

E7 Ülkelerinde Finansal Gelişmenin Ar-Ge Faaliyetleri Üzerindeki Etkisi

The Effect of Financial Development on R&D Activities in E7 Countries

Yeşim HELHEL

Akdeniz Üniversitesi

Turizm Fakültesi, Merkez Kampus

07058, Antalya, Türkiye

yhelhel@akdeniz.edu.tr

Özet

Bu çalışmada E7 ülkeleri “emerging countries” olarak tanımlanan ülkelerin finansal gelişmişlik düzeyleri ile teknoloji faaliyetleri arasındaki nedensellik ilişkisi panel veri analizi kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Finansal gelişmişlik göstergeleri olarak yurtiçi banka kredilerinin GSYİH’ye oranı ve geniş anlamda para arzının (M2) GSYİH’ye oranı kullanılmıştır. 2001-2013 dönemi verileri kullanılarak yapılan analiz sonuçları, her iki finansal değişkenin yerleşikler tarafından yapılan patent başvuru sayısı ile bilimsel dergilerde yayımlanan makale sayısı üzerinde ve M2 para arzının yüksek teknoloji ürün ihracatının toplam ihracata oranına anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Finansal kalkınmanın, Ar-Ge harcamalarını çok güçlü bir oranda pozitif etkilediği ortaya çıkmıştır. Finansal gelişmenin Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge yapan araştırmacı sayısı ve yüksek teknoloji ürün ihracat tutarını artırdığı, fakat bu faaliyetler sonucunda elde edilen çıktılara bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ar-Ge, E7 Ülkeleri, Finansal Gelişme, Panel Veri Analizi

Abstract

In this study, the causality relationship is tried to determine between financial development level and technology activities in the countries defined as E7 by employing panel data analysis. Domestic credit to private sector by banks to GDP and money supply (M2) to GDP are used as financial development indicators. The results of the analysis performed by using 2001-2013 period data show that both the financial variables do not have any significant effects on the number of patent applications by residents and the articles published in scientific journals, and M2 money supply does not have any significant effect on the percentage of high-technology exports to

manufactured exports. Particularly, the findings reveal that financial development affects R&D expenditures positively with a strong proportion. As a result, it can be said that financial development increases R& D expenditure, number of researchers in R&D industries and high technology-based export, but it does not have effects on the outputs of these activities.

Keywords: R&D, E7 Countries, Financial Development, Panel Data Analysis

Giriş

Finansal gelişme ve büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki, bu ilişkinin yönü ve derecesi hakkında pek çok akademik çalışma yapılmıştır. Bu konuda bir asır önce ilk adımı atan Schumpeter, gelişmiş finans sisteminin Ar-Ge ve inovasyonu artırarak uzun dönemli ekonomik büyümeyi artırdığını belirtmiştir. Schumpeter, iyi işleyen kredi mekanizmasına sahip bir finans sisteminin, yeni ürün ve üretim sistemlerini gerçekleştirecek girişimcileri finanse ederek teknolojik gelişmeyi hızlandırma ve dolayısıyla ekonomik büyümeye neden olduğunu göstermiştir(Gür, 2014:9). “Arz öncüllü hipotezler” olarak bilinen çalışmalar da bu savı destekler niteliktedir. Şöyle ki, finansal sistemin gelişmesi, sermaye birikimini ve teknolojik gelişmeyi mümkün kılacak fonları temin ederek büyüme sürecini hızlandırmaktadır (Aydın ve diğ, 2014:150). Finansal sistemi az gelişmiş ülkelerde, birikimleri yatırımlara yönlendirmek ve firma bilgilerini takip etmek zor olduğu için teknolojik gelişme ve inovasyon faaliyetleri yetersiz kalmaktadır. Dolayısı ile sağlıklı ve sürdürülebilir bir iktisadi büyüme gerçekleştirilememektedir. Finansal sistemin tasarrufları ve yatırım kararlarını, dolayısıyla ekonomik büyümeyi etkileme biçimi 5(beş) temel adımda tanımlanır (Levine, 2005:5). Finansal sistem;

- i) Sermaye dağılımı ve olası yatırımlar hakkında tahmini bilgiler üreterek yatırım projelerinin değerlendirilmesi konusunda destek olur.
- ii) Finansmanın sağlanmasını takip eden süreçte kurumsal yönetişimi düzenleyerek yatırım projelerini takip eder.
- iii) Firma, sektör, bölge ve ülkeyle ilişkilendirilen riskleri (sağlamış olduğu ürün çeşitliliği aracılığıyla) dağıtarak risk yönetimini kolaylaştırır.
- iv) Bireylerin birikimlerini bir havuzda toplar ve bu birikimlerin yatırımlara yönlmesine (dolayısıyla teknolojik inovasyon artışına) katkıda bulunur.
- v) İşlem maliyetlerini azaltan finansal düzenlemeler profesyonelliği, mal ve hizmet ticaretini kolaylaştırır.

