



DOĞRUDAN YABANCI YATIRIM ÖZÜMSEME KAPASİTESİNİN EKONOMİK BÜYÜME VE AR-GE HARCAMALARI ÜZERİNE ETKİLERİ: TÜRKİYE VE SEÇİLMİŞ ÜLKELER ÖRNEĞİ¹

Asiye KÜÇÜKOSMAN², Ayça SARIALIOĞLU HAYALİ³

Öz

Teoride, Doğrudan Yabancı Yatırımın (DYY) ekonomik büyümeyi, sermaye stokuna katkı ve yayılma etkileri yoluyla olumlu etkilediği üzerinde durulmaktadır. Bu yayılma etkileri, istihdam yaratma, Araştırma Geliştirme (Ar-Ge) merkezleri kurma, teknolojik bilgi ve beşeri sermaye gelişimine katkıda bulunma şeklinde sıralanabilir. Bunun yanı sıra özümseme kapasitesi, beşeri sermaye, finansal gelişme, ticarete açıklık, kurumların kalitesi, Ar-Ge harcamaları ve altyapı gibi faktörler ile DYY yayılmalarına aracılık etmektedir. Bu çalışmada, seçilen ülke grubu için seçilen özümseme kapasitesi faktörleri ile bir özümseme kapasitesi endeksi hesaplanmış, karşılaştırması yapılmış ve özümseme kapasitesi DYY ile birlikte ele alınarak ekonomik büyüme ve Ar-Ge harcamaları ile ilişkilendirilmiştir. 1999-2017 yıllarını kapsayan ve 16 ülke için yapılan panel veri analizi sonuçlarına göre, DYY ile özümseme kapasitesi bir araya geldiğinde ekonomik büyümeyi ve Ar-Ge harcamalarını pozitif yönde etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: DYY, Özümseme Kapasitesi, Ekonomik Büyüme, Ar-Ge, Yayılma Etkileri

JEL Sınıflandırması: F21, O32, C51

THE EFFECT OF FOREIGN DIRECT INVESTMENT ABSORPTIVE CAPACITY ON ECONOMIC GROWTH AND R&D EXPENDITURES: TÜRKİYE AND SELECTED COUNTRIES CASE

Abstract

In theory, it is emphasized that Foreign Direct Investment (FDI) has a positive impact on economic growth through its contribution to the capital stock and its spillover effects. These effects can be listed as creating employment, establishing Research and Development (R&D) centers, contributing to the development of skills, technological knowledge and human capital. Additionally, absorptive capacity mediates FDI spillovers through factors such as human capital, financial development, trade openness, quality of institutions, R&D expenditures and infrastructure. In this paper, an absorptive capacity index was calculated with the selected absorptive capacity factors for selected country group and such index was compared and lastly by considering absorptive capacity together with FDI it was associated with growth and R&D expenditures. According to the results of the panel data analysis for 16 countries covering the years of 1999-2017, when FDI and absorptive capacity come together, it positively affects economic growth and R&D expenditures.

Keywords: FDI, Absorptive Capacity, Economic Growth, R&D Expenditures, Spillover Effects

JEL Classification: F21, O32, C51

¹Bu makale 30.10.2023 tarihinde Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı bünyesinde ve Prof. Dr. Ayça SARIALIOĞLU HAYALİ danışmanlığında Asiye KÜÇÜKOSMAN tarafından savunulan "Doğrudan Yabancı Yatırım Özümseme Kapasitesinin Büyüme ve Ar-Ge Harcamaları Üzerine Etkisi" adlı doktora tezinden üretilmiştir.

² Dr. Öğr. Üyesi, Gümüşhane Üniversitesi, E-posta: asiye.kucukosman@gumushane.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7100-3255

³ Prof. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, E-posta: ayca.sarialiogluhayali@ktu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6613-7531

1. Giriş

Son yıllarda, özümseme kapasitesi kavramı giderek artan bir şekilde incelenmektedir. Bu kavramın araştırma konusu yapılmasının nedeni, doğrudan yabancı yatırımlardan sağlanacak faydaların, yatırım yapılan ülkenin bu faydaları ne ölçüde özümseyebildiğine bağlı olması fikrinde yatmaktadır. Özümseme kapasitesi, bir ekonominin DYY'nin yaydığı faydaları özümsemeyebilme yeteneğini ifade etmektedir. Diğer yandan, özümseme kapasitesi, bir ülkenin bölgesel avantajları göz önüne alındığında ne kadar miktarda DYY çekmesinin beklenebileceği sorusunun ötesine geçmektedir ve bu soru, DYY performansını bir bölge ile veya başka bir ülkeninkiyile karşılaştırarak, ülkenin DYY performansının göreceli olarak değerlendirilmesiyle incelenebilmektedir. Bu bağlamda, bir ülke diğerine göre hem mutlak hem de göreceli olarak daha fazla DYY alabilir, ancak bunu daha az verimli veya daha az etkili bir şekilde özümseyebilir. DYY verimli bir şekilde özümseirse, yatırım yapılan ekonomi üzerinde ölçülebilir bazı olumlu etkileri olacaktır. Bunlardan en önemlisi de ekonomik büyüme üzerindeki etkisidir.

İktisat teorisine göre DYY, yatırım yapılan ülkenin özümseme kapasitesine bağlı olarak sermaye ve emek üretkenliğini ve sermaye stokunu artırarak ekonomik büyümeye yardımcı olmaktadır. Böyle olumlu bir etkinin gerçekleşebilmesi için gerekli koşulların analiz edilmesi, DYY'den kaynaklanan olumlu yayılmaların bir ülkenin özümseme kapasitesine, yani ekonomik büyümeye elverişli çeşitli yerel koşulların varlığına bağlı olduğu fikrinden oluşmaktadır. Bu bağlamda, DYY geliştirmekte olan ülkelerin ileri teknolojilere erişmelerini ve toplam faktör verimliliklerini artırmalarını sağlayan bir kanal olarak değerlendirilmektedir. Ancak, bu gelişmiş teknolojileri özümsemek için, yatırım yapılan ekonomilerin bir ülkenin özümseme kapasitesini tanımlayan belirli koşulları karşılaması gerekmektedir. Bu kapsamda, özümseme kapasitesi faktörleri DYY yayılmalarına aracılık eden faktörleri ifade etmektedir ve beşeri sermaye, finansal gelişme, ticari açıklık, kurumların kalitesi, Ar-Ge harcamaları, inovasyon temelli faaliyetler ve altyapı gibi faktörlerdir.

Bu çalışmanın amacı, seçilen özümseme kapasitesi faktörleri ile bir özümseme kapasitesi endeksi hesaplamak ve özümseme kapasitesini DYY ile birlikte ele alarak ekonomik büyüme ve Ar-Ge harcamaları ile ilişkilendirmektir. Çalışmanın özgün değerleri kapsamında, ülkeler için özümseme kapasitesinin hesaplanması, karşılaştırmasının yapılması ve seçilmiş ülkelerin özümseme kapasitesinin kendisinin analizi değerlendirilebilir. Dahası, özgün değerlerin ilgili analizlerde kullanılması çalışmanın ampirik analizi bağlamında da ayrı bir özgün değer oluşturmaktadır. Bu bağlamda, var olan literatürden farklı olarak Türkiye ve seçilmiş ülkeler bağlamında özümseme kapasitesinin hesaplanması ve karşılaştırılması ve bu verinin kullanılarak bir panel veri analizi yapılması konunun bütününe görme açısından ilgili literatürdeki boşluğu doldurma amacındadır.

2. Literatür Özeti

Özümseme kapasitesi ülke bazında kalkınma için yerli ticari aktörlerin ülke sınırları dışında var olan bilgileri yakalamasına izin vermesi açısından önemlidir. Yerli firmalar özümseme kapasitesinin bulunmadığı durumlarda DYY'den gelen teknolojik faydaları elde etmekte zorlanırlar. Findlay (1978) ve Perez ve Soete (1988) yeniliği kullanmak için minimum düzeyde bilimsel ve teknik bilgi gerektiğini belirtmiştir. Borensztein, Gregorio ve Lee (1998), ülke düzeyinde, DYY'nin daha yüksek verimlilik artışına katkıda bulunması için asgari bir özümseme kapasitesi eşliğinin gerekli olduğunu savunmaktadır. Narula ve Marin (2003), firma düzeyinde yalnızca yüksek özümseme kapasitesine sahip firmaların DYY yayılmalarından yararlanma olasılığının yüksek olduğunu belirtmiştir. Diğer yandan, Durham (2004) yaptığı çalışmada DYY'nin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin yatırım yapılan ülkenin özellikle kurumsal ve finansal açıdan özümseme kapasitesine bağlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bunlara ek olarak, DYY ile ekonomik büyüme bağlantısında özümseme kapasitesinin önemini inceleyen çalışmalar arasında eğitim kalitesinin rolünü değerlendiren (Borensztein vd., 1998; Blonigen ve Wang, 2004; Carkovic ve Levine, 2005; Kherfi ve Soliman, 2005; Hanushek ve Kimko, 2000; Hanushek ve Woessmann, 2008; Li ve Liu, 2005), alım gücü olarak ticaret

rejimlerinin rolünü değerlendiren (Balasubramanyam, Salisu ve Sabsford, 1996; Khordagui ve Saleh, 2013; Makki ve Somwaru, 2004), aynı şekilde, finansal gelişmenin (Hermes ve Lensink, 2003; Omran ve Bolbol, 2003; Alfaro, Chanda, Özcan ve Sayek, 2006; Wang, 2009) ve altyapının (Asiedu, 2002; 2006; Loree ve Guisinger, 1995; Wheeler ve Mody, 1992) rolünü değerlendiren çok sayıda çalışma mevcuttur ve bu çalışmalarda ilgili faktörler özümseme kapasitesi çerçevesinde ekonomik büyüme ile pozitif bir etkileşim içerisindeyler. Borensztein vd. (1998) 69 ülke için yaptıkları analizde özümseme kapasitesinin etkisinin büyüklüğünün yatırım yapılan ülkedeki mevcut insan sermayesi stoğuna bağlı olduğunu vurgulasalar da bu etkinin DYY ile bir araya geldiğinde ekonomik büyüme üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ar-Ge'nin yoğunluğu, çalışan başına toplam maddi olmayan varlıklar ve teknolojik boşluklar, yerel firmaların DYY'den açığa çıkan yayımları ne kadar iyi karşıladığını belirlemektedir (Liu vd., 2000; Dimelis, 2005). Bu nedenle yenilik, özümseme kapasitesini geliştiren önemli faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir (Veugelers, 1997). Bununla birlikte, işletmeler, teknolojik bilgiyi dış kaynaklardan basitçe derleyebiliyorlarsa, sıfırdan Ar-Ge faaliyetlerine girişme eğiliminde de olmayacaklardır. Bu kapsamda, Ar-Ge faaliyetleri teknolojik değişimi harekete geçirmekte, yeni bilgileri genişletmekte ve insanların bu tür bilgileri özümseme biçimini ve bütün bunlar bir araya gelerek de bir firmanın özümseme kapasitesini geliştirmektedir (Cohen ve Levinthal, 1990). Diğer yandan, Ar-Ge harcamaları rekabet avantajı yaratabileceğinden, şirketleri dış kaynaklardan gelen teknolojik yayımları özümsemeye teşvik etmektedir (Veugelers, 1997). Buna karşılık, Ar-Ge harcamaları, şirketlerin rutinleri ve süreçleri özümsemeye istekli olduğunu, böylece bilgi stoklarını ve özümseme kapasitelerini geliştirdiğini (Mowery, Oxley ve Silverman 1996) göstermekte, bu da genel şirket performansını geliştirmekte ve sürdürmektedir (Todorova ve Durisin, 2007). Yatırım yapılan ülkelerin ülke düzeyinde analizine odaklanıldığında Ar-Ge harcamaları, teknolojik bilginin DYY'den özümsemesini desteklemektedir (Bodman ve Le, 2013). Bu bağlamda, Ar-Ge harcamalarının hem firma hem de yatırım yapılan ülke düzeyinde DYY'lerden kaynaklanan yayımların özümseme kapasitesini artırması beklenmektedir (Selloero vd., 2014: 430). Benzer şekilde Fu (2007), Çin için yaptığı panel veri analizinde DYY'nin bölgesel inovasyon yeteneklerini ancak yatırım yapılan ülkedeki özümseme kapasitesinin varlığı ve inovasyonu tamamlayıcı varlıkların (Ar-Ge faaliyetleri, Ar-Ge harcamaları- Ar-Ge faaliyetleri sonucunda oluşan çıktılar vb.) mevcudiyeti durumunda olumlu etkilediğini vurgulamıştır.

Birçok çalışma, DYY girişlerinin, vasıflı işgücünün devri ve müşteri-tedarikçi ilişkileri gibi (Cheung ve Ping, 2004) yayılma kanalları yoluyla bir ülkedeki yenilik faaliyetlerini teşvik ettiğini göstermiştir. Yatırım yapılan ülke, DYY girişleriyle birlikte gelen teknolojiyen fayda ve bilgi elde edecektir. Yatırım yapılan ülkeye DYY girişlerinin sağladığı faydalar uzman ve vasıflı işçilerin aracılığı ile sağlanmaktadır ve bu vasıflı işçiler beceri, uzmanlık ve deneyimi yerel işçilere aktaracağından, bu durumun yatırım yapılan ülkeye bir avantaj sağlayacağı yaygın olarak kabul edilmektedir.

3. Özümseme Kapasitesinin Hesaplanması

Çalışmada, seçilen ülke grubu için özümseme kapasitesini ölçmek amacıyla 4 ana ve bir ana değişkenin de 4 alt değişkeninden oluşan toplam 7 faktöre dayalı bir endeks oluşturulmuştur. Bu faktörler, literatürdeki özümseme kapasitesi unsurlarından seçilmiştir. Literatür taramasında, özümseme kapasitesinin genellikle farklı unsurları içeren endekslerle hesaplandığına rastlanmıştır. Örneğin, Reisinezhad (2020), 1975-2014 döneminde 105 ülke için altyapı ve insan sermayesi değişkenlerini kullanarak iki özümseme kapasitesi endeksi hesaplamış ve doğal kaynakların lanetinin yüksek özümseme kapasitesine sahip ülkelerde daha yoğun olduğunu tespit etmiştir. Lian ve Ma (2014) ise Çin'in batısındaki 11 bölge için hiyerarşik bir yapı modeli ile "kullanma, çekme ve genişletme kapasitesi" olarak üç farklı endeks geliştirmiştir. Reisinezhad (2020), özümseme kapasitesi endeksini hesaplarken sadece altyapı ve insan sermayesi değişkenlerini kullanarak, normalleştirme ve aritmetik ortalamaları ile endeks değeri hesaplaması yaparken, Lian ve Ma (2014) ise "yargısal matris-judgment matrix-" yöntemi ile "kullanma, çekme ve genişletme

kapasitesi” olmak üzere üç farklı kapasite endeksi hesaplamıştır. Her iki çalışma da farklı yöntemler ve yaklaşımlarla özümseme kapasitesini ölçmüştür.

İlgili çalışmalar (Reisinezhad, 2020; Lian ve Ma (2014); Hurtado ve Gonzalez-Campo, 2015 vb.) her ne kadar farklı faktörler kullanarak bir özümseme kapasitesi endeksi hesaplasalar da temelde özümseme kapasitesini ölçmek için endeks yapmışlardır. Bu kapsamda, çalışmada da özümseme kapasitesini ölçmek için hem literatürü takiben hem de nihayetinde bu hususta karşılaştırma temelli bir araştırma yapılmak istendiğinden buna en uygun yöntem olarak endeks yapma yoluna gitme ihtiyacı duyulmuştur. Özümseme kapasitesi endeks değeri oluşturulurken kullanılan 4 ana değişken ticarete açıklık, Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı, altyapı ve insani gelişim endeksidir. Ticarete açıklık, bir ülkenin ihracatı ve ithalatının GSYH ’sına bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı ticari işletmeler, devlet, yüksek öğretim ve kar amacı gütmeyen kurum ve kuruluşlar olmak üzere dört ana sektördeki hem sermaye hem de cari harcamaları içermektedir. Altyapı ise kendi içerisinde 4 alt faktör¹ kullanılarak hesaplanmıştır. İnsani Gelişim Endeksi, doğumda beklenen yaşam süresi, ortalama eğitim süresi, beklenen eğitim süresi ve kişi başına Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) olmak üzere dört göstergeye dayanarak hesaplanmaktadır. Birleşmiş Milletler tarafından hesaplanan bu endeks, 0 ile 1 arasında değer alır; 1’e yaklaştıkça insani gelişimin arttığı, 0’a yaklaştıkça azaldığı kabul edilmektedir.

Özümseme kapasitesinin hesaplanmasında öncelikle ticarete açıklık, insani gelişim endeksi, internet kullanıcılarının nüfusa oranı, cep telefonu abone sayısı, yerli havayollarını kullanan iç hatlar ve dış hatlar yolcu sayısı, demiryolu hatlarının uzunluğu ve Ar-Ge Harcamalarının GSYH içindeki payı serileri normalleştirilmiştir².

Altyapı değişkeninde tek bir değer elde etmek için normalleştirilmiş olan internet kullanıcılarının nüfusa oranının, cep telefonu abone sayısının, yerli havayollarını kullanan iç hatlar ve dış hatlar yolcu sayısının ve demiryolu hatlarının uzunluğunun aritmetik ortalaması alınmıştır (Reisinezhad, 2020; Hurtado ve Gonzalez-Campo, 2015). Bu sayede iki normalleştirilmiş alt değişken kullanılarak bir altyapı endeks değeri oluşturulmuştur. Oluşturulan altyapı endeks değeri için Formül 1 kullanılmıştır. Formül 1’de “Norm İK” normalleştirilmiş internet kullanıcılarının nüfusa oranını, “Norm TK” normalleştirilmiş cep telefonu abone sayısını, “Norm YS” normalleştirilmiş yerli havayollarını kullanan iç hatlar ve dış hatlar yolcu sayısını ve “Norm DU” normalleştirilmiş demiryolu hatlarının uzunluğunu ifade etmektedir.

$$\frac{\text{Norm İK} + \text{Norm TK} + \text{Norm YS} + \text{Norm DU}}{4} \quad (1)$$

Çalışmada Ar-Ge harcamalarını içeren ve Ar-Ge harcamalarını içermeyen olmak üzere iki farklı özümseme kapasitesi endeks değeri hesaplanmıştır. Ar-Ge harcamalarını içeren özümseme kapasitesi endeks değeri hesaplanırken normalleştirilmiş dört ana değişkenin aritmetik ortalaması alınmıştır. Ar-Ge harcamalarını içermeyen özümseme kapasitesi endeks değeri hesaplanırken ise Ar-Ge harcamaları verisi hariç normalleştirilmiş 3 ana değişkenin aritmetik ortalaması alınmıştır (Reisinezhad, 2020: 11). Bu sayede 0-1 arasında değerler alan iki farklı özümseme kapasitesi endeks

¹İnternet kullanıcılarının nüfusa oranı: Bir bilgisayar, cep telefonu, kişisel dijital asistan, oyun makinesi, dijital TV vb. aracılığıyla son 3 ay içinde (herhangi bir yerden) internet kullanmış kişilerin nüfusa oranını ifade etmektedir.

Cep telefonu abone sayısı: Sesli iletişim sunan tüm mobil hücresel abonelikler için geçerlidir ve faturalı aboneliklerin sayısını ve aktif ön ödemeli hesapların sayısını (yani son üç ay içinde kullanılmış olan) içermektedir.

Yerli havayollarını kullanan iç hatlar ve dış hatlar yolcu sayısı: Ülkede kayıtlı uçakların hem iç hem de dış hat uçak yolcularını içermektedir.

Demiryolu hatlarının uzunluğu: Paralel hat sayısına bakılmaksızın, tren servisi için mevcut olan demiryolu güzergahının uzunluğunun kilometre cinsinden ifade edilmiş halidir.

² Normalleştirme işleminin yapılma amacı nitelikleri farklı olan değişkenlerin aynı cinsten ifade edilmesidir. Normalleştirme işlemi her bir değişkene tek tek uygulanmıştır ve bu değişkenlerin aritmetik ortalamaları alınarak her bir ülke ve her yıl için özümseme kapasitesi endeksi hesaplanmıştır. Bu işlem için öncelikle ilgili serinin maksimum ve minimum değerleri alınır. Maksimum ve minimum değerler bulunduktan sonra her hücre değeri serinin minimum değerinden çıkarılır ve ilgili serinin maksimum-minimum değerine bölünür. Böylelikle seriler önem dereceleri ve nitelikleri değişmeden 0 ve 1 aralığında değerler alır.

değeri hesaplanmıştır. Ar-Ge harcamalarını içeren özümseme kapasitesi endeks değeri için Formül 2 kullanılmıştır.

$$\frac{\text{Normalize Edilmiş İnsani Gelişim Endeksi} + \text{Normalize Edilmiş Ticarete Açıklık} + \text{Normalize Edilmiş Altyapı} + \text{Normalize Edilmiş Ar - Ge Harcamaları}}{4} \quad (2)$$

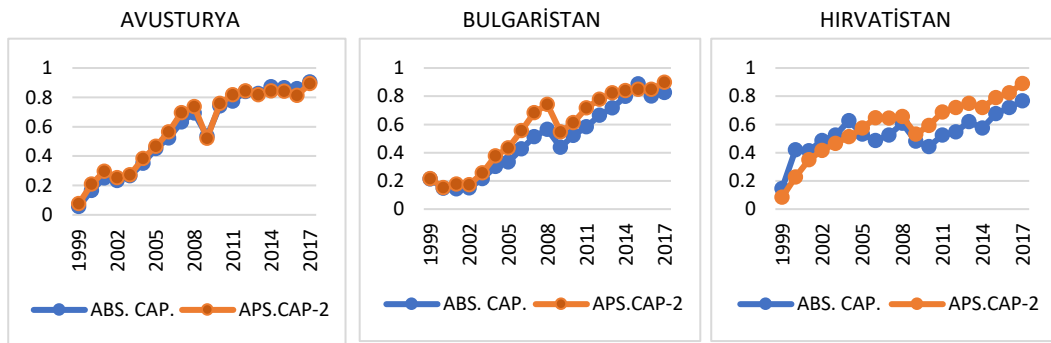
Ar-Ge harcamalarını içermeyen özümseme kapasitesi için Formül 3 kullanılmıştır.

$$\frac{\text{Normalize Edilmiş İnsani Gelişim Endeksi} + \text{Normalize Edilmiş Ticarete Açıklık} + \text{Normalize Edilmiş Altyapı}}{3} \quad (3)$$

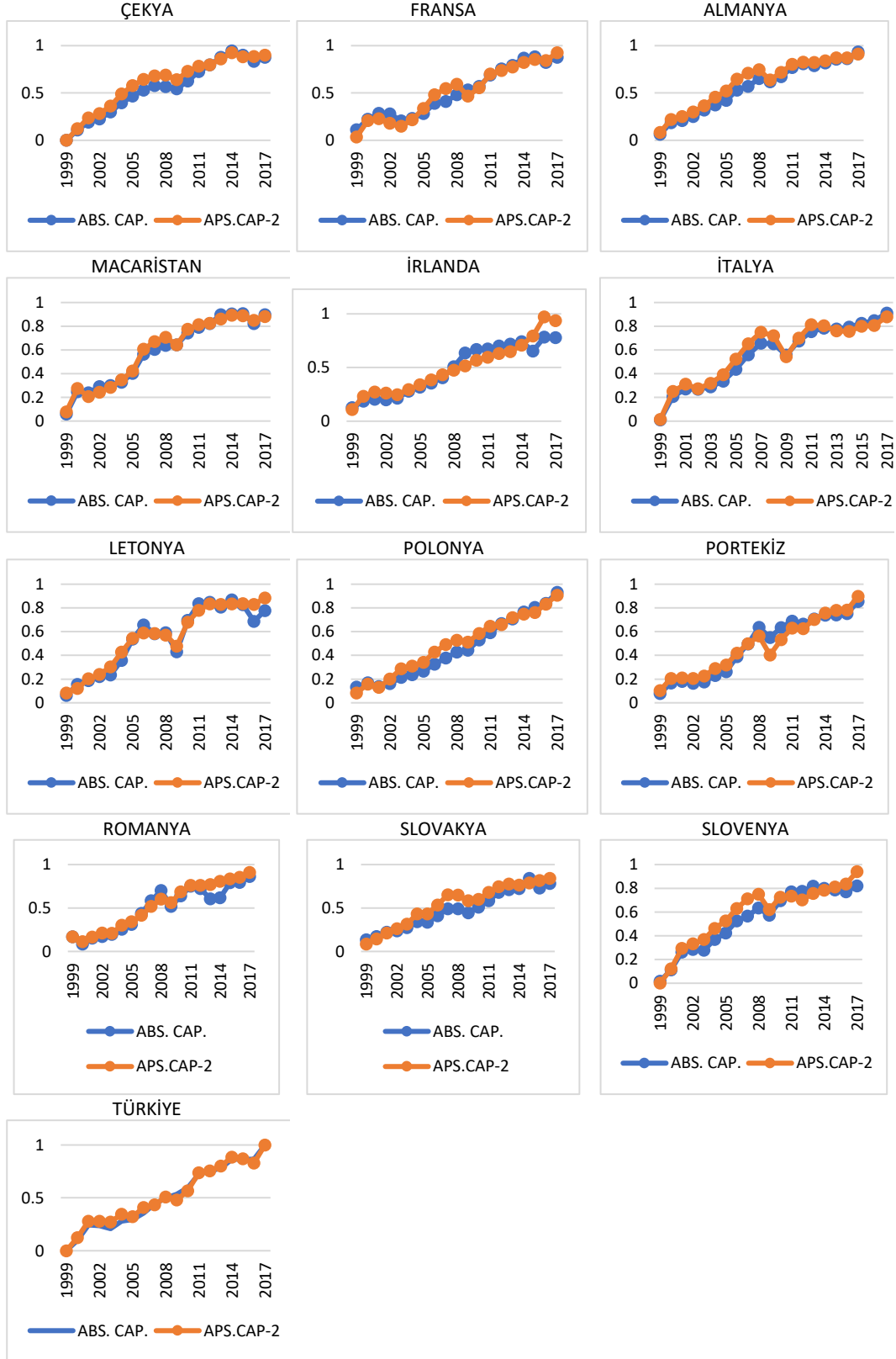
Grafik 1'de, seçilen ülkeler özümseme kapasitesi açısından karşılaştırılmıştır. Grafik 1'e göre, 16 ülkenin özümseme kapasitesi endeksleri 1999'dan 2017'ye kadar önemli bir artış göstermiştir. Ancak, İrlanda hariç diğer ülkelerin 2008 küresel finansal krizinin etkileriyle 2009 yılında her iki endeks versiyonunda da ani bir düşüş yaşadığı gözlemlenmektedir. Özümseme kapasitesinin dört ana faktör üzerinden hesaplandığına odaklanıldığında 4 faktörden özellikle ticarete açıklık faktörünün bu ani düşüş üzerinde nispeten daha fazla etkisi olduğu değerlendirilebilir. Ticarete açıklık faktörünün temel olarak ihracat ve ithalat verilerini içerisinde barındırması bağlamında, 2008 küresel finansal krizinin uluslararası ticaret hacmi üzerindeki negatif yönlü etkisinin özümseme kapasitesine yansması Grafik 1'den net bir şekilde anlaşılabilmektedir. Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payının da nispeten küçük bir etkisi olduğu değerlendirilebilir ancak Ar-Ge harcamalarını içermeyen ikinci versiyonun da birinci versiyonla birlikte aynı yönlü hareket etmesi bu faktörün etkisinin önemli bir derecede olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Diğer yandan, birinci ve ikinci versiyonun farklı yönde hareket ettiği durumlarda, bu sonuçta Ar-Ge harcamalarının rolünün olduğu anlaşılmaktadır. Örneğin ikinci versiyon birinci versiyonun üzerinde seyrettiği yıllarda Ar-Ge harcamalarının düştüğü, birinci versiyonun ikinci versiyonun üzerinde seyrettiği yıllarda ise Ar-Ge harcamalarının arttığı yönünde bir yorum çıkarılabilir. Grafiksel açıdan genel bir değerlendirme yapıldığında ise Avusturya, Bulgaristan, Çekya, Almanya, İtalya, Letonya ve Portekiz'in özümseme kapasitesi grafiklerinin 1999-2017 yılları arasındaki eğilimleri benzerlik göstermektedir. Diğer yandan, Slovakya ve Slovenya'nın özümseme kapasitesi endeks değerlerinin her iki versiyonda da neredeyse aynı eğilimlerle devam ettiği dikkat çekmektedir. İrlanda ve Polonya'nın her iki versiyonlu özümseme kapasitesi endeks değerinde ise seçilen zaman diliminde neredeyse hiç dalgalanma göstermediği, Türkiye'nin ise artış trendi içerisinde sürekli dalgalanma gösterdiği gözlemlenmektedir.

Başlangıç yılı olan 1999 yılı dikkate alındığında seçilen 16 ülkenin de bu yıllarda her iki versiyondaki özümseme kapasitesi endeks değerlerinin düşük bir seviyeden başladığı ve 2017 yılına gelene kadar dalgalanma eğiliminde olsa dahi başlangıç yılına göre önemli bir artış gösterdiği söylenebilir.

Grafik 1: Seçilen Ülkelerin Özümseme Kapasitesi Açısından Bütüncül Karşılaştırılması (1999-2017)



**Grafik 1 (Devamı): Seçilen Ülkelerin Özümseme Kapasitesi
Açısından Bütüncül Karşılaştırılması (1999-2017)**



4. Ekonometrik Uygulama

Bu çalışmanın amacı, Türkiye başta olmak üzere seçilen ülkeler için DYY'nin faydalarından yararlanabilmesi için seçilen özümseme kapasitesi faktörleri ile bir özümseme kapasitesi endeksi hesaplamak, ülkeler için politika önermelerinde bulunmak ve özümseme kapasitesini DYY ile birlikte ele alarak ekonomik büyüme ve Ar-Ge harcamaları ile ilişkilendirmektir. Bu kapsamda, bu başlık altında öncelikle çalışmada kullanılan veri seti, ardından kullanılan değişkenler, hipotezler ve modeller, yöntem ve metodoloji ve bulgular verilecektir.

4.1. Veri Seti

Bu çalışmada seçilen ülkeler¹ Avusturya, Bulgaristan, Hırvatistan, Çekya, Fransa, Almanya, Macaristan, İrlanda, İtalya, Letonya, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya ve Türkiye olacak şekilde 16 tanedir. Çalışma 1999-2017 yılları arasındaki dönemi kapsamaktadır ve ekonometrik analiz yıllık veriler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kullanılan veriler ve veri kaynakları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Veri Seti ve Kaynakları

Değişken	Veri Kaynakları
Ticaret Açıklığı	Dünya Bankası
Ar-Ge Harcamalarının Gsyh İçindeki Payı	Birleşmiş Milletler, Dünya Bankası, The Global Economy
Ar-Ge Harcamaları	Birleşmiş Milletler, Dünya Bankası, The Global Economy
İnternet Kullanıcılarının Nüfusa Oranı	Dünya Bankası, The Global Economy
Cep Telefonu Abone Sayısı	Uluslararası Telekomünikasyon Birliği, The Global Economy
Yerli Havayollarını Kullanan İç Hatlar ve Dış Hatlar Yolcu Sayısı	Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü, The Global Economy
Demiryolu Hatlarının Uzunluğu	Dünya Bankası
İnsani Gelişim Endeksi	Birleşmiş Milletler
Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (Gdp)	Dünya Bankası
Doğrudan Yabancı Yatırımların GSYH 'ya Oranı	Dünya Bankası
Nüfus	Birleşmiş Milletler, The Global Economy
İşgücü	Dünya Bankası
Bilgi Teknolojileri İhracatının Toplam İhracat İçindeki Payı	Birleşmiş Milletler, The Global Economy

4.2. Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Tablo 1'de verilen değişkenlerden özümseme kapasitesi endeksinin içerisinde bulunan faktörler "Özümseme Kapasitesinin Hesaplanması" başlığı altında detaylıca açıklanmıştır. Bu kapsamda, kullanılan değişkenler ² aşağıdaki gibidir:

- GSYH: Bir ülke tarafından belirli bir zaman diliminde üretilen tüm nihai mal ve hizmetlerin piyasa değerinin parasal bir ölçüsüdür. Veriler cari ABD doları cinsindendir. GSYH için dolar

¹Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) verilerine göre Türkiye için en çok DYY kaynağı olan ülkeler yüzde 56'lık bir oranla Avrupa ülkeleridir. Bu çalışmada seçilen ülke grubu temelde "Avrupa ülkeleri" kategorisinden seçilen ülkelerdir. Bunun yanı sıra, veri kısıtı sebebi ile ülke setinin seçiminde "Avrupa ülkeleri" kategorisinden ilgili verileri elde edilebilecek (verisi var olan) ülkelerden oluşan ülke setini kullanma yoluna gidilmiştir.

²Kurulan modellerde, literatürde bağımlı değişkenler için sıkça kullanılan kontrol değişkenler kullanılmıştır. Model 1 bağlamında GSYH'nın bağımlı değişken olduğu modellerde literatürde hükümet harcamalarının ve nüfusun kontrol değişkeni olarak kullanıldığı çalışmalar mevcuttur (Sharma, 2018; Esener ve İpek, 2018). Diğer yandan, Model 2'de kontrol değişkeni olan İforced, işgücü arzı bağlamında ele alınarak kullanılan bir değişkendir. İşgücü arzının Ar-Ge ve inovasyonun bağımlı değişken olduğu modellerde literatürde kontrol değişkeni olarak kullanıldığı çalışmalar mevcuttur (Bach vd., 2019; Tang, 2022). Model 2'deki logite (bilgi teknolojilerinin ihracatı) kontrol değişkeni de inovasyon ve teknoloji göstergesi olan bir değişkendir.

rakamları, tek yıllık resmi döviz kurları kullanılarak yerel para birimlerinden dönüştürülmüştür.

- Ar-Ge Harcamaları: Ticari işletmeler, devlet, yüksek öğretim ve kar amacı gütmeyen kurum ve kuruluşlar olmak üzere dört ana sektördeki hem sermaye hem de cari harcamaları içermektedir. Kullanılan bu değişken milyar ABD doları cinsindendir. Panel veri analiz sonuçlarının daha iyi değerlendirilmesi açısından düzey değerinde milyar cinsinden bu veri bir milyara bölünerek¹ analize dahil edilmiştir.
- DYY'nin GSYH'ya oranı: Bir ülkedeki yabancı yatırımcılardan net DYY girişlerinin (yeni yatırım girişleri ile vazgeçilen yatırım arasındaki fark) GSYH'ya bölünmesini ifade etmektedir.
- Nüfus: Yasal statü veya vatandaşlığa bakılmaksızın tüm ülke sakinlerinin hesaplama katıldığı fiili nüfus tanımına dayanmaktadır. Gösterilen değerler yıl ortası tahminleridir.
- İşgücü: Belirli bir süre içinde mal ve hizmet üretimi için emek arz eden 15 yaş ve üstü kişilerden oluşur. Halihazırda çalışmakta olan, işsiz olup iş arayan ve ilk kez iş arayanları içerir. Panel veri analiz sonuçlarının daha iyi değerlendirilmesi açısından düzey değerinde milyon cinsinde olan bu veri bir milyona bölünerek analize dahil edilmiştir.
- Bilgi ve iletişim teknolojisi ürünleri ihracatının toplam ihracat içindeki payı: Bilgi ve iletişim teknolojisi ürünleri ihracatı, bilgisayarları ve çevresel ekipmanı, iletişim ekipmanını, tüketici elektroniği ekipmanını, elektronik bileşenleri ve diğer bilgi ve teknoloji ürünlerini içerir.

4.3. Hipotezler ve Modeller

DYY ile özümseme kapasitesinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisinin ve DYY ile özümseme kapasitesinin Ar-Ge üzerindeki pozitif etkisinin varlığı hipotezlerinin sınanmasında 1999-2017 yılları için Türkiye ve seçilmiş ülkelerin verilerinden oluşan bir panel veri kullanılarak panel regresyon yöntemi ile araştırılacaktır. Bu kapsamda, çalışmada özümseme kapasitesinin ekonomik büyüme ile ve özümseme kapasitesinin Ar-Ge harcamaları ile ilişkilendirilmesi bağlamında sınanacak hipotezler aşağıdaki gibidir:

Hipotez 1: DYY ile birlikte özümseme kapasitesinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır.

Hipotez 2: DYY ile birlikte özümseme kapasitesinin Ar-Ge harcamaları üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır.

Hipotez 1 ve Hipotez 2'nin sınanması için kurulan modeller Formül 4 ve Formül 5'teki gibidir:

$$\text{Model 1: } \log GDP_{it} = \beta_0 + \beta_1 FDIABS_{it} + \beta_2 \log POPULATION_{it} + \beta_3 \log ITE_{it} + \varepsilon_i \quad (4)$$

Burada;

β_0 : Sabit katsayısını,

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$: Eğim parametrelerini,

$\log GDP_{it}$: i ülkesinin t yılındaki GSYH'sinin doğal logaritmasını

$FDIABS_{it}$: i ülkesinin t yılındaki DYY'sinin GSYH'ya oranının t yılındaki özümseme kapasitesi endeks değeri ile çarpımını

$\log POPULATION_{it}$: Nüfusun doğal logaritmasını -düzey-kontrol değişken

¹Panel veri analiz sonuçlarında çıkan katsayıları daha yorumlanabilir hale getirebilmek için değişkenin ölçeğine göre 100'e, 1000'e, 1 milyar veya 1 milyona bölünerek değişken yeniden ölçeklendirilebilmektedir (The University of Welbourne-Statistical Consulting Centre; Nordhaus vd., 2006; Frees, 2009).

$Logite_{it}$: Bilgi teknolojileri ihracatının toplam ihracat içindeki payının doğal logaritmasını-kontrol değişken

ε_{it} : Hata terimini ifade etmektedir.

$$\textbf{Model 2: } RD_{ij} = \beta_0 + \beta_1 FDIABS_i + \beta_2 GSPENDOR_{ij} + \beta_3 LFORCED_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (5)$$

Burada;

β_0 : Sabit katsayısını,

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$: Eğim parametrelerini,

RD_{it} : i ülkesinin t yılındaki Ar-Ge harcamalarının düzey değerini (düzey değerindeki bu veri bir milyara bölünerek analize dahil edilmiştir)

$FDIABS_{it}$: i ülkesinin t yılındaki DYY'sinin GSYH'ya oranının t yılındaki Ar-Ge harcamalarını içermeyen özümseme kapasitesi endeks değeri ile çarpımını

$GSPENDOR_{it}$: Hükümet harcamalarının GSYH'ye oranını-kontrol değişken

$LFORCED_{it}$: 15 yaş ve üzeri işgücü arzı-milyon kişi-kontrol değişken (düzey değerindeki bu veri bir milyona bölünerek analize dahil edilmiştir)

ε_{it} : Hata terimini ifade etmektedir.

4.4. Yöntem ve Metodoloji

Model 1 ve Model 2 aracılığıyla, doğrudan yabancı yatırımlar (DYY) ile özümseme kapasitesinin ekonomik büyüme ve Ar-Ge harcamaları üzerindeki olumlu etkilerini test etmek amacıyla STATA16 programı kullanılmıştır. Bu çerçevede, DYY'nin GSYH içindeki payı ile özümseme kapasitesi arasındaki etkileşim dikkate alınarak, söz konusu bileşenlerin birlikte ekonomik büyüme ve Ar-Ge üzerinde anlamlı bir etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Bu nedenle, analizlerde bu iki değişken ayrı değil, etkileşim terimi şeklinde (çarpımları alınarak) dahil edilmiştir. Literatürde ve teorik temelde bu tür bir analiz yaklaşımı oldukça yaygındır (Wooldridge, 2006: 199; Mohamad ve Bani, 2017; Borensztein vd., 1998; Fu, 2007). Ayrıca, birim ve zaman etkilerinin veya her ikisinin birlikte söz konusu olup olmadığını belirlemek için Hausman testi uygulanmıştır. Hausman testi neticesinde sabit etkiler ve tesadüfi etkiler modelleri karşılaştırılarak, modellerin geçerliliği kapsamında heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon gibi olası veri problemlerini tespit etmeye yönelik diagnostik testler yapılmıştır. Yerdelen Tatoğlu (2020)'nun da vurguladığı üzere, bu tür sorunlardan en az biri mevcutsa, ya standart hatalar düzeltilmeli (dirençli standart hatalar tercih edilmeli) ya da uygun tahmin yöntemlerine yönelmek gerekmektedir. Bu doğrultuda, analizlerde dirençli hata tahminicileri kullanılmış ve ilgili testler sonucunda panel veri modelleri bu doğrultuda tahmin edilmiştir.

4.5. Diagnostik Test Sonuçları

Model 1 ve Model 2 için sabit etkilerin mi yoksa tesadüfi etkilerin mi söz konusu olduğu ile ilgili yapılan Hausman testi sonuçları Tablo 2 ve Tablo 3'te verilmiştir.

Model seçiminde kullanılan ve test edilen modellerin tahmin edicilerini karşılaştıran Hausman'ın adını taşıyan bir grup test bulunmaktadır. Hausman testi, boş hipotezi altında karşılaştırılan modellerden birinin tutarlı ve verimli sonuçlar vermesi ve diğerinin tutarlı ancak verimsiz olması durumunda kullanılabilir ve aynı zamanda alternatif hipotez altında ilk modelin tutarsız ve ikinci modelin tutarlı sonuçlar vermesi gerekmektedir.

Tablo 2'deki Model 1'in Hausman test sonuçlarına göre olasılık değerinin Prob>Kı Kare = 0,9766 olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre boş hipotez reddedilememektedir ve modelin tesadüfi etkilere tabi olduğu anlaşılmaktadır. Çünkü boş hipotez sabit etkiler ve tesadüfi etkiler katsayılarının birbirinden çok farklı olmadığını iddia etmektedir ve çıkan sonuçtan bu hipotezi kabul

ederek aradaki farkın önemli olmadığı, dolayısıyla tesadüfi etkilerin kullanılması gerektiği anlaşılabilmektedir.

Tablo 2: Model 1'in Hausman Test Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	Katsayı			sqrt(diag(V_b-V_B)) Robust Standart Hata
	(b) Sabit Etki	(B) Tesadüfi Etki	(b)-(B) Fark	
fdiabs	0,0082903	0,0084013	-0,000111	0,0003479
logpopulation	1,452964	1,119305	0,3336592	0,7417472
logite	0,2547225	0,2368297	0,0178928	0,0411768

Not: Ki Kare(3) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)= 0,21

Prob>Ki Kare = 0,9766

b = Ho ve Ha altında tutarlıdır ve xtreg'den elde edilmiştir.

B = Ha altında tutarsız, Ho altında etkindir ve xtreg'den elde edilmiştir.

Test: Ho: sistematik olmayan katsayılarıdaki fark

Tablo 3: Model 2'nin Hausman Test Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	Katsayı			sqrt(diag(V_b-V_B)) Robust Standart Hata
	(b) Sabit Etki	(B) Tesadüfi Etki	(b)-(B) Fark	
fdiabs	0,0285918	0,0636561	-0,0350643	0
gspendor	0,2495591	0,7147116	-0,4651526	0,0854738
lforced	3,203284	1,962243	1,241041	0,3188505

Not: b = Ho ve Ha altında tutarlıdır ve xtreg'den elde edilmiştir.

B = Ha altında tutarsız, Ho altında etkindir ve xtreg'den elde edilmiştir.

Test: Ho: sistematik olmayan katsayılarıdaki fark = 31,39

Prob>Ki Kare = 0,0000

Tablo 3'teki Model 2'nin Hausman test sonuçlarına göre olasılık değerinin Prob>Ki Kare = 0,000 olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre boş hipotez reddedilmektedir ve modelin sabit etkilere tabi olduğu anlaşılmaktadır. Çünkü boş hipotez sabit etkiler ve tesadüfi etkiler katsayılarının birbirinden çok farklı olmadığını iddia etmektedir ve çıkan sonuçtan bu hipotezi reddederek aradaki farkın önemli olduğu, dolayısıyla sabit etkiler modelinin kullanılması gerektiği anlaşılabilmektedir.

Model 1'e ait diagnostik test sonuçları Tablo 4'te verilmiştir. Model 1 için yapılan Hausman testi sonuçlarına göre Model 1 tesadüfi etkiler modeline tabidir. Bu bağlamda, tesadüfi etkiler modeli ile Model 1'de heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyonun varlığını tespit etmek amacıyla tesadüfi etkiler modellerinde kullanılan diagnostik testlerden Levene, Brown ve Forsythe'nin heteroskedasite testleri, Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin-Watson Testi ve Baltagi-Wu'nun Yerel En İyi Değişmez Testleri, Breush-Pagan Lagrange Çarpanı ve Düzeltilmiş Lagrange Çarpanı Testleri, Pesaran'ın testi, Friedman'ın Testi ve Frees'in testi uygulanmıştır.

Tablo 4'e göre heteroskedasitenin varlığını tespit etmek amacıyla yapılan Levene, Brown ve Forsythe Testinde istatistik değerleri (W0, W50, W10) (15,288) serbestlik dereceli Snedecor F tablosu ile karşılaştırılarak "birimlerin varyansı eşittir" şeklinde kurulan Ho hipotezi reddedilmektedir ve Model 1'de heteroskedasite olduğu anlaşılmaktadır. Diğer yandan, Model 1'de tesadüfi etkiler modelinde otokorelasyonun varlığını tespit etmek amacıyla yapılan Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin-Watson Testi ve Baltagi-Wu'nun Yerel En İyi Değişmez Testlerinin sonuçlarına odaklanıldığında görüldüğü gibi her iki test için de kritik değer 2'den küçüktür, bu durumda tesadüfi etkiler modelinde birinci mertebeden otokorelasyonun varlığından

söz edilmektedir. Otokorelasyonun varlığının sınanmasında kullanılan bir diğer test de LM ve ALM testleridir. Tablo 4'e göre Breush-Pagan Lagrange Çarpanı ve Düzeltilmiş Lagrange Çarpanı Testi sonuçlarına odaklanıldığında, LM ve ALM testlerine göre "otokorelasyon yoktur" hipotezinin reddedildiği görülmektedir. Bu bağlamda, "Model 1'de otokorelasyon vardır" yorumu yapılabilmektedir. Birimler arası korelasyonun sınanması amacıyla yapılan Pesaran ve Friedman test sonuçlarına göre ise H_0 hipotezi reddedilmektedir ve birimler arasında korelasyon olduğu anlaşılmaktadır. Son olarak yine birimler arası korelasyonun sınanması için yapılan Frees test sonuçlarına göre %99 güven düzeyinde (%90 ve %95 güven düzeylerinde de sonuç aynıdır.) Frees test istatistiği kritik değerlerden büyük olduğu için (10,084>0,2601) H_0 hipotezi reddedilmektedir ve birimler arası korelasyon olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4: Model 1'in Diagnostik Test Sonuçları

	Model 1
Levene, Brown ve Forsythe Testi	W0 = 9,9090203 df(15, 288) Pr > F = 0,00000000 W50 = 7,2131992 df(15, 288) Pr > F = 0,00000000 W10 = 9,6653801 df(15, 288) Pr > F = 0,00000000
Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin-Watson Testi ve Baltagi-Wu'nun Yerel En İyi Değişmez Testleri	Değiştirilmiş Bhargava vd. Durbin-Watson = 0,17211507 Baltagi-Wu LBI = 0,37054316
Breush-Pagan Lagrange Çarpanı ve Düzeltilmiş Lagrange Çarpanı Testleri	ALM(lambda=0) = 34,99 Pr>Ki Kare(1) = 0,0000 LM(Var(u)=0,lambda=0) = 1500,16 Pr>Ki Kare(2) = 0,0000
Pesaran Testi	Pesaran'ın test sonucu = 44,204, Pr = 0,0000
Friedman'ın Testi	Friedman'ın test sonucu= 239,799, Pr = 0,0000
Frees'in Testi	Frees'in test sonucu= 10,084 Frees'in Q dağılımının kritik değerleri; alpha = 0,10 : 0,1360 alpha = 0,05 : 0,1782 alpha = 0,01 : 0,2601

Model 2'ye ait diagnostik test sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. Model 2 için yapılan Hausman testi sonuçlarına göre Model 2 sabit etkiler modeline tabidir. Bu bağlamda, sabit etkiler modeli ile Model 2'de heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyonun varlığını tespit etmek amacıyla sabit etkiler modelinde kullanılan diagnostik testlerden Değiştirilmiş Wald Testi, Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin-Watson Testi ve Baltagi-Wu'nun LBI Testleri, Breush-Pagan Lagrange Çarpanı Testi, Pesaran'ın Testi, Friedman'ın Testi ve Frees'in Testi uygulanmıştır.

Tablo 5'e göre heteroskedasitenin varlığını tespit etmek amacıyla yapılan Değiştirilmiş Wald Testi sonuçlarına göre $\sigma_i^2 = \sigma^2$ (tüm i'ler için) (σ_i^2 for all i) şeklinde kurulan H_0 hipotezi, 16 serbestlik derecesi ile χ^2 test istatistiği ve olasılık değeri yer almaktadır. Çıkan sonuçlara göre H_0 reddedilmektedir ve birimlere göre heteroskedasite olduğu ($\sigma_i^2 \neq \sigma^2$) anlaşılmaktadır. Sabit etkiler modelinde otokorelasyonun varlığının tespit edilebilmesi amacıyla yapılan Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin-Watson Testi ve Baltagi-Wu'nun LBI Testlerinin sonuçlarına göre her iki test için de kritik değerler (0,15 ve 0,32) 2'den oldukça küçük olduğu için Model 2'de sabit etkiler modelinde otokorelasyon olduğu anlaşılmaktadır. Diğer yandan, Model 2'de sabit etkiler modelinde birimler arası korelasyonun varlığının sınanması amacıyla yapılan Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı Testi sonuçlarına göre birimler arası korelasyon olmadığı şeklinde kurulan H_0 hipotezi reddedilmektedir ve birimler arası korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Birimler arası korelasyonun varlığının sınanmasında kullanılan Pesaran ve Friedman test sonuçlarına göre H_0 hipotezleri reddedilmektedir ve birimler arası korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Son olarak, yine birimler arası korelasyonun varlığının sınanmasında kullanılan Frees Testi sonuçlarına göre %99 güven düzeyinde (%90 ve %95 güven düzeylerinde de sonuç aynıdır.) Frees test istatistiği kritik değerlerden büyük olduğu için (5,860>0,2601) H_0 hipotezi reddedilmektedir ve birimler arası korelasyon olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 5: Model 2'nin Diagnostik Test Sonuçları

Model 2	
Değiştirilmiş Wald Testi	Ki Kare (16) = 1,5e+07 Prob>Ki Kare = 0,0000 H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i
Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin-Watson Testi ve Baltagi-Wu'nun LBI Testleri	Değiştirilmiş Bhargava vd. Durbin-Watson = 0,15229372 Baltagi-Wu LBI = 0,32722321
Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı Testi	Breusch-Pagan LM testi: Ki Kare (120) = 956,318, Pr = 0,0000
Pesaran Testi	Pesaran'ın test sonucu = 20,711, Pr = 0,0000
Friedman Testi	Friedman'ın test sonucu = 134,518, Pr = 0,0000
Frees Testi	Frees'in test sonucu = 5,860 Frees'in Q dağılımının kritik değerleri; alpha = 0,10 : 0,1360 alpha = 0,05 : 0,1782 alpha = 0,01 : 0,2601

4.6. Panel Veri Analiz Sonuçları

Yöntem ve metodoloji kısmında açıklandığı gibi ilgili diagnostik testler sonucunda tespit edilen heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon problemlerinin üçünün de beraber olduğu durumda literatürü takiben uygun dirençli hata tahmincisi olarak kabul edilen Driscoll-Kraay standart hatalar tahmincisi kullanılarak Model 1 ve Model 2 tahmin edilmiştir.

Tesadüfi etkiler modeline tabi olan Model 1 için Driscoll-Kraay standart hatalar tahmincisinin test sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Model 1- Tesadüfi Etkiler Tahmincisi (Driscoll-Kraay Standart Hatalar) Sonuçları

Wald Ki Kare (3)=544,56/ Prob >Ki Kare = 0,0000/ R ² = 0,7462				
Bağımlı Değişken: loggdp	Katsayı	Drisc/Kraay Std. Hata	t	P> t
fdiabs	0,0084013	0,0043929	1,91	0,072
logpopulation	1,119305	0,0581187	19,26	0,000
logite	0,2368297	0,0657449	3,60	0,002
Sabit	3,151855	0,5077918	6,21	0,000

Tablo 6'da Model 1 için Driscoll-Kraay Tesadüfi Etkiler Tahmincisi sonuçlarına göre özümseme kapasitesi endeksi ve DYY'nin GSYH içerisindeki payının çarpımını ifade eden "fdiabs" değişkeni pozitif işaretli ve %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu bulgulara göre, "fdiabs" değişkeninde meydana gelen bir birimlik bir artış GSYH'yı yüzde 0,84 oranında artırmaktadır. Bu bulgu Model 1 için oluşturulan "DYY ile birlikte özümseme kapasitesinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır." hipotezini destekler niteliktedir. Diğer yandan, modele kontrol değişken olarak eklenen "logpopulation" değişkeni de pozitif işaretli ve yüzde 1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuca göre nüfusta meydana gelecek yüzde 1'lik bir artış GSYH'yı yüzde 1,12 oranında artırmaktadır. Kontrol değişkenlerinden bir diğeri olan "logite" değişkeni de pozitif işaretli ve yüzde 1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sonuca göre de bilgi teknolojileri ihracatının toplam ihracat içindeki payında meydana gelen yüzde 1'lik bir artış GSYH'yı yüzde 0,24 oranında artırmaktadır.

Sabit etkiler modeline tabi olan Model 2 için Driscoll-Kraay dirençli hata tahmincisinin test sonuçları Tablo 7'de verilmiştir. Tablo 7'de Model 2 için Driscoll-Kraay dirençli hata tahmincisi sonuçlarına göre özümseme kapasitesi endeksi ve DYY'nin GSYH içerisindeki payının çarpımını ifade eden "fdiabs" değişkeni pozitif işaretli ve %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu bulgulara göre, "fdiabs" değişkeninde meydana gelen bir birimlik bir artış seçilen ülke grubunun Ar-Ge harcamalarını 0,0286 birim artırmaktadır. Bu bulgu Model 2 için oluşturulan "DYY ile birlikte özümseme kapasitesinin Ar-Ge harcamaları üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır."

hipotezini destekler niteliktedir. Diğer yandan, modele kontrol değişken olarak eklenen “gspendor” değişkeni pozitif işaretli ve istatistiksel olarak anlamlı değildir. Kontrol değişkenlerden bir diğeri olan “lforced” değişkeni pozitif işaretli ve yüzde 1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sonuca göre de işgücünde meydana gelen 1 birimlik bir artış seçilen ülke grubunda Ar-Ge harcamalarını 3,203 birim artırmaktadır.

Tablo 7: **Model 2- Sabit Etkiler Tahmincisi (Driscoll-Kraay Standart Hatalar) Sonuçları**

F(3, 18) =10,49/ Prob > F= 0,0003/ R ² = 0,2252					
Bağımlı Değişken: rd	Katsayı	Drisc/Kraay Std. Hata	t	P> t	
fdiabs	0,0285918	0,0105685	2,71	0,014	
gspendor	0,2495591	0,1567868	1,59	0,129	
lforced	3,203284	0,8437366	3,80	0,001	
Sabit	-29,2834	8,85528	-3,31	0,004	

Model 1 ve Model 2’nin sonuçlarına odaklanıldığında Model 1’de fdiabs değişkeninin bağımlı değişken olan GSYH üzerindeki etkisinin diğer ilgili değişkenlere göre nispeten düşük, Model 2’de ise fdiabs değişkeninin bağımlı değişken olan Ar-Ge harcamaları üzerindeki etkisinin daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Diğer yandan, Model 1’de kontrol değişken olan logpopulation değişkeninin diğer değişkenlere göre bağımlı değişken olan GSYH üzerinde etkisinin nispeten daha çok olduğu, Model 2’de ise lforced değişkeninin diğer değişkenlere göre, bağımlı değişken olan Ar-Ge harcamaları üzerinde etkisinin nispeten daha çok olduğu da dikkat çeken bir diğer unsurdur.

5. Sonuç

Birçok ülke, sermaye birikimi üzerindeki doğrudan etkinin yanı sıra üretkenlik üzerinde olumlu bir etki biçiminde olan yayılma etkileri ve dışsallıklar açısından fayda sağlamayı umarak içe dönük DYY’yi teşvik etmektedir. DYY’nin bilgi ve teknolojiyi bir ülkeden diğerine transfer etmesi bağlamında, yabancı firmanın üstün teknolojisini iç ekonomiye yaymasının beklendiği birkaç kanal vardır. Bu kanallar taklit, işgücü devir kanalı, dikey bağlantı kanalı ve rekabet kanalıdır. Bu kanallar aracılığı ile DYY’nin oluşturduğu faydalardan yararlanma bağlamında bir yayılma etkisinin gerçekleşebilmesi için yatırım yapılan ülkenin belli koşullara yani özümseme kapasitesine sahip olması gerekmektedir. Özümseme kapasitesi, DYY’nin yatırım yapılan ülke üzerinde olumlu yayılma etkisi gösterip göstermediğinin büyük ölçüde önceden var olan belirli yerel koşullara bağlı olduğunu ifade etmektedir. Bu koşullar ticari açıklık, finansal gelişme, beşeri sermaye gelişimi, kurumsal kalite, yeterli fiziksel altyapı, teknoloji odaklı faaliyetler (Ar-Ge faaliyetleri) gibi koşullardır.

Bu çalışmada Ar-Ge harcamalarını içeren ve Ar-Ge harcamalarını içermeyen olmak üzere hesaplanan özümseme kapasitesi endeksleri kullanılarak iki model üzerinde durulmuştur. Birinci model Ar-Ge içeren özümseme kapasitesinin DYY ile etkileşime girdiğinde ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu hipotezini, ikinci model ise DYY’nin Ar-Ge içermeyen özümseme kapasitesi endeksi ile etkileşime girdiğinde Ar-Ge harcamaları üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu hipotezini test etmektedir. Bu iki hipotezi test etmek amacıyla 1999-2017 yılları arası ve seçilen 16 ülke için panel veri analizi yapılmıştır. Yapılan panel veri analizi sonucunda her iki modelin de heteroskedasite, birimler arası korelasyon ve otokorelasyon problemlerine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda, bu üç problemin de varlığında kullanılan Driscoll-Kraay tahmincisi kullanılmıştır. Model 1 için Driscoll- Krayy dirençli hatalar tahmincisi ile tahmin edilen tesadüfi etkiler modeli sonuçlarına göre, ilgili değişkenlere ilişkin katsayı tahminleri DYY ile özümseme kapasitesi bir araya geldiğinde ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etki olduğu hipotezini destekler niteliktedir. Model 2 için ise Driscall- Krayy dirençli hatalar tahmincisi ile tahmin edilen sabit etkiler modeli sonuçlarına göre, ilgili değişkenlere ilişkin katsayı tahminleri DYY ile özümseme kapasitesi bir araya geldiğinde Ar-Ge harcamaları üzerinde pozitif bir etki olduğu hipotezini destekler niteliktedir. Bu bağlamda, bu çalışmada, DYY’den istenen katkının sağlanması bağlamında özümseme kapasitesi, sorunun “teşhisi” açısından kullanılmıştır. Bu bağlamda, özümseme kapasiteni artırabilmek için ülkelerin beşeri sermayenin niteliğini artırmaya, altyapı yatırımlarını geliştirmeye, teknoloji ve inovasyona dayalı faaliyetleri teşvik etmeye ve ticarete

açıklığı sağlamaya yönelik bütüncül politikalar benimsemeleri gerekmektedir. Örneğin, Türkiye için Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) aracılığıyla özel yetenekli bireylerin desteklenmesi, Ar-Ge merkezlerine sağlanan vergi teşvikleri ve üniversite-sanayi iş birliklerinin güçlendirilmesi gibi uygulamalar, bu kapasitenin geliştirilmesine yönelik somut adımlar arasında yer almaktadır. Ayrıca dijitalleşme süreçlerinin hızlandırılması ve teknolojiye erişimin yaygınlaştırılması DYY'nin etkinliğini artıran diğer önemli unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Bu doğrultuda, geliştirilen stratejiler yalnızca Türkiye için değil, benzer kalkınma düzeyine sahip diğer ülkeler açısından da DYY'nin verimli şekilde kullanılmasına ve uzun vadede sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesine katkı sunacaktır. Son olarak söylenebilir ki, özümseme kapasitesini geliştirmeye yönelik ticari açıklık, finansal gelişme, beşeri sermaye gelişimi, kurumsal kalite, yeterli fiziksel altyapı, teknoloji odaklı faaliyetler (Ar-Ge faaliyetleri) temelli politikalarla sorunun tedavi yoluna gidilebilir.

Kaynakça

- Alfaro, L., Chanda, A., Kalemli-Ozcan, S. ve Sayek, S. (2006). How Does Foreign Direct Investment Promote Economic Growth? *Weatherhead Center for International Affairs, Harvard University*.
- Asiedu, E. (2002). On the Determinants of Foreign Direct Investment to Developing Countries: Is Africa Different? *World Development*, 30(1), 107–119.
- Balasubramanyam, V. N., Salisu, M. ve Sapsford, D. (1996). Foreign Direct Investment and Growth in EP and IS Countries. *The Economic Journal*, 106(434), 92–105.
- Bach, T. M., Marques, L. ve Mendes, G. (2019). Relationship Between Innovation and Performance in Private Companies: Systematic Literature Review. *Sage Open*, 9(2), 2158244019855847.
- Blonigen, B. A. ve Wang, M. (2004). Inappropriate Pooling of Wealthy and Poor Countries in Empirical FDI Studies. *NBER Working Paper* (10378).
- Bodman, P. ve Le, T. (2013). Assessing the Roles that Absorptive Capacity and Economic Distance Play in the Foreign Direct Investment-Productivity Growth Nexus. *Applied Economics*, 45(8), 1027–1039.
- Borensztein, E., De Gregorio, J., ve Lee, J. W. (1998). How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth? *Journal of International Economics*, 45(1), 115–135.
- Carkovic, M., ve Levine, R. (2005). Does Foreign Direct Investment Accelerate Economic Growth? In T. H. Moran, E. M. Graham ve M. Blomström (Eds.), *Does Foreign Direct Investment Promote Development?* (ss. 195–220). Institute for International Economics.
- Cheung, K.-y., ve Lin, P. (2004). Spillover Effects of FDI on Innovation in China: Evidence from the Provincial Data. *China Economic Review*, 15(1), 25–44.
- Cohen, W. M., ve Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 128–152.
- Dimelis, S. P. (2005). Spillovers from Foreign Direct Investment and Firm Growth: Technological Financial and Market Structure Effects. *International Journal of the Economics of Business*, 12(1), 85–104.
- Durham, J. B. (2004). Absorptive Capacity and the Effects of Foreign Direct Investment and Equity Foreign Portfolio Investment on Economic Growth. *European Economic Review*, 48(2), 285–306.
- Esener, S. Ç., ve İpek, E. (2018). The Impacts of Public Expenditure Government Stability and Corruption on Per Capita Growth: An Empirical Investigation on Developing Countries. *Sosyoekonomi*, 26, 1–20.

- Findlay, R. (1978). Relative Backwardness, Direct Foreign Investment, and the Transfer of Technology: A Simple Dynamic Model. *The Quarterly Journal of Economics*, 92(1), 1–16.
- Frees, E. W. (2009). *Regression Modeling with Actuarial and Financial Applications*. Cambridge University Press.
- Fu, X. (2007). Foreign Direct Investment Absorptive Capacity and Regional Innovation Capabilities: Evidence from China. *Oxford Development Studies*, 36(1), 89–110.
- Hanushek, E. A., ve Kimko, D. D. (2000). Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations. *American Economic Review*, 90(5), 1184–1208.
- Hanushek, E. A., ve Woessmann, L. (2008). The Role of Cognitive Skills in Economic Development. *Journal of Economic Literature*, 46(3), 607–668.
- Hermes, N., ve Lensink, R. (2003). Foreign Direct Investment, Financial Development, and Economic Growth. *The Journal of Development Studies*, 40(1), 142–163.
- Hurtado, A., ve González-Campo, C. H. (2015). Measurement of Knowledge Absorptive Capacity: An Estimated Indicator for the Manufacturing Sector in Colombia. *Journal of Globalization Competitiveness and Governability*, 9(2), 16–42.
- Jones, O., ve Craven, M. (2001). Expanding Capabilities in a Mature Manufacturing Firm: Absorptive Capacity and the TCS. *International Small Business Journal*, 19(3), 39–55.
- Kherfi, S., ve Soliman, M. (2005). FDI and Economic Growth in CEE and MENA Countries: A Tale of Two Regions. *International Business and Economics Research Journal (IBER)*, 4(12), 1–15.
- Khordagui, N. H., ve Saleh, G. (2013). FDI and Absorptive Capacity in Emerging Economies. *Topics in Middle Eastern and North African Economies*, 15(1), 141–172.
- Li, X., ve Liu, X. (2005). Foreign Direct Investment and Economic Growth: An Increasingly Endogenous Relationship. *World Development*, 33(3), 393–407.
- Lian, L., ve Ma, H. (2014). Research on the Measuring Methods of FDI Absorption Capacity in the Western Region: The Empirical Analysis of Eleven Target Places in China. *Information Technology Journal*, 13(11), 1888.
- Liu, X., Wang, C., ve Wei, Y. (2000). Productivity Spillovers from Foreign Direct Investment: Evidence from UK Industry Level Panel Data. *Journal of International Business Studies*, 31, 407–425.
- Loree, D. W., ve Guisinger, S. E. (1995). Policy and Non-Policy Determinants of US Equity Foreign Direct Investment. *Journal of International Business Studies*, 26, 281–299.
- Makki, S. S., ve Somwaru, A. (2004). Impact of Foreign Direct Investment and Trade on Economic Growth: Evidence from Developing Countries. *American Journal of Agricultural Economics*, 86(3), 795–801.
- Mazziotta, M., ve Pareto, A. (2021). Everything You Always Wanted to Know About Normalization (But Were Afraid to Ask). *Rivista Italiana di Economia Demografia e Statistica*, 75(1), 41–52.
- Mohamad, A., ve Bani, Y. (2017). Foreign Direct Investment Absorptive Capacity and Technological Innovation: Empirical Evidence in Developing Economies. *Governance and Sustainability on Global Business Economics*, 8, 72–78.
- Mowery, D. C., Oxley, J. E., ve Silverman, B. S. (1996). Strategic Alliances and Interfirm Knowledge Transfer. *Strategic Management Journal*, 17(S2), 77–91.

- Narula, R., ve Marin, A. (2003). FDI Spillovers, Absorptive Capacities, and Human Capital Development: Evidence from Argentina. *MERIT Infonomics Research Memorandum Series* (2003–16).
- Nordhaus, W., Boyer, J., ve Chen, X. (2006). The G-Econ Database on Gridded Output: Methods and Data. *Yale University, New Haven*, 6(11), 1–20.
- Omran, M., ve Bolbol, A. (2003). Foreign Direct Investment, Financial Development, and Economic Growth: Evidence from the Arab Countries. *Review of Middle East Economics and Finance*, 1(3), 37–55.
- Perez, C., ve Soete, L. (1988). Catching-Up in Technology: Entry Barriers and Windows of Opportunities. In Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G., ve Soete, L. (Eds.), *Technical Change and Economic Theory* (pp. 458–479). Columbia University, New York.
- Reisinezhad, A. (2020). Absorption Capacity and Natural Resource Curse. *Working Paper* (No. halshs-03012661).
- Sellero-Sánchez, P., González-Loureiro, M., ve Soares, A. M. (2014). Absorptive Capacity from Foreign Direct Investment in Spanish Manufacturing Firms. *International Business Review*, 23(2), 429–439.
- Sharma, R. (2018). Health and Economic Growth: Evidence from Dynamic Panel Data of 143 Years. *PloS One*, 13(10), e0204940.
- Tang, D., Wei, Z., ve Wu, X. (2022). Government R&D Spending, Fiscal Instruments, and Corporate Technological Innovation. *China Journal of Accounting Research*, 15(3), 100250.
- Todorova, G., ve Durisin, B. (2007). Absorptive Capacity: Valuing a Reconceptualization. *Academy of Management Review*, 32(3), 774–786.
- Veugelers, R. (1997). Internal R & D Expenditures and External Technology Sourcing. *Research Policy*, 26(3), 303–315.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2020). *Panel Zaman Serileri Analizi: Stata Uygulamalı*. Beta Yayıncılık, İstanbul.
- Wang, M. (2009). Manufacturing FDI and Economic Growth: Evidence from Asian Economies. *Applied Economics*, 41(8), 991–1002.
- Wheeler, D., ve Mody, A. (1992). International Investment Location Decisions: The Case of US Firms. *Journal of International Economics*, 33(1–2), 57–76.
- Wooldridge, J. M. (2006). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. South-Western Cengage Learning, Michigan State University.

THE EFFECT OF FOREIGN DIRECT INVESTMENT ABSORPTIVE CAPACITY ON ECONOMIC GROWTH AND R&D EXPENDITURES; TÜRKİYE AND SELECTED COUNTRIES CASE

Extended Abstract

Aim: It is stated that FDIs positively affect economic growth not only through their direct contribution to the capital stock of the country where they are invested but also through their spillover effects. These spillover effects include creating employment, providing tax advantages, establishing Research and Development (R&D) centers, developing organizational capabilities, integrating production across countries, contributing to the development of skills, technological knowledge and human capital. The contributions of FDIs, which are superior to local firms in terms of knowledge and technology in particular, to technology transfer and human capital accumulation are of particular importance in terms of economic growth. In order for the host country to effectively benefit from the direct and indirect benefits of FDI, the concept of "absorption, absorptive or absorptive capacity" has come to the fore and has been increasingly researched in the literature. In this context, the main issue addressed is the capacity of the invested economy to seize the opportunities resulting from the spillover effects created. Absorptive capacity refers to an economy's capacity and ability to meet the benefits provided by FDI. In this context, absorptive capacity factors are human capital, financial development, trade openness, quality of institutions, R&D expenditures and infrastructure. In this context, the aim of the study is to calculate an absorptive capacity index with selected absorptive capacity factors for the selected countries, including Türkiye, in order to utilize the benefits of FDI, to determine Türkiye its position with the selected countries in terms of absorptive capacity and to relate absorptive capacity to growth and R&D expenditures by considering it together with FDI. In the study, following the literature in determining the absorptive capacity, an absorptive capacity index was calculated by using the human capital index, trade openness, share of R&D expenditures in GDP and infrastructure factors. This index value is considered together with FDI and they are together associated with growth and R&D expenditures.

Method(s): In order to test the two hypotheses used in the study, panel data analysis was conducted for the period 1999-2017 and for 16 selected countries. As a result of the panel data analysis, it was concluded that both models had heteroskedasticity, inter-unit correlation and autocorrelation problems. In this context, the Driscoll-Kraay estimator was used in the presence of these three problems.

Findings: According to the results of the random effects model estimated with the Driscoll-Kraay robust error estimator for Model 1, the coefficient estimates for the relevant variables support the hypothesis that there is a positive effect on growth when FDI and absorptive capacity come together. According to the results of the fixed effects model estimated with the Driscoll-Kraay robust error estimator for Model 2, the coefficient estimates for the relevant variables support the hypothesis that there is a positive effect on R&D expenditures when FDI and absorptive capacity come together.

Conclusion: According to the results of panel data analysis covering the years 1999-2017 and conducted for 16 countries, FDI and absorptive capacity together positively affect economic growth and R&D expenditures. In this context, in this study, absorptive capacity was used to "diagnose" the problem in the context of providing the desired contribution from FDI. In the context of the positive impact of FDI and absorptive capacity on growth and R&D expenditures when combined in the selected country group, countries should pursue development policies at critical points to increase absorptive capacity by taking into account absorptive capacity factors. Finally, it can be said that the problem can be treated with policies based on trade openness, financial development, human capital development, institutional quality, sufficient physical

infrastructure, technology-oriented activities (R&D activities) aimed at improving the absorptive capacity.
