Çin’in bu alanda öne çıkan ülkeler olduğunu vurgulamıştır. Bu durumda gelişmiş ülkelerin teknoloji geliştirdiği, gelişmekte olan ülkelerin de ürünleri ürettiği uluslararası iş bölümüne dair bir dönüşüm yaşanacağını tahmin eden Taymaz, Türkiye’nin, (sosyal medya hariç) dijital teknolojilerin kullanımı bakımından yüksek gelirli ülkeler düzeyine ulaşması için dijital teknolojilerin ve ürünlerin geliştirilmesi süreçlerindeki konumunu iyileştirmesi gerektiğini vurgulamıştır (Taymaz, 2018: 83). İzmen vd. (2015: 66), BİT sektörüne yönelik ülkelerin uluslararası ticaretteki rekabet gücünü ölçtükleri çalışmalarında Türkiye’nin rekabet gücünün zayıf olduğunu belirlemişlerdir. 2002-2012 yıllarını kapsayan bu çalışmada AB, ABD, Brezilya ve Hindistan’ın da rekabet gücü azalırken, rekabet gücü yüksek olan Çin’in bu gücü artırmaya devam ettiği tespit edilmiştir. Türkiye’de BİT sektörüne dair çalışmalarında Tunç ve Demir (2019), yazılım ve hizmet üretiminde kendi kendine yeterliliğin neredeyse sağlanmasına karşın, özellikle donanım üretiminin yurt içinde düşük oranda kaldığını vurgulamışlardır. Bu çalışmada BİT sektörüne yönelik eğitimin yetersiz olması, istihdam ve üretimin düşük kalması bu sektörün gelişmesi önünde engel olarak tespit edilmiştir.

Gelişmekte olan ülkelerin mevcut kıt kaynaklarını hedefledikleri ekonomik büyüme hızını gerçekleştirebilmek için en verimli şekilde kullanması gerekmektedir. Yatırımların geri ve ileri bağlantı etkilerinin en yüksek olduğu kilit sektörlerle yönlendirilmesi, ülke ekonomisinde yapısal değişim sürecini başlatarak büyüme ve kalkınma sürecine katkı sağlayacaktır (Uğurlu & Tuncer, 2017: 132). Bu çalışma kapsamında yapılan G-Ç analizi ile Türkiye için BİT sektörünün kilit bir sektör olduğu desteklenirse de BİT’in ekonomilere pozitif etkisini anlatan teorik ve ampirik çalışmalar yanında ülke deneyimleri de dikkate alındığında, bu sektörün üretimdeki payının artırılması ile kilit bir sektör haline getirilmesi ve ekonomiye katkısı artıracak etkili politikaların uygulanması gerektiği görülmektedir.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışma kapsamında Türkiye’de BİT sektörünün ekonomideki yerini tespit etmek üzere 2000 ve 2014 yılları için bir girdi-çıktı analizi uygulanmıştır. Bu bağlamda BİT sektörünün sermaye ve emek yoğunlukları, katma değer ve istihdamdaki yeri, ileri-geri bağlantı etkileri ölçülerek sektörün Türkiye ekonomisindeki yerinin daha net şekilde ortaya konulması amaçlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre BİT sektöründe ileri ve geri bağlantı etkileri sanayi sektörü kadar olmasa da diğer sektörlerin sahip olduğu etkilere yakın bir etkiye sahiptir. 2000 yılında BİT sektörünün toplam geri bağlantı etkisi tarım, hizmetler ve diğer hizmetler sektöründen daha yüksek iken, 2014 yılında bu katsayı düşüş göstermiş, sadece tarım ve diğer hizmetler sektörlerinin etkisinden yüksek kalmıştır. Bu düşüşün nedeni BİT ürünlerinin ithalatının yüksek olması ve dolayısıyla bu sektörün diğer sektörlerden girdi talebinin düşük kalması ile açıklanabilir. Sektörün ileri bağlantı etkilerine bakıldığında ise her iki yılda sadece inşaat sektöründen daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yurtiçindeki üretimin düşük olduğu dikkate alındığında bu sonuç olasıdır. Bu durum sektörün ithalata bağımlılığı oranlarında da görülmektedir. Her iki yıl için de BİT sektörünün diğer sektörlerle oranla daha yüksek ithalat bağımlılığı katsayısına sahip olduğu ve bu oranının 2000’den

2014 yılına yükseldiği hesaplanmıştır. BİT üretiminin ekonomideki payının düşük olması bu sektörün ülke ekonomisine olan katma değerin ve dolayısıyla istihdamdaki payının da düşük olmasına neden olmaktadır.