Kısaca ifade etmek gerekirse, finansal sistem sermaye birikiminden ziyade verimlilik artışını ve kaynak tahsisini canlandırarak ekonomik büyümeyi desteklemektedir (Beck ve diğ, 2000). Özellikle, dış finansmana erişim kolaylıkları

firmaların Ar-Ge ve inovasyona olan duyarlılıklarını arttırdığı gibi girişimciliği ve yeni firmaların girişini de teşvik etmektedir (Ayyagari ve diğ., 2008). Etkin işleyen bir finansal sistem mevcut firmaların yatırım ve büyüme fırsatlarını yakalamalarına ve denge noktasına (equilibrium) daha yüksek bir seviyede ulaşmalarına imkan tanımaktadır (Beck ve diğ., 2006b). Ayrıca, finansal altyapının güçlü olduğu ortamlarda firmalar daha etkin bir varlık yapısına sahip olup, Ar-Ge ve inovasyon faaliyetlerini artırabilmekte, şirket birleşmeleri gibi daha etkin organizasyon yapılarını seçebilme şansını yakalayabilmektedir (Demirgüç-Kunt ve diğ., 2006).

Bu çalışmanın amacı, E7 ülkelerinin (Çin, Hindistan, Türkiye, Endonezya, Meksika, Brezilya ve Rusya) finansal gelişmişlik düzeyi ile ARGE faaliyetleri (teknolojik gelişmişlik) arasındaki ilişkinin panel veri analizi yöntemiyle 2001-2013 dönemi için incelenmesidir. Bu dönemin seçilmesinde temel nedenler sırası ile; E7 ülkelerinin özellikle son 15 yıl içerisinde ARGE ve inovasyon geliştirme konusuna eğilmiş olmaları ve bu ülkelerden bazıları için 90'lı yıllara ait verilerin mevcut olmamasıdır. Ayrıca, mevcut olan veriler bazı ülkeler için düzenli değildir. Uluslararası danışmanlık şirketi Pricewaterhouse-Cooper (PwC)'in yayınladığı raporda, bu ülkelerin 2020 yılında ekonomik büyüklükte sanayileşmiş ülkeler olarak adlandırılan G7 ülkelerini geçebileceğinin altı çizilmiştir (PwC, 2010). Çin ve Hindistan, Ar-Ge faaliyetlerine verdikleri önemle ön plana çıkmakta ve diğer E7 ülkelerindeki büyüme için motor güç oluşturmaktadır. Özellikle Çin'in yakaladığı büyüme performansında, teknolojik ilerleme ve inovasyon önemli bir rol üstlenmektedir (Göçer, 2013: 122). Hindistan'da ise bilgi teknolojisi, biyoteknoloji, otomotiv, bilişim ve yazılım teknolojilerine dayalı hizmet sektörleri son yıllarda ekonomik büyümeyi hızlandırmıştır (Dikmenoğlu, 2015). Rusya Federasyonu 1998-2008 yılları arasında Gayri Safi Ar-Ge Harcamalarını yaklaşık ikiye katlayarak ciddi bir büyüme oranı yakalamış, fakat sonraki yıllarda yaşanan ekonomik ve yapısal istikrarsızlıklar Ar-Ge yatırımlarını ve çıktılarını olumsuz etkilemiştir (İncekara ve diğ., 2014:7). Yapılan literatür incelemesi sonucunda söz konusu ülkeler ve incelenen dönem itibarıyla bu konuda ampirik bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Son derece güncel bir konuyu içeren çalışmanın ikinci bölümünde uygulama kısmında kullanılan veri seti ve ekonometrik model hakkında bilgi verilmekte, üçüncü bölümde konu ile ilgili literatürde yer alan bazı çalışmalara değinilmekte, dördüncü bölümde ise ampirik bulgulara yer verilmektedir. Genel bir değerlendirmenin yapıldığı sonuç bölümüyle (5. Bölüm) çalışma sona ermektedir.

2. Ekonometrik Model Ve Veri Seti

Adı geçen ülkelerin 2001-2013 dönemi yıllık verileri üzerinde panel veri analizi uygulanmıştır. Panel veri analizi zaman serisi ve yatay kesit analizinin birleştirilmesiyle ortaya çıkmıştır. Bu yöntemin zaman serisi ve yatay kesit analizi yöntemlerine göre en önemli avantajı; zaman serisi yönteminde tek bir ülke veya ülkeler grubu analiz edilebilmekteyken, panel veri yönteminde çok sayıda ülke bir arada incelenebilmektedir. Öte yandan, çapraz kesit yönteminde ülkeler arasındaki yapı

farklılıkları kontrol edilemez, ancak panel veri yöntemi ile bu sorun giderilebilmektedir (Saygılı ve diğ., 2006:90). Gözlem sayısı, kesit ve zaman serilerine göre fazla olduğu için daha güvenilir tahminler yapılabilmekte ve daha az kısıtlayıcı varsayımlarla model daha doğru tahmin edilebilmektedir (Gülmez ve Yardımcıoğlu, 2012:341). Panel veri analizi, yatay kesit ve zaman serisi analiz yöntemlerine göre daha karmaşık davranış modellerini oluşturma ve analiz etmeden de öte, tahmin edilen değişkenlerle ilişkili olup göz ardı edilen (omitted) değişkenlerin sorun olmasını ortadan kaldırmaktadır. Böylece gözlemlenemeyen veya hatalı ölçülen değişkenlerin etkisinin kontrol edilmesi sağlanabilmektedir (Hsiao ve diğ., 2012:5). Panel veri Denklem (1) ile ifade edilmektedir. Burada N birimleri, t ise zamanı göstermektedir (Pazarlıoğlu ve Gürler, 2007: 37):

$$Y_{it} = \beta_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + e_{it} \quad i=1,2,\dots,N \quad \text{ve } t=1,2,\dots,T \quad (1)$$

Panel veri analizinde birim kök testleri ADF testinin genişletilmesi temeline dayandırılmaktadır. Paneldeki her bir birey aynı özelliklere sahip olmayabilir, heterojenlik en önemli faktördür. Yani bazı paneller birim köke sahip bazıları değil iken birim kök testinin yapılması durumu karmaşıklaştıracaktır (Yardımcıoğlu ve Gülmez, 2013:151). Panel veri modellerinde serilerin durağanlığı yaygın olarak Levin, Lin ve Chu (LLC) ve Im, Pesaran ve Shin (IPS) tarafından geliştirilen panel birim kök testleri ile tespit edilmektedir. Çalışmanın, ampirik bulgular bölümünde görüleceği üzere her iki yöntemde de veriler 1. derece fark alındığında durağanlaştığı için başka bir test yöntemine ihtiyaç duyulmamıştır. Ayrıca bu iki test yöntemi, panel verilerindeki uzun dönemli ilişkilerin analizi için kullanılan en güçlü test yöntemleri arasında olması nedeni ile seçilmiştir.

Panel veri analizlerinde uzun dönemde karşılıklı bir ilişkinin olup olmadığını tespit etmek amacıyla Pedroni ve Kao eşbütünleşme testlerinden yararlanılmaktadır. Pedroni (2004), heterojen yatay kesitler için seriler arasındaki eşbütünleşmenin varlığını test etmeye yönelik bir panel eşbütünleşme testidir. Testin boş hipotezi “seriler arasında eşbütünleşme yok” şeklindedir (Göçer, 2013:130). Pedroni eşbütünleşme analizi iki test grubundan oluşmaktadır. İlk grubu oluşturan testler boyutlar-içi yaklaşım üzerine temellendirilmiş olup; panel ν -istatistiği, panel ρ -istatistiği, panel PP-istatistiği ve panel ADF-istatistiği olmak üzere dört testten oluşmaktadır. Bu istatistikler tahmin edilen kalıntı serileri üzerindeki birim kök testleri için farklı yatay kesit birimleri arasında otoregresif katsayıları birleştirmektedir. İkinci grubu oluşturan testler ise boyutlar-arası yaklaşım üzerine inşa edilmiştir ve toplam üç testten meydana gelmektedir. Bunlar; grup ρ -istatistiği, grup PP-istatistiği ve grup ADF-istatistiğidir. Bu istatistikler de her bir yatay kesit birimi için bireysel olarak tahmin edilen ortalama katsayı tahmincilerine dayanmaktadır (Akıncı ve diğ., 2014: 63). Bu testin, birden fazla açıklayıcı değişkene ve eşbütünleşme vektörünün yatay kesitler arasında heterojenliğine izin vermesi, güçlü yönleri olarak kabul edilmektedir (Göçer, 2013: 131).

Granger(1988)'e göre değişkenler arasında bir koentegre bir vektör varsa, söz konusu değişkenler arasında en azından tek yönlü bir nedenselliğin olması gerekmektedir. Bu durumda nedensellik analizinin hata düzeltme modeliyle (VECM) yapılması daha uygundur. Bu yöntem nedensellik analizinin gerçekleştirilmesini sağladığı gibi, verinin kısa ve uzun dönem dinamiklerini birbirinden ayırt etme imkânı da sunar ve hata düzeltme modeli Denklem (2) ile ifade edilebilir (Kıran, 2007: 273).

$$\Delta X_t = \alpha + \sum_{i=1}^M \beta_i \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \psi \Delta Z_{t-i} + \lambda EC_{t-1} + e_t \quad (2)$$

Modelde λ parametresi, değişkenleri uzun dönemde denge değerine yakınlaşmaya zorlayan hata düzeltme parametresidir. Bu parametre istatistiksel olarak anlamlı ise dengeden sapma durumu söz konusudur. Uzun dönemde denge değerine yakınlaşma hızı ise parametre büyüklüğüne göre belirlenmektedir (Kıran, 2007: 273). Aralarında nedensellik ilişkisi olan değişkenlerin hata düzeltme mekanizmalarına ait olan istatistiklerin negatif ve istatistiki bakımdan anlamlı olması, ilgili değişkenlerin kendi denge değerlerine yakınsayabileceklerini ve kısa dönemde ortaya çıkabilecek olan dengesizliklerin uzun dönemde giderilebileceğini ortaya koymuştur (Yüce ve diğ., 2014:68).

Panel veri ile yapılan çalışmalarda, birimlere veya birimlere ve zamana göre meydana gelen farklılıklardan kaynaklanan değişim “Sabit Etkili Model” kullanılarak incelenebileceği gibi, “Rassal Etkili Modeller” kullanılarak da incelenebilmektedir. İki model arasında tercih yapabilmek için Hausman test istatistiği kullanılmaktadır. Bu testte boş hipotez bireysel etkilerin modeldeki diğer regresörlerle ilişkisiz olduğunu (rassal etkinin varlığını) belirtmektedir. Boş hipotezin reddedilmesi ise sabit etki modelinin rassal etki modeline tercih edilmesi gerektiğini göstermektedir (Berke, 2009: 41).

Bu çalışmada Ar-Ge göstergesi olarak; Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı (RDE), yüksek teknolojlili ürün ihracat tutarı (HTU), ülkedeki yerleşikler tarafından yapılan patent başvuru sayısı (PATR), Ar-Ge faaliyetlerinde bir milyon kişi başına düşen araştırmacı sayısı (RES), bilimsel ve teknolojik dergilerde yayınlanan makale sayısı (STA) ve yüksek teknolojlili ürün ihracatının toplam imalat ihracatına oranı (HTEX) kullanılmıştır (Güloğlu ve diğ., 2012:605; Güloğlu ve Tekin, 2012:37, Akıncı ve diğ., 2014:62; Göçer, 2013:127; Özcan ve Arı, 2014:44). Ülkelerin finansal gelişmişlik göstergeleri olarak sıklıkla kullanılan iki parametre dikkate alınmıştır. Bunlardan biri yurtiçi banka kredilerinin GSYİH'ye oranı (FIN1), diğeri geniş anlamda para arzının (M2) GSYİH'ye oranıdır (FIN2) (Ang, 2011: 691; Aydın ve diğ., 2014:155, Yüce ve diğ., 2014:62; Gümüş ve Koç, 2015:157). Değişkenlere ilişkin zaman serileri Dünya Bankasının resmi internet sitesinden elde edilmiştir. Ülkelerin

yıllar itibariyle eksik olan verileri lineer interpolasyon¹ (ara değer bulma) yöntemi uygulanarak tamamlanmıştır.

3. Literatür Tarama

Schumpeter (1942) tarafından yapılan öncü çalışma ile birlikte, birçok iktisatçı Ar-Ge harcamaları ve teknolojik yeniliklerin ekonomik büyüme ve kalkınmaya olan katkılarını araştırmak için çalışmalar yapmışlar ve pozitif yönlü bir etkileşim olduğu konusunda hemfikir olmuşlardır. 1990'lı yıllarda geliştirilen içsel büyüme teorileri Ar-Ge faaliyetleri ile büyüme hızı arasında güçlü bir pozitif ilişki olduğunu göstermiştir (Grossman ve Helpman, 1991; Aghion ve Howitt, 1992; Aghion ve diğ., 2005, Romer, 1987). Literatürde Ar-Ge faaliyetlerinin büyümeyi uyaran bir güç olduğuna dair yüzlerce çalışma olmasına rağmen, finansal kalkınma, finansal derinlik (deepening) ve serbestleşme politikalarının teknolojik yeniliklerin geliştirilmesine dair araştırmaların yok denecek kadar az olduğu görülmüştür. Ta ki Levin(2005)'in çalışmaları neticesinde finansal kalkınmanın ekonomik büyümeyi hızlandırdığı, fakat bunun temelindeki mekanizmanın inovasyon ve teknolojik yeniliklere yapılan yatırımlar olduğu sonucuna ulaşıncaya kadar. Finansın ekonomik büyümeye olan katkısı genel olarak irdelendiğinde; yeniliklerin geliştirilmesi için yapılacak Ar-Ge yatırımları için dış finansman kaynaklarına ulaşmak ve sağlanan bu kaynaklarla faaliyetlerini yeniden ayarlayarak etkinliği artırmak, sermaye birikiminden ziyade kaynak dağılımı ve verimlilik artışını hızlandırmak ve finans altyapısının olduğu yerlerde daha randımanlı varlık portföyüne sahip olabilmek olarak ifade edilmektedir (Ayyagari ve diğ., 2007:7). Dış finansman kullanımı girişimcilğe, daha yenilikçi ve dinamik firmaların girişine katkıda bulunur, aynı zamanda mevcut firmaların yatırım fırsatlarından daha fazla faydalanma ve daha yüksek ticaret dengesini başarabilme imkânı tanır (Rajan ve Zingales, 1998: 563).

Aghion ve diğ.(2010) finansal sektördeki gelişimin sadece ekonomik büyümeyi teşvik ettiği için değil aynı zamanda büyüme sürecindeki dalgalanmayı azaltması nedeniyle önem arz ettiğini, firmalar üzerindeki likidite kısıtlarını hafifleterek yatırım ve büyümedeki volatilitiyi azalttığı, dolayısıyla istikrarlı büyümenin sağlandığı sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde, gelişmiş finansal piyasalar ve yatırım kurumları, ticaret ve reel döviz kuru dalgalanmalarına sahip ekonomilerde likidite düzeyi ve yatırım kapasitesi üzerindeki dalgalanmaların negatif etkisini hafifletir (Beck, 2006b:1152). Sonuç olarak, finansal kalkınma parasal politikaların tesirini artırır, maliye politika alanını genişletir ve kur rejimlerinde daha fazla seçenek imkânı verir (IMF, 2012).

Ang (2009) Hindistan ile ilgili yaptığı çalışmada; 1950-2006 döneminde finansal derinliğin, finansal serbestleşmenin, fikri ve sınai mülkiyet haklarının korunması ile bilgi birikimi değişkenleri (Ar-Ge harcamaları, yerleşikler tarafından yapılan patent başvuru sayıları, Ar-Ge faaliyetlerinde bulunan nitelikli işgücü sayısı) arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmıştır. ARDL sınır testini kullanan araştırmacı, fikri ve sınai mülkiyet haklarının daha güçlü korunması ve finansal derinliğin, inovasyon ve teknolojik kalkınmayı artırdığını, fakat finansal serbestleşmeye dönük reform hareketlerinin lineer bir etkiye sahip olmadığını, önce azaltıcı, sonra sabit, daha sonra da arttırma ivmesi kazandırdığı sonucuna ulaşmıştır. Aynı yazar (2010) Güney Kore ile ilgili yapmış olduğu çalışmada, 1967-2005 döneminde finansal serbestleşmenin Ar-Ge

¹ İki bilinen değeri kullanarak, aradaki bilinmeyen üçüncü değeri hesaplama işlemidir.

faaliyetleriyle teknolojik bilgi üretimini artırarak ekonomik büyümeyi tetiklediğini, ARDL sınır testi ve hata düzeltme tekniği (ECM) kullanarak, ispatlamıştır. Araştırmacının bulguları, Schumpeter (1912) tarafından vurgulanan içsel büyüme teorisini destekler niteliktedir. Yazar bu çalışmada, 1980'li yıllardan itibaren yoğun şekilde uygulamaya konan piyasa odaklı finansal politikaların, Ar-Ge yatırımlarını tetiklediğini ve ekonomik büyümeyi hızlandırdığını kanıtlamıştır. Yazarın diğer bir çalışması (2011), 22'si OECD ülkesi olmak üzere toplam 44 ülkeyi kapsamaktadır. Bu çalışmada, panel veri analizi yöntemiyle, 1973-2005 verilerini dikkate almıştır. Çalışmada, yerleşikler tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin gelişmekte olan ülkelere teknolojik derinlik katma anlamında daha önemli bir rol oynadığını, fakat fikri ve sınai hakların korunmasının kurumsallaşmanın daha güçlü olduğu ülkelerde daha etkin olduğunu ortaya çıkarmıştır. İlginç bir şekilde, finansal serbestleşmenin gelişmekte olan ülkelerde inovasyon temelli büyüme modeline negatif etki yaptığı, finansal gelişmişlik düzeyinin ise iki ülke grubunda da pozitif etki yaptığı, bu etkinin gelişmiş ülke grubunda daha yüksek olduğu görülmüştür.

Aghion ve diğ.(2005) Schumpeterian hipotezinin geçerli olduğunu yaptıkları çalışmada kanıtlamışlardır. Araştırmacılar, özellikle belirli bir finansal gelişmişlik eşiğini geçmiş olan ülkelerin, teknoloji transferini gerçekleştirebileceğini belirtmişlerdir. Dahası transfer edilen bu teknolojiyi adapte ederek yeni teknolojiler geliştirebileceklerini ve uzun soluklu büyüme trendini yakalayabileceklerini ampirik olarak ispatlamışlardır. Finansal gelişmişlik düzeyinin kişi başına düşen milli geliri nispeten dengeli, azalan bir ivmeyle pozitif etkilediğini, diğer değişkenlerden okula devamlılık oranı, coğrafi yapı, enflasyon oranı, kamu gelirleri, kayıt dışılık, ticaret açığı gibi değişkenlerin bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır.

Ilyina ve Samaniego(2008), 41 ülke ve 28 imalat endüstrisi üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, finansal gelişmişlik düzeyi yüksek olan ülkelerdeki sanayi sektörlerinin daha fazla Ar-Ge ve yatırım yoğunluğuna ulaştıklarını, fonksiyonel olarak güçlü olan finansal piyasaların kısıtları hafifleterek, Ar-Ge yaparak büyüyen endüstrilere doğrudan kaynakları aktarmak suretiyle finansal gelişmenin büyüme hızını uyardığı sonucuna ulaşmışlardır.

Ayyagari ve diğ.(2008) 34 gelişmekte olan ülkede faaliyet gösteren 10.000 adet firmanın dinamiklerini belirlemeye dönük bir analiz yapmışlardır. Yapılan çalışmada daha yenilikçi (innovative) ve dinamik firmaların özel mülkiyetli, orta seviyede iyi yetişmiş yöneticiler tarafından yönetilen, çok fazla rakibi olan ve dış finansmana ulaşabilen, yenilikçi olmayanların ise kamu sektörüne ait, uluslararası rakibi olmayan işletmeler olduğu tespit edilmiştir. Dış finansman kullanımının, özel sektör işletmelerinin kamu işletmelerine göre yenilikçi faaliyetlerini daha da artırdığı gösterilmiştir. Yabancı sermayeli bankalar tarafından sağlanan finansman kaynaklarından yararlanan özel mülkiyetli işletmelerin daha fazla teknoloji odaklı yeniliklere açık olduğu, teknoloji geliştirme faaliyetlerinin çoğunun yabancı para ile borçlanarak finanse edildiği, bu tür gelişmelerin de finansal kalkınma düzeyi ile bire bir bağlantılı olduğu bu çalışmanın diğer sonuçlarıdır.

Akinci ve diğ.(2014) OECD üyesi ülkelerde finansal kalkınmanın Ar-Ge harcamaları üzerindeki etkilerini panel veri analizlerini kullanarak incelemişlerdir. Panel veri analiz sonuçları, finansal derinliğin beşeri sermaye kullanımı için yapılