

AR-GE VE FİNANSAL GELİŞME İLİŞKİSİNE YENİ BİR BAKIŐ: TEKNİK YAKINSAMA BAŐARISIZLIĐI VE FİNANSAL GELİŞME İLİŞKİSİNİN GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER İÇİN SINANMASI

A NEW PERSPECTIVE ON R & D AND FINANCIAL DEVELOPMENT RELATIONSHIP: TESTING THE RELATIONSHIP BETWEEN THE FAILURE OF TECHNICAL CONVERGENCE AND FINANCIAL DEVELOPMENT FOR DEVELOPING COUNTRIES

Ömer Tuğsal DORUK* 

Öz

Teknik yakınsama, AR-GE düzeyi en yüksek olan ülkenin ya da kurumun/sektörün ARGE düzeyine olan yakınlığı ifade etmektedir. Teknik yakınsamanın istenilen düzeyde olmaması, ülkelerin büyüme düzeyini olumsuz yönde etkileyen faktörlerden birisidir. Bu kapsamda teknik yakınsama, gelişmekte olan ülkelerin sürdürülebilir büyüme performansı için oldukça önemli bir faktördür. Bu çalışmada finansal gelişme ile teknik yakınsama açığı 19 gelişmekte olan ülke için 2001 ile 2014 yılları arasında Dumitrescu-Hurlin (2012) heterojen Panel Granger Nedensellik Analizi vasıtasıyla araştırılmaktadır. Elde edilen sonuçlar finansal gelişmeden teknik yakınsama açığına doğru bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Çalışmada elde edilen bulgular açısından finansal gelişme ve teknik yakınsama ilişkisinin AR-GE'nin finansmanı açısından yönünün belirlenmesi açısından oldukça önemlidir. Nitekim gelişmekte olan ülkelerdeki finansal gelişme ve teknik yakınsama açığı arasındaki tek yönlü nedensellik ilişkisinin olması yapısal sorunları iŐaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Teknik yakınsama açığı, Finansal gelişme, Gelişmekte olan ülkeler, Dumitrescu-Hurlin Panel Granger nedensellik testi

JEL Sınıflandırması: O33, O4, O47

Abstract

Technical catch-up refers to the proximity to the R&D level of the country or institution / sector with the highest R&D level. The fact that the technical convergence is not at the desired level is one of the factors that

* Adana Alparslan TürkeŐ Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, İŐletme Fakültesi, Finans Anabilim Dalı, odoruk@atu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2382-1042.

negatively affects the growth level of the countries. In this context, technical convergence is a very important factor for the sustainable growth performance of developing countries. In this study, financial development and the technical convergence gap investigated for 19 developing countries between 2001 and 2014 through Dumitrescu-Hurlin (2012) heterogeneous Panel Granger Causality Analysis. The results obtained show that financial development has a uni-directional causality relationship in terms of closing the technical convergence gap. In terms of the findings obtained in the study, it is very important to determine the direction of the financial development and technical convergence gap from the financial development channel in terms of financing R&D. As a matter of fact, the unidirectional causality relationship between direct financial development and technical convergence gap in developing countries indicates structural problems.

Keywords: Technical catch-up gap, financial development, developing countries, Dumitrescu-Hurlin Panel Granger causality analysis

JEL Classification: O33,O4, O47

Giriş

Bilginin ve araştırma geliştirme faaliyetlerinin özellikle 1990'lı yılların başından itibaren iletişimdeki hızlı dönüşüm ile birlikte ekonomik büyümeye olan etkisi, ülkeler arasında gelişme düzeyi farkının giderek açılmasına neden olmaktadır. Aynı zamanda gelişmekte olan ülkeler açısından istikrarlı büyüme ekonomik kalkınma açısından oldukça önemli bir öneme sahiptir. Büyümedeki istikrarsızlığın altında yatan nedenlerin başında da teknik ilerlemenin geldiği yorumu yapılabilir. Solow'a göre teknik ilerleme, tarihsel gelişim ve kurumsal gelişim gibi sermaye ve iş gücü dışında yer alan öğeler, büyümenin %50'sinden fazlasını açıklamaktadır (Solow, 1957).

AR-GE'ye dayalı büyüme, literatürde temeli Solow (1956) büyüme modeline kadar dayanmaktadır. Solow büyüme modelinde dışsal olarak yer alan teknoloji, içsel büyüme modelleri, coğrafi alanlara göre AR-GE'ye dayalı büyüme modelleri, yarı içsel büyüme modelleri ve kalite varyasyon modelleri vasıtasıyla içsel olarak modellenmektedir

AR-GE'nin ekonomik büyümeyi destekleme düzeyi de mevcut literatürde oldukça tartışmalı bir düzeydedir. AR-GE'nin ekonomik büyümeyi destekleme düzeyleri, firma, sektör ve ülke düzeyindeki analizlerde genişçe incelenmektedir. Ancak mevcut literatürde gelişmekte olan ülkeler açısından bu analizler, gelişmiş ülkelere göreli olarak kısıtlı düzeydedir. Bu durum üzerine bu çalışmada büyüme literatüründe Howitt (2000), Griffith vd. (2000, 2003), Barro ve Sala-i-Martin (1997), Ag-hion ve Howitt (1992, 1998), Zeira (1998) Howitt ve Mayer-Foulkes (2002)'e paralel olarak teknik yakınsama üzerinde durularak, gelişmekte olan ülkelerin teknoloji açığı ile büyüme volatilitesi arasındaki ilişki araştırılmaktadır. Teknoloji açığı en basit tanımı itibariyle teknoloji lideri ülkenin uzağında kalması olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada gelişmekte olan 19 ülke açısından finansal gelişme ve teknoloji açığı ilişkisi araştırılmaktadır. Bu çerçevede çalışmanın araştırma sorusu aşağıda yer aldığı şekildedir:

AS1: Finansal gelişme teknoloji açığını azaltmakta mıdır?