Hayatın hemen her alanının dijitalleştiği günümüz dünyasında dijital ekonominin temel sektörü olan BİT sektörü, üretimden tüketime bir ekonomi için kilit bir öneme sahiptir. Sanayi devriminde imalat sanayinin ülkelerin ekonomilerindeki rolüne benzer etkiyi, dijital devrimin yaşandığı günümüzde BİT sektörünün yerine getirmesi öngörülmektedir. Bu bağlamda gelişmiş ülkelerin yanında bir çok gelişmekte olan ülke de bu sürece dahil olmaya çalışmaktadır. Türkiye’de BİT ürünlerine olan yurt içi talep artış gösterirken yerli üretimin bu talebi karşılamakta yetersiz kalması ithalat talebini artırmaktadır. Bu durum döviz gereksiniminin artmasına ve cari açık sorununun da büyümesine yol açmaktadır. Bir taraftan hazırlanan kalkınma planlarında BİT sektörünün önemli olduğu ve sektöre yönelik gerekli düzenlemeler üzerinde çalışıldığı vurgulanarak devletin bu sektörü desteklediği, diğer taraftan sektörde yer alan firmaların oluşturduğu TÜBİSAD raporlarından yavaş da olsa ilerlemelerin kaydedildiği görülmektedir. Bu sürecin hızlanması için BİT ürünlerinin yurtiçi üretimini artıracak sektör yatırımlarının teşvik edilmesi, bu alana dair yeteneklerin geliştirilmesi için akademik ve mesleki eğitimlerin verilmesi, dolayısıyla sektörün üretkenliğinin artırılmasını hedefleyen somut adımların atılması önemlidir.

Kaynaklar

- Alper, F.Ö. (2017), “Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyüme ve İşsizlik Üzerine Etkisi: Seçilmiş AB Ülkeleri ve Türkiye Örneği”, *Yasama Dergisi*, (36), 45-65.
- Amar, A. et al. (2016), “Descomposicion Alternativa de los Componentes de la Demanda agregada”, *Oficina De La CEPAL en Buenos Aires*.
- Aydoğuş, O. (2015), *Girdi-Çıktı Modellerine Giriş*, Ankara: Efil Yayınevi.
- Baldwin, R. (2016), *The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization*, The Belknap Press of Harvard University Press.
- Bravo, A.C. & T.M. Alvarez (2012), “The Import Content of The Industrial Sectors in Spain”, *Economic Bulletin*, 81, 81-92.
- Christensen, M.A. (2015), *A CGE Model with ICT and R&D-driven. Endogenous Growth: A Detailed Model Description* (No. JRC97908), Joint Research Centre (Seville site).
- Erçakar, M.E. & H. Çolakoğlu (2019), “Bilgi Ekonomisinin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: BRICS Ülkeleri ve Türkiye İçin Bir Analiz”, *Journal of Management and Economics Research*, 17(4), 248-268.
- Erdil, E. et al. (2009), “Does Information and Communication Technologies Sustain Economic Growth? The Underdeveloped and Developing Countries Case”, *ECONSTOR Working Papers in Economics*, Working Paper no: 09/01.
- Genç, M.C. & D. Tandoğan (2015), “Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri ve Toplam Faktör Verimliliği İlişkisi: Toda-Yamamoto Nedensellik Yaklaşımı”, *Journal of Management and Economics Research*, 13(2), 272-282.

- Hodrab, R. et al. (2016), “The Effect of Information and Communication Technology on Economic Growth: Arab World Case”, *International Journal of Economics and Financial*, 6(2), 765-775.
- International Telecommunication Union (2017), “Measuring the Information Society”, *Report 2017 - Volume 1*, Switzerland.
- İzmen, Ü. vd. (2015), “Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü: Yeri, Önemi ve Geleceği”, Der. E. Özçelik & E. Taymaz, *Türkiye Ekonomisinin Dünyü Bugünü Yarını, Yakup Kepenek’e ve Oktar Türel’e Armağan* (57-70), Ankara: İmge Kitabevi.
- Kretschmer, T. (2012), “Information and Communication Technologies and Productivity Growth: A Survey of the Literature”, *OECD Digital Economy Papers*, No. 19.
- Leontief, W. (1986), *Input-Output Economics* (2nd Ed.), Oxford: Oxford University Press.
- Macedo, A. De & A. Lavopa (2018), “Tracing Incomes Generated by Domestic and Foreign Demand for Manufacturing”, *Inclusive and Sustainable Industrial Development Working Paper Series* WP4, UNIDO.
- Mattioli, E. & G.R. Lamonica (2013), “The ICT Role in the World Economy: An Input-Output Analysis”, *Journal of World Economic Research*, 2(2), 20-25.
- Mehta, B.S. (2020), “Inter-industry Linkages of ICT Sector in India”, *Indian Journal of Human Development*, 14(1), 42-61.
- Miller, R.E. & P.D. Blair (2009), *Input-Output Analysis Foundation and Extensions*, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Nair, M. et al. (2020), “Endogenous Dynamics Between R&D, ICT and Economic Growth: Empirical Evidence From the OECD Countries”, *Technology in Society*, 62, 101315.
- Niebel, T. (2018), “ICT and Economic Growth-Comparing Developing, Emerging and Developed Countries”, *World Development*, 104, 197-211.
- OECD (2001), *The New Economy: Beyond the Hype*, <<https://www.oecd.org/economy/growth/2380634.pdf>>, 07.06.2022.
- On Birinci Kalkınma Planı (2019), <<https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/07/OnbirinciKalkinmaPlani.pdf>>, 12.06.2022.
- Rohman, I.K. (2013), “The Globalization and Stagnation of the ICT Sectors in European Countries: An Input-Output Analysis”, *Telecommunications Policy*, 37, 387-399.
- Romer, P.M. (1986), “Increasing Returns and Long-Run Growth”, *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- Sayar-Özkan, G. & H. Çelik (2018), “Bilgi İletişim Teknolojileri ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye İçin Bir Uygulama”, *Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 1-15.
- Serin, D. & E. İşcan (2019), “Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Verimlilik Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği”, *Verimlilik Dergisi*, (3), 41-55.
- Solow, R.M. (1956), “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Solow, R.M. (1957), “Technical Change and the Aggregate Production Function”, *The Review of Economics and Statistics*, 312-320.

- Spiezia, V. (2012), “ICT Investments and Productivity: Measuring the Contribution of ICTs to Growth”, *OECD Journal: Economic Studies*, Vol. 2012/1.
- Şaf, M.Y. (2015), “Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörünün Makroekonomik Etkileri: Uluslararası Karşılaştırma ve Türkiye Değerlendirmesi”, *Kalkınma Bakanlığı Uzmanlık Tezi*.
- Taşçı, K. (2013), “Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörünün Girdi-Çıktı Analizi Yöntemiyle Türkiye Ekonomisi Açısından Önemi”, *Akademik Bakış Dergisi*, 34, 1-20.
- Taymaz, E. (2018), *Dijital Teknolojiler ve Ekonomik Büyüme*, TÜSİAD.
- Thirlwall, A.P. (1983), *Growth and Development with Special Reference to Developing Economies*, London: Macmillan Education Ltd.
- Toh, M.H. & S.M. Thangavelu (2013), “An Input-Output Study of the Singapore Information Sector”, *Economic Systems Research*, 25(2), 233-244.
- Tunç-Deveci, T. & E.E. Demir (2019), “Enformasyon Çağında Türkiye”, *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 4(1), 67-83.
- TÜBİSAD (2022), *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü 2021 Pazar Verileri*, <<https://www.tubisad.org.tr/images/pdf/tubisad-bit-2021-tr-20220526.pdf>>, 03.06.2022.
- TÜİK (2022a), *Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması 2021*, <[https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-\(BT\)-Kullanim-Arastirmasi-2021-37437](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2021-37437)>, 09.06.2022.
- TÜİK (2022b), *Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması 2021*, <<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Girisimlerde-Bilisim-Teknolojileri-Kullanim-Arastirmasi-2021-37435>>, 09.06.2022.
- Türedi, S. (2013), “Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Veri Analizi”, *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(7), 298-322.
- Uğurlu, A.A. & İ. Tuncer (2017), “Türkiye’de Sanayi ve Hizmet Sektörlerinin Büyüme ve İstihdama Katkıları: Girdi-Çıktı Analizi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi*, 32(1), 131-165.
- UNCTAD (2011), *Information Economy Report 2011*, UN Publication.
- World Input-Output Database (N/A), <<https://www.rug.nl/ggdc/valuechain/wiod/?lang=en>>, 17.01.2021.

Ek: Ana Sektörlerin Toplulaştırılması

NACE Rev. 2	A- Tarım
A01	Bitkisel ve hayvansal üretim, avcılık ve ilgili hizmet faaliyetleri
A02	Ormançılık ve tomrukçuluk
A03	Balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği
	BCDE- Sanayi (C26 hariç)
B	Madencilik ve taş ocaklığı
C10-C12	Gıda ürünleri, içecek ve tütün ürünleri imalatı
C13-C15	Tekstil, giyim eşyası ve deri ürünleri imalatı
C16	Ağaç, ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); saman ve örgü malzemelerden ürünlerin imalatı
C17	Kâğıt ve kâğıt ürünleri imalatı
C18	Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması
C19	Kök kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı
C20	Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı
C21	Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin ürünlerin imalatı
C22	Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı
C23	Metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı
C24	Ana metal imalatı
C25	Makine ve teçhizat hariç fabrikasyon metal ürünlerin imalatı
C27	Elektrikli teçhizat imalatı
C28	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı
C29	Motorlu kara taşıtları, römork ve yarı römork imalatı
C30	Diğer ulaşım araçlarının imalatı
C31_C32	Mobilya imalatı; diğer imalat
C33	Makine ve ekipmanların onarımı ve montajı
D35	Elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme temini
E36	Su toplama, arıtma ve temini
E37-E39	Kanalizasyon; atık toplama, işleme ve bertaraf faaliyetleri; malzeme geri kazanımı; iyileştirme faaliyetleri ve diğer atık yönetimi hizmetleri
F	F- İnşaat
	İnşaat
	GHI- Hizmetler
G45	Motorlu kara taşıtları ve motosikletlerin toptan ve perakende ticareti ve onarımı
G46	Motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç toptan ticaret
G47	Motorlu taşıtlar ve motosikletler hariç perakende ticaret
H49	Kara taşımacılığı ve boru hatları ile taşıma
H50	Su ulaştırma
H51	Hava taşımacılığı
H52	Taşımacılık için depolama ve destek faaliyetleri
H53	Posta ve kurye faaliyetleri
I	Konaklama ve yemek hizmeti faaliyetleri
	J- Bilgi ve iletişim (C26 dahil)
J58	Yayıncılık faaliyetleri
J59_J60	Sinema filmi, video ve televizyon programı yapımılığı, ses kaydı ve müzik yayıncılığı faaliyetleri; programlama ve yayıncılık faaliyetleri
J61	Telekomünikasyon
J62_J63	Bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler; bilgi hizmet faaliyetleri
C26	Bilgisayar, elektronik ve optik ürünlerin imalatı
	KLMNOPQRSTU-Diğer Hizmetler
K64	Sigorta ve emeklilik fonları hariç finansal hizmet faaliyetleri
K65	Zorunlu sosyal güvenlik hariç sigorta, reasürans ve emeklilik finansmanı
K66	Finansal hizmetler ve sigorta faaliyetlerine yardımcı faaliyetler
L68	Gayrimenkul faaliyetleri
M69_M70	Hukuk ve muhasebe faaliyetleri; genel merkezlerin faaliyetleri; yönetim danışmanlığı faaliyetleri
M71	Mimarlık ve mühendislik faaliyetleri; teknik test ve analiz
M72	Bilimsel araştırma ve geliştirme
M73	Reklam ve pazar araştırması
M74_M75	Diğer mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler; veterinerlik faaliyetleri
N	İdari ve destek hizmet faaliyetleri
O84	Kamu yönetimi ve savunma; zorunlu sosyal güvenlik
P85	Eğitim
Q	İnsan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri
R_S	Diğer hizmet faaliyetleri
T	İşveren olarak hanelerin faaliyetleri; hanehalkının kendi kullanımı için farklılaşmamış mal ve hizmet üreten faaliyetleri
U	Bölge dışı örgütlerin ve organların faaliyetleri