Bu çalışmada 19 gelişmekte olan ülke açısından teknik yakınsamanın yapılabilmesi açısından teknolojik ilerleme ve finansal gelişme ilişkisinin altı çizilmektedir. Bu noktada finansal gelişmenin teknoloji açığının azaltılmasına neden olması *vice versa*, bu çalışmada ülkelere özgü heterojen farklılıklar da hesaba katılarak Dumitrescu-Hurlin (2012) Granger nedensellik testi vasıtasıyla test edilmektedir.

Çalışmada elde edilen bulgular, teknik yakınsama aıęı¹ ile finansal gelişme arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla finansal gelişmeden teknik yakınsama açığına doğru bir nedensellik ilişkisi bulunurken aynı zamanda teknik yakınsama açığından doğrudan yabancı yatırımlara doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır.

Çalışmanın mevcut literatüre potansiyel katkısı, gelişmekte olan ülkeler açısından finansal gelişme ile teknik yakınsama açığı arasındaki ilişkinin önemini vurgulamaktadır.

Çalışmada elde edilen bulgular, teknik yakınsama açığı literatürüne dayalı literatür ile paralel olarak teknik yakınsamanın büyümedeki istikrarsızlık açısından oldukça önemli bir faktör olduğu sonucunu göstermektedir.

Aynı zamanda çalışmada Dumitrescu-Hurlin (2012) Panel Heterojen Granger nedensellik testi sonuçlarına göre gelişmekte olan ülkeler açısından teknik yakınsama ile finansal gelişme arasında tek yönlü bir ilişkinin mevcudiyetinin tespiti, politika yapıcılar açısından teknik ilerlemedeki geri kalmışlık ve finansal gelişme açısından bir politika setine de öncülük edebilecektir.

Çalışmanın organizasyon planı olarak ikinci bölümde literatür ele alınırken, nc bölümde ampirik model ve analiz yer almaktadır. Çalışmanın dördüncü ve son bölümünde genel çıkarımlar ve çalışmanın kısıtları yer almaktadır.

1. Literatür zeti

Teknolojiye dayalı ekonomik büyümenin geleneksel içsel büyüme modellerinin yanı sıra Fagerberg (1987; 1994) ve Verspagen (1991)'e dayanan teknoloji açığı teorisine göre geri kalmış ülkenin (backward country) yeni teknolojileri kullanarak teknoloji açığını kapatması yeni yatırımlar ile olabilmektedir.

Solow'u takip eden büyüme modellerinde AR-GE'nin rolü, Romer (1990) tarafından ele alınmıştır. Romer (1990)'in modelinde AR-GE ve büyüme oranı ile AR-GE'ye ayrılan pay arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Aghion ve Howitt (1992) ve Grossmann ve Helpman (1991)'in çalışmaları da ekonomik büyümenin temelinde AR-GE faaliyetlerinin yattığını ifade etmektedir. Bu modellerde Romer (1990) uzmanlaşma vasıtasıyla AR-GE'nin büyümeye destek olacağını belirtmektedir. Aynı zamanda Aghion ve Howitt (1992) ve Grossmann ve Helpman (1991)'in çalışmalarında AR-GE'nin verimliliği arttırarak büyümeye destek olacağı varsayımı hkimdir. AR-GE'ye dayalı büyüme literatüründe ekonomik coğrafyanın rolünü irdeleyen çalışmalar arasında Martin ve Ottoviano (1999;

1 Bu çalışmada teknik yakınsama açığı ile teknoloji açığı ilgili literatüre paralel olarak aynı anlamda kullanılmaktadır.

2001), ve Montmartin (2013) yer almaktadır. Bu çalışmaların ana odağında AR-GE ile ekonomik coğrafya arasındaki ilişkinin rolü yer almaktadır. İnovasyonun rolünü ARGE'ye dayalı büyümede ortaya koyan Aghion vd. (1997; 1999; 2001), AR-GE'nin ekonomik büyümeye olan etkisi açısından sektör içerisinde yer alan firmalar arasındaki AR-GE farklılıklarının önemli düzeyde bir etkiye sahip olduğunu belirtmektedir.

Teknoloji Açığı Teorisi Fagerberg (1987; 1994) ve Verspagen (1991) tarafından geliştirilen önemli bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda Fagerberg (1987: 88) dört önemli noktanın altını çizmektedir.

- Ülkenin ekonomik gelişmişlik düzeyi ile teknolojik ilerleme düzeyi arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır.
- Ülkenin büyüme oranı, teknoloji düzeyi büyüme oranından olumlu yönde etkilenmektedir.
- Ülkenin teknoloji açığına sahip olması oldukça muhtemel bir durumdur. Bir ülkenin dünya teknoloji sınırından (World innovation frontier) uzak kalması büyümeyi imitasyon ya da yakınsama ile hızlandırabilecek bir kapasiteye sahiptir.
- Ülkelerin teknoloji açığı vasıtasıyla büyüme oranının hızlanması, bu ülkelerin sosyal, kurumsal ve ekonomik yapıları dönüştürmek için gerekli olan kaynakları transfer etmesine bağlıdır.

Fagerberg (1987; 1994) ve Verspagen (1991; 1993) tarafından ilgili literatüre kazandırılan teknoloji açığı teorisi genel itibariyle yeni teknolojilerin başarılı bir şekilde kullanılması ve ülke ekonomisinin bu teknolojilere adaptasyonu olarak tanımlanmaktadır.

Fagerberg (1987; 1994) ve Verspagen (1991)'e dayalı teknoloji açığı teorisine göre geri kalmış ülkenin (backward country) yeni teknolojileri kullanarak teknoloji açığını kapatması yeni yatırımlara dayanmaktadır. Dolayısıyla ülkenin teknoloji liderlerinin gerisinde kalması nitelikli yatırımların yapılamamasından kaynaklı olarak görülmektedir (Verspagen, 1991). . Verspagen (1991) bu yatırımların genel itibariyle sermaye malları ya da sermaye yoğun teçhizatlarla yönelmesi gerektiğini belirterek, bu yatırımların yapılmaması durumunda lider ülkenin gerisinde kalmanın zaman ile bir yakınsamanın yerini alacağını belirtmektedir². Dolayısıyla teknik yakınsamanın gerektirdiği yatırımların çoğunluğunun sermaye malı yatırımları olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Teknoloji açığının ülkelerin ekonomik büyümesi üzerine olan etkisinin, dolaylı olarak uluslararası ticaret kanalından kaynaklı olduğunu savunan çalışmaların (Posner, 1961; Krugman, 1979;

2 Teknolojiye dayalı büyümenin yanı sıra teknik ilerleme açığı ya da teknoloji açığı olarak adlandırılan yaklaşım, Gerschenkron (1962) ve Abramovitz (1986)' e dayanmaktadır. Bu yaklaşımda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki büyüme farklılıklarının daha çok gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkeler arasındaki teknik ilerleme farkından geldiğini savunmaktadır. Teknik ilerleme, lider ülkelerin inovasyon kapasitesi ile büyümeyi desteklemesi olarak ele alınırken, takipçi ülkelerin de imitasyon kapasitesini ifade etmektedir. Bu anlamda teknik ilerleme açığı takipçi ülkelerin lider ülkelerden kaynaklı bilgi taşınmasını yurt içi piyasalarda ve ülke ekonomisi içerisinde kullanabilmesi olarak tanımlanmaktadır (Castelacci, 2002). Teknoloji açığı yaklaşımı diğer bir deyişle yurt içi kapasitenin lider ülkelerden kaynaklı bilgi akışlarına dayalı olarak artmasını büyümenin temeline oturtmaktadır.

Krugman, 1985; Verspagen, 1993) yanı sıra, doğrudan teknoloji açığının ekonomik büyüme üzerine negatif etkisi olduğunu savunan alışmalar (Singer ve Reynolds, 1975; Fagerberg, 1987) literatürde yer almaktadır. Literatürde genel anlamda teknoloji açığının ekonomik büyüme açısından olumsuz bir etkisi olduğu görülmektedir.

Cimoli ve Dosi (1994), teknik ilerlemenin firmaların teknolojik sınıra yaklaştıkka inovasyon veya imitasyon aramak amacıyla arttığını belirten bir geri besleme döngüsüne sahip olduğunu belirtmektedir. Bu gelişme aynı zamanda Schumpeteryen bir büyümenin varlığına işaret etmektedir³. Arthur (1994), bilgiye dayalı ekonominin büyük bir oranla ölçeğe göre artan getiriden kaynaklı bir avantaj ile birlikte ekonomik büyümeye olumlu bir etkisinin olacağının altını çizmektedir. Teknoloji açığı teorisinin ana hipotezleri içerisinde yer alan varsayıma göre teknoloji açığına maruz kalan ülkenin imitasyon yoluyla dünya teknik ilerleme sınırına yaklaşması yani yakınsaması sonucu ekonomik büyümenin artması beklenmektedir. Bu durum yakınsama hipotezi olarak ilgili literatürde yer almaktadır (Fagerberg, 1987)⁴.

Teknoloji açığının lilmesi konusunda çoğunlukla ilgili literatürde teknoloji lideri olan bir ülkenin gerisinde kalma veya teknoloji sınırından uzakta olma parametresi olarak tanımlanmaktadır (benzer hesaplamalar için bkz. Dosi vd., 1990; Katz, 1987; Lall, 2000; Cimoli ve Porcile, 2012; Catele ve Porcile, 2012). Teknolojinin kendine has ölçeğe göre artan getiri sonucunda teknolojik sınırın gerisinde olan firma ya da ülkeler, teknolojik sınıra farklı yöntemler ile yaklaşmayı deneyebilmektedir. Bu yöntemler arasında imitasyon, dış ticarete uzmanlaşma, AR-GE politikaları ile teknik gelişmeyi teşvik etme gibi yöntemler yer almaktadır. Ancak, teknolojik gelişme açığı, teknolojik sınırdan oldukça uzak bir durumdaysa imitasyonun bile ülkenin gelişmesine bir etkisi olmayabilmektedir. Bu noktada içsel karşılaştırmalı avantajlar vasıtasıyla içsel bir teknik gelişme ve bu gelişmeye dayalı bir büyüme modeli ülkeler için yakınsama açısından oldukça faydalı olabilmektedir (Grossman ve Helpman, 1991). Gelişmekte olan ülkelerde ise, geç sanayileşmenin de etkisiyle gerekli sermaye mallarına yönelik yatırımlardaki noksanlık teknik yakınsamanın gerçekleşmemesine ya da istenilen düzeyden oldukça uzak olarak gerçekleşmesine neden olmaktadır⁵.

Teknoloji açığı ile ilgili uygulamalı çalışmalar arasında Howitt (2000), Aghion vd. (2005) alışmalarında teknoloji açığı anlamında inovasyon sınırından geri kalan ülkelerin yakınsama için ciddi anlamda kaynağa ihtiyaı olduğunun altını çizmektedir. Diğer bir deyişle ülkelerin geri kalmışlığı, teknolojik anlamda hızlı bir yakınsamayı beraberinde getirmemektedir. AR-GE'ye dayalı büyümede Aghion (2015) lke düzeyinde ya da firma düzeyinde özümleme kapasitesinin (absorption capacity)

3 Schumpeteryen büyüme yaklaşımının temelinde geleneksel yaklaşım olan rasyonel birimlerin (firmaların) genel olarak çok iyi zmlenmiş bir seçim kümesine sahip, bilgi konusunda dağılım sıkıntısı olmayan ve rasyonel birimlerin yaptığı seçimlere dayalı bir yaklaşım bulunmamaktadır (, 2019). Teknoloji açığı teorisinin de ait olduğu, kökeni Schumpeter (1934)'e dayalı olan evrimsel büyüme yaklaşımında ise bu yaklaşımın tersi bir yaklaşıma dayalı olan varsayımlar mevcuttur. Bu yaklaşımda bilginin tam dağılmadığı varsayımına dayalı tercihler yapan birimler ve iktisadi büyümeyi tarihsel bir süreç içerisinde ele alan bir yaklaşımın baskınlığı görülmektedir. lkeler arasındaki teknolojik farklılıkların temelinde ülkelerin kurumsal ve iktisadi tecrübelerinin ve dönüşümünün önemi, evrimsel büyüme yaklaşımında önemli bir varsayımdır.

4 Bu yaklaşım Posner (1961), Singer ve Reynolds (1975), Cornwall (1976, 1977)'ye dayanmaktadır.

5 Bu kapsamdateknolojik yaklaşım-büyüme eksenindeki ilişkiyi vurgulayan nc bir çalışma için bkz. Nelson (2008).

altını çizmektedir. Dışsal bilginin yapısal dönüşüm amacıyla kullanılması beraberinde AR-GE'ye dayalı büyümede önemli aşamaları getirmektedir. Bu kapsamda uygulamalı literatürde teknoloji liderlerini takip ederek özümseme stratejisi kapsamındaki çalışmalar arasında Korhonen (1994), Akamatsu (1962), Kasahara (2004), Vernon (1971), Abramovitz (1986) yer almaktadır. Teknoloji yayılım etkisi ile ilgili çalışmalar arasında Andrews vd. (2015) ve Perla vd. (2016) yer almaktadır.

2. Finansal Gelişme ve Teknoloji Açığı İlişkisi

Finansal gelişme literatürü finansa dayalı büyümeyi vurgulayan bir yapıdadır. McKinnon (1973) ve Shaw (1973) hipotezinde vurgulandığı üzere finansal yapının gelişmesi ekonomik büyümeyi de beraberinde getirmektedir. Ancak finansal gelişme ekonomik büyüme ilişkisinin esas gelişme noktası 1990'lı yıllardaki ampirik çalışmalara dayanmaktadır. King ve Levine (1993a, 1993b), Levine ve Zervos (1996), Levine (1997), Levine ve Zervos (1998), Beck vd. (2000), and Levine vd. (2000) tarafından yapılan çalışmalar finansal gelişmenin ekonomik büyümeyi desteklediğini vurgulamaktadır. Finansal gelişme ekonomik büyüme ilişkisinin bir diğer tarafı olan AR-GE'nin finansmanı ekonomik büyüme açısından oldukça önemlidir. AR-GE'nin finanse edilmesi oldukça zor ve karmaşık bir süreç olma özelliğindedir. Nitekim AR-GE'nin yüksek başlangıç maliyeti, batık maliyet olasılığı (sunk cost), yüksek beşeri sermaye (ya da nitelikli işgücü ihtiyacı) nedeniyle AR-GE faaliyetlerinin finanse edilmesi oldukça zordur. Dolayısıyla finansal gelişmenin farklı finansal yapılar, finansal araçlar ve fon olasılıklarını arttırması nedeniyle AR-GE faaliyetlerini arttırması beklenmektedir. Bu çalışmada teknolojik geri kalma ya da teknoloji yakınsaması (ya da teknik yakınsama) açısından finansal gelişmenin rolünün altı çizilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin de finansal gelişmişliği açısından kurumsal gelişiminin az olması, finansal serbestleşmenin gelişmiş ülkelerdeki gibi olmaması, nitelikli işgücü, kapalı ya da planlı ekonomiden serbest piyasa ekonomisine geçişteki sorunlar gibi faktörler bu ülkelerde finansal gelişmenin istenilen düzeyde olmamasını göstermektedir (Acemoğlu vd., 2005).

Finansal gelişmenin teknolojiyi desteklemesi yaklaşımı Schumpeter (1912) ve Bagehot (1873)'e dayanmaktadır. Finansal gelişmenin etkin sermaye tahsisi ile birlikte teknolojik ilerlemeyi AR-GE'yi finanse ederek arttırması beklenmektedir. Levine (2004) ise finansal gelişmenin tasarruf oranlarını arttırarak teknolojik gelişme için gerekli olan fon tahsisini kolaylaştıracağını belirtmektedir.

Çalışmanın ana odak noktası, gelişmekte olan ülkelerde teknik yakınsamanın gereken sermaye yatırımlarının yapılamaması nedeniyle bir anlamda teknik yakınsama yerine bir 'geride kalma' durumuna dayanmaktadır. Bu ilişki bu çalışmada ülke heterojenliği de hesaba katılarak finansal gelişme kanalından nedensellik ilişkisine dayalı olarak araştırılmaktadır.

3. Veri Seti ve Yöntem

Çalışmada kullanılan tüm veriler, Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergeleri (2020)'nden alınmıştır. Çalışmanın zaman aralığı 2001 ile 2014 yılları arasındadır. Dumitrescu-Hurlin (2012) heterojen

panel Granger nedensellik testinin dengeli panel veri setine ihtiyaç duymasından dolayı bu zaman aralığı seçilmiştir.

Finansal gelişme Levine ve Zervos (1997) takip edilerek geniş ölçekli para arzının GSYİH'ya oranı olarak ele alınmıştır. FDI, doğrudan yabancı yatırımların GSYİH içerisindeki payı olarak modele dahil edilmiştir. Diğer bir değişken olan teknik yakınsama ise AR-GE anlamında dünya inovasyon sınırının lideri konumunda olan ABD'nin AR-GE/GSYİH oranından çalışmada yer alan ülkelere AR-GE/GSYİH oranı çıkarılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama biçimi Dosi vd., 1990; Katz, 1987; Lall, 2000; Catela ve Porcile (2012) ile paraleldir.

3.1. Dumitrescu-Hurlin Panel Heterojen Granger Nedensellik Analizi

Çalışmada yer alan ülkelerin heterojen yapısını kontrol etmek amacıyla bu çalışmada Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından heterojen özellikteki paneller için geliştirilen Panel Granger nedensellik analizi kullanılmaktadır. Dumitrescu-Hurlin Panel Heterojen Granger Nedensellik Testi denklem 1'e dayanmaktadır.

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^{(k)} y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^{(k)} x_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Eşitlik 1'de x ve y sırasıyla bağımlı ve bağımsız değişkenleri, T ve N zaman ve yatay kesitsel düzlemi (ya da birimleri) ifade etmektedir. α_i denklemde ülkelere özgü sabit etkileri göstermektedir. Dumitrescu-Hurlin Panel Heterojen Granger Nedensellik Testi'ndeki ana varsayım panelin dengeli olması ve yatay kesitsel birimlere ait olan gecikme düzeyini ifade eden k'nin her birime özgü olmasıdır. Bu nedensellik testinde birimlere özgü etkilerin sabit olduğu varsayılmaktadır. Dumitrescu-Hurlin Panel Heterojen Granger Nedensellik Testi'ndeki ana hipotez ve alternatif hipotezler aşağıda yer aldığı şekildedir.

H_0 : Granger Nedensellik ilişkisi mevcut değildir

H_1 : En az bir yatay kesit için Granger Nedensellik ilişkisi mevcuttur.

4. Ampirik Bulgular

Tablo 1'de çalışmada kullanılan verilere ait açıklayıcı istatistikler yer almaktadır. Finansal gelişmenin ve teknik yakınsama açığına ilişkin açıklayıcı istatistiklere bakılacak olursa örneklem içerisinde sırasıyla ortalama %44.82 ve %2.08 düzeyinde olduğu görülmektedir.

Finansal gelişmeyi ifade eden geniş para arzının GSYİH içerisindeki payına ilişkin en düşük pay %11.14, en yüksek %190 seviyesini gösterirken teknik yakınsama açığını ifade eden lider ülkenin AR-GE harcamasından uzakta kalmanın GSYİH içerisindeki payı %0.73 iken en yüksek %2.66'dır. Finansal gelişmeye ilişkin standart sapma 32.39 iken, teknik yakınsama açığına ilişkin standart sapma 0.38'dir. Açıklayıcı istatistiklerden de görüldüğü üzere gelişmekte olan ülkelere ilişkin finansal

gelişme ve teknik yakınsama açığı ilişkisinin heterojen bir çerçevede araştırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu çerçevede bu çalışmada seçilen analiz yönteminin tutarlı olduğu yorumlanabilir.

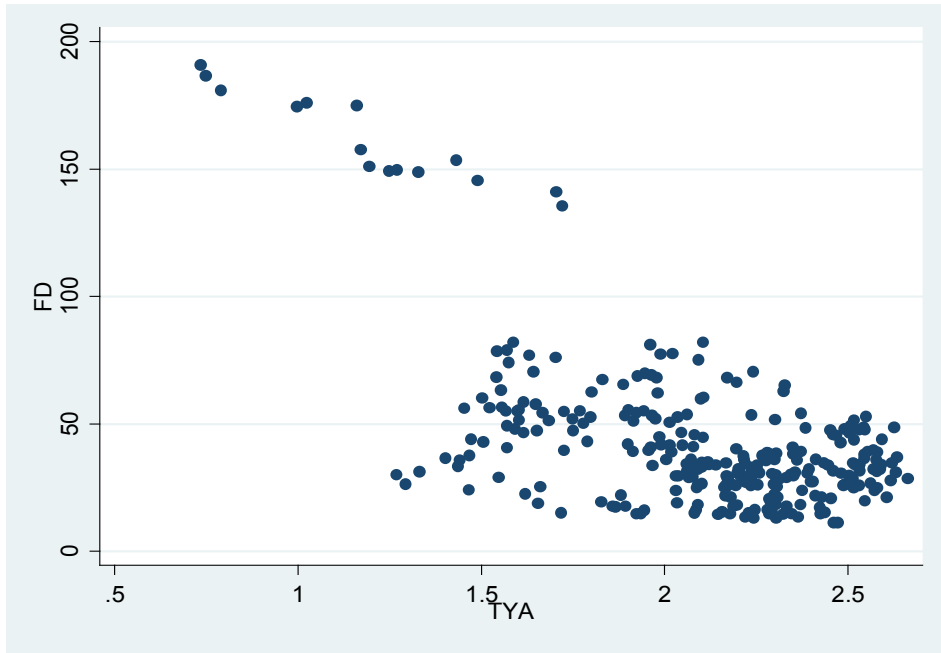
Çalışmada analizde 19 gelişmekte olan ülke yer almaktadır. Çalışmada yer alan 19 ülke Ek İde yer almaktadır.

Tablo 1. Açıklayıcı İstatistikler

Değişken	Ortalama	Standart Sapma	Min	Maksimum	Gözlem sayısı
TYA	2.080199	0.389632	0.73387	2.66211	N = 266
FD	44.82776	32.39025	11.14457	190.8709	N = 266

Not: FD; finansal gelişmeyi, TYA; teknik yakınsama açığını ifade etmektedir.

Şekil 1. Finansal Gelişme ve Teknik Yakınsama Açığı İlişkisi,2001-2014



Not: Dünya Bankası (2020) verisi kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır. Kısaltmalara ilişkin açıklamalar için bkz. Tablo 1.

Şekil 1'de teknik yakınsama ile finansal gelişme arasındaki ilişki yer almaktadır. Grafik 1'de açık bir şekilde teknik yakınsama ile finansal gelişme arasında pozitif bir ilişki bulunduğu görülmektedir. Diğer bir deyişle, finansal gelişme arttıkça teknik yakınsama açığının azalması beklenmektedir⁶.

⁶ Dumitrescu-Hurlin heterojen panel Granger nedensellik testi öncesinde panel birim kök testleri vasıtasıyla analizde kullanılan değişkenlerin durağanlık mertebesi araştırılmıştır. I(1) düzeyindeki serilerin sahte regresyon sorununa neden olabileceği varsayımı altında serilerin durağanlığı araştırılmıştır. Panel birim kök testi sonuçları Ek Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 2: Panel birim kök testi sonuları^a

Değişken	Im, Pesaran ve Smith, p değeri	Karar
FD	0.02	I(0)
TYA	0.02	I(0)

Not: FD: finansal gelişmeyi, TYA; teknik yakınsama açığını ifade etmektedir. Gecikme düzeyi, Akaike Bilgi Kriteri'ne (SIC) göre seçilmiştir. a: değişkenlerin durağanlıkları logaritmaları alınarak da panel birim kök testi tekrarlanmıştır. Değişkenlerin durağanlık mertebesi logaritmik düzeyde %5 istatistiksel anlam düzeyinde I(0) olarak bulunmuştur.

Tablo 3'te ise Dumitrescu-Hurlin heterojen panel Granger nedensellik testi sonuçları yer almaktadır. Tablo 3'te yer alan sonuçlara göre finansal gelişmeden teknolojik yakınsamaya doğru doğru bir nedensellik ilişkisi bulunduğu görülmektedir.

Tablo 3. Dumitrescu-Hurlin (2012) Panel Heterojen Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Nedensellik Yönü: Teknik yakınsama açığı ^a Finansal Gelişme
W-bar = 1.46
Z-bar = 4.18 (p-değeri = 0.0000)
Z-bar tilde = 1.14 (p-değeri = 0.25)
Nedensellik Yönü: Finansal gelişme ^a Teknik yakınsama açığı
W-bar = 5.05
Z-bar = 12.49 (p-value = 0.0000)
Z-bar tilde = 7.65 (p-value = 0.0000)

Not: Gecikme düzeyi, Schwarz Bilgi Kriteri'ne (SIC) göre seçilmiştir.

4.1. Sağlımlık Kontrolleri

Çalışmanın bu bölümünde ana modele ait elde edilen sonuçların sağlımlığı farklı varsayımlara göre test edilmektedir.

4.1.1. Yatay Kesitsel Bağımlılık Sorununun Kontrolü

Çalışmada panel veri analizlerinde sıkça karşılaşılan ve yatay kesit bağımlılığın kontrol edilmesi amacıyla Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından asimptotik yinelemeli (bootstrap edilmiş) standart hatalar ile Dumitrescu-Hurlin Granger nedensellik testi tekrarlanmıştır. Dumitrescu-Hurlin Granger nedensellik testi bu özelliği itibariyle yatay kesit bağımlılığına dayanıklı sonuçlar üretebilmektedir. Tablo 4'te yer alan ve Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından önerilen bu yönteme göre sonuçlar arasında bir farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 4. Dumitrescu-Hurlin (2012) Panel Heterojen Granger Nedensellik Testi Sonuçları: Bootstrap edilmiş standart hatalar

Nedensellik Yönü: Teknik yakınsama açığı ^a Finansal Gelişme
W-bar = 1.46
Z-bar = 1.42 (p-değeri = 0.62, %95 CV:6.84)
Z-bar tilde = 0.42 (p-değeri = 0.74, %95 CV:3.97)

Nedensellik Yönü: Finansal gelişme-Teknik yakınsama açığı

W-bar = 5.05

Z-bar = 12.49 (p-değeri = 0.03; %95 CV;10.52)

Z-bar tilde = 7.65 (p-değeri = 0.03; %95 CV;6.37)

Not: Tüm sonuçlar 1000 defa tekrar edilen yinelemeye (bootstrap) dayalıdır. Tüm gecikme düzeyleri Schwarz Bilgi Kriteri (SIC)'ne göre seçilmiştir.

Ekonometrik analiz sonucunda elde edilen bulgular, panel veri analizinde ülke düzeyinde heterojenliğin de hesaba katıldığında finansal gelişme ve teknoloji açığı arasında tek yönlü bir Granger nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla elde edilen sonuçlar gelişmekte olan ülkeler açısından teknoloji açığının, finansal gelişme üzerine etkisinin olmadığını ifade ederken, finansal gelişmeden teknoloji açığına bir nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermektedir.

Sonuç

Ülkelerin teknik ilerleme açısından lider ülkeden geri kalması ve bu geri kalmanın büyümeye olan etkisi, ilgili literatürde özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından oldukça nadir olarak tartışılan bir konu olma özelliğindedir. Bu çalışmada gelişmekte olan ülkeler için teknik ilerleme açığı, teknik ilerleme için lider konumda olan ülkenin AR-GE/GSYİH oranının ne kadar gerisinde oldukları çerçevesinde finansal gelişme açısından incelenmiştir. Gelişmekte olan ülkelerin teknik ilerleme konusunda lider ülkeden geri kalmasının özellikle istikrarlı büyüme performansında yaşanabilecek uzun vadeli sıkıntıları da beraberinde getirmesi, çalışmanın ana araştırma sorusu olan finansal gelişme ile teknik yakınsama açığı arasındaki ilişkinin önemini vurgulamaktadır.

Bu çalışmada 19 gelişmekte olan ülke için teknoloji açığı ile finansal gelişme arasındaki ilişki Dumitrescu-Hurlin (2012) heterojen panel Granger nedensellik testi vasıtasıyla araştırılmıştır. Dumitrescu-Hurlin (2012) heterojen panel Granger nedensellik testi ülkeler arasında gelişmişlik düzeyi ve özellikle teknik ilerleme gibi farklılıkların modellenmesi açısından oldukça elverişli bir nedensellik testi olma özelliğindedir. Bu nedenle bu çalışmada da ülkeler arasında farklılıkların modellenmesi açısından Dumitrescu-Hurlin (2012) heterojen panel Granger nedensellik testi tercih edilmiştir.

Çalışmada Dumitrescu-Hurlin (2012) heterojen panel Granger nedensellik testi sonuçları finansal gelişme ile teknik yakınsama açığı arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre politika yapıcıların, finansal gelişme-teknik yakınsama açığına neden olan temel etkenlerin giderilmesi konusunda tedbirler alması tavsiye edilebilir. Çalışmada elde edilen nedensellik sonuçları, çeşitli sağlık kontrolleri ile test edilmiştir ve elde edilen sonuçlar değişmemiştir.

Çalışmanın literatüre yapmış olduğu muhtemel katkı teknik yakınsama açığı ve finansal gelişme arasındaki nedensellik ilişkisinin yönünün tespit edilmesidir.

Çalışmanın en büyük kısıtı Dumitrescu-Hurlin (2012) heterojen panel Granger nedensellik testinin dengeli panel veri setine ihtiyaç duymasından dolayı örneklemin AR-GE/GSYİH verileri tam olan 19 ülkeye kadar indirilmesinden kaynaklı veri setinden ve örneklem kısıtıdır. Muhtemel gelecek

alışmalara teknik yakınsama açığı ile finansal gelişme arasındaki ilişkinin ülke düzeyinde ya da ülkeler arası daha detaylı olarak araştıran panel veri analizleri ya da vaka analizleri tavsiye edilmektedir.

Kaynakça

- ACEMOGLU, Daron, AGHION, Phillippe ve ZILIBOTTI, Fabrizio. (2002). Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth. *Journal of the European Economic Association*, 4 (1), 37-74.
- ABRAMOVITZ, Moses. (1986) Catching-up, Forging ahead and Falling behind. *Journal of Economic History*, 46, 385-406.
- AGHION, Phillippe ve HOWITT, Peter. (1992), A Model of Growth Through Creative Destruction”, *Econometrica*, 60 (2), 323-351
- AGHION, Phillippe, ve HOWITT, Peter. (1998). Endogenous Growth Theory. MIT Press: Cambridge.
- AGHION, Phillippe, HARRIS, Christopher ve VICKERS, J. (1997). Competition and Growth with Step-by-Step Innovation: An Example. *European Economic Review*, 41, 771-782
- AGHION, Phillippe HARRIS, Christopher, HOWITT Peter. ve VICKERS John. (2001). Competition, Imitation and Growth with Step-by-Step Innovation. *Review of Economic Studies*, 68, 467-492
- AGHION, Phillippe, HOWITT, Peter. ve MAYER-FOULKES, David. (2005). The Effect of Financial Development on Convergence: Theory and Evidence. *Quarterly Journal of Economics*, 120 (1), 173-222.
- AKAMATSU, Kaname. (1962). A Historical Pattern of Economic Growth in Developing Countries. *Journal of Developing Economies*, 1(1), 3-25.
- ANDREWS, Dan, CRISCUOLO, Chiara ve GAL, Peter N. (2015). Frontier Firms, Technology Diffusion and Public Policy: Micro Evidence from OECD Countries, OECD Productivity Working Papers no.2015-02, OECD Publishing, Paris.
- ARTHUR, W. Brian. (1994). Increasing Returns and Path-Dependency in the Economy. Ann Arbor:University of Michigan Press.
- BARRO, Robert ve SALA-I-MARTIN, Xavier. (1997). Technological Diffusion, Convergence and Growth. *Journal of Economic Growth*, 2, 1-26
- CATELA, Eva Yamila Da Silva. ve PORCILE, Gabriel. (2012) Keynesian and Schumpeterian Efficiency in a BOP-Constrained Growth Model. *Journal of Post Keynesian Economics*, 34 (4), 777-802
- CIMOLI, Maria ve PORCILE, Gabriel. (2009). Sources of Learning Paths and Technological Capabilities: An Introductory Roadmap of Development Processes. *Economics of Innovation and New Technology*, 18 (7), 675-694.
- CIMOLI, Maria., ve DOSI, Giovanni.(1994). Technological Paradigms, Patterns of Learning and Development: An Introductory Roadmap. *Journal of Evolutionary Economics*, 5 (5), 243-268.
- CORNWALL, John. (1976) Diffusion, Convergence and Kaldor's Law. *Economic Journal*. 85, 307-314.
- CORNWALL, John. (1977) Modern Capitalism. Its Growth and Transformation. Martin Robertson, London.
- DOSI, Giovanni, PAVITT, Keith.; ve SOETE, Luc. (1990). The Economics of Technical Change and International Trade. New York: Harvester Wheatsheaf.
- DUMITRESCU, Elana-Ivona ve HURLIN, Christophe. (2012). Testing for Granger Non-Causality in Heterogeneous Panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- DÜNYA BANKASI. (2018). Dünya Kalkınma Gstergeleri, Erişim Adresi: <http://databank.worldbank.org/data/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 03.06.2018

- FAGERBERG, Jan. (1987). A Technology Gap Approach to why Growth Rates Differ. *Research Policy*, 16, 87-99.
- FAGERBERG, Jan. (1988). International competitiveness. *Economic Journal*, 98, 355-374.
- FAGERBERG, Jan. (1994) Technology and International Differences in Growth Rates. *Journal of Economic Literature*, 32, 1147-1175.
- GERSCHENKRON, Alexander. (1962). Economic backwardness in historical perspective. Cambridge: Harvard University Press.
- GRİFFİTH, Rachel., REDDING, Stephen ve VAN REENEN, John. (2000) 'Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries', CEPR Discussion Papers 2457.
- GRİFFİTH, Rachel, REDDING, Stephen ve VAN REENEN, John (2003). R&D and Absorptive Capacity: Theory and Empirical Evidence. *Scandinavian Journal of Economics*, 105, 99-118
- GROSSMAN, Gene ve HELPMAN, Elhanan.. (1991). Innovation and Growth in the Global Economy. Cambridge, MA: MIT Press, 1991
- HOWITT, Peter. (2000). Endogenous Growth and Cross-Country Income Differences. *American Economic Review*, 90, 829-846
- HOWITT, Peter ve MAYER-FOULKES, David. (2002). Technological Innovation, Implementation and Stagnation: A Schumpeterian Theory of Convergence Clubs. NBER Working Paper no. W9104.
- JIMENEZ, Juan Ricardo Perilla. (2019). Mainstream and Evolutionary Views of Technology, Economic growth and Catching up. *Journal of Evolutionary Economics*, <https://doi.org/10.1007/s00191.019.00606-1>.
- KATZ, Jorge M. (1987). Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries: Theory and Case Studies Concerning Its Nature, Magnitude and Consequences. London: Macmillan.
- KASAHARA, Shigehisa. (2004). The Flying Geese Paradigm: A Critical Study of Its Application to East Asian Regional Development. United Nations Conference on Trade and Development. UNCTAD/OSG/DP/2004/3.
- KORHONEN, Pekka. (1994). The Theory of the Flying Geese Pattern of Development and Its Interpretations. *Journal of Peace Research*, 31(1), 93-108.
- KRUGMAN, Paul. (1979). A Model of Innovation, Technology Transfer and the World Distribution of Income, *Journal of Political Economy*, 87(2), 253-266.
- KRUGMAN, Paul. (1985). A Technology Gap Model of International Trade, in Jungenfelt, K. & Hague, D. (Eds) Structural Adjustment in Developed Open Economies, 35-61 Lall, S. (2000). Competitiveness, Skills and Technology. Cheltenham, UK: Edward Edgar.
- MARTIN, Phillippe. ve OTTAVIANO, Gianmarco I. P. (2001). Growth and Agglomeration. *International Economic Review*, 42 (4), 947-968
- MARTIN, Phillippe. ve OTTAVIANO, Gianmarco I. P. (1999). Growing Locations: Industry Location in a Model of Endogenous Growth. *European Economic Review*, 43, 281-302
- MONTMARTIN, Benjamin. (2013). Centralized R&D Subsidy Policy in an NEG Model: A Welfare Analysis. *Louvain Economic Review*, 79(1), 5-34
- NELSON, Richard (2008). Economic Development from the Perspective of Evolutionary Economic Theory. *Oxford Development Studies*, 36(1), 9-21.
- PERLA, Jessa, TONETTI, Christopher ve WAUGH, Michael E. (2016), Equilibrium Technology Diffusion, Trade and Growth. NBER Working Papers, no. 20881, NBER, Mass.:ABD.
- POSNER, M.V. (1961). International Trade and Technical Change. *Oxford Economics Papers*, 13, 323-341.
- ROMER, Paul. (1990) Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98,71-102.

- SCHUMPETER, Joseph A. (1934). The Theory of Economic Development. Harvard University Press, Cambridge.
- SINGER, H. W. ve REYNOLDS, Lyn. (1975) Technological Backwardness and Productivity Growth. *Economic Journal*. 85, 873-876.
- SOLOW, Robert. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65–94.
- SOLOW, Robert. (1957). Technical Change and Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39, 312–320.
- VERNON, Raymond. (1971). Sovereignty at Bay: the Multinational Spread of U.S. Enterprises. New York: Basic Books.
- VERSPAGEN, Bart. (1991). A New Empirical Approach to Catching up or Falling Behind. *Structural Change and Economic Dynamics*, 2 (2), 359-380.
- VERSPAGEN, Bart.(1993). Uneven Growth between Interdependent Economies. Aldershot, UK: Avebury.
- ZEIRA, Joseph. (1998). Workers, Machines and Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 113, 1091–1117.

EK I

Tablo EK I.1: Analizde Yer alan lkeler

Arjantin
Azerbaycan
Belarus
Brezilya
Bulgaristan
in
Ermenistan
Hırvatistan
Kazakistan
Kırgızistan
Kolombiya
Makedonia
Meksika
Moğolistan
Romanya
Rusya
Sırbistan
Türkiye
Ukrayna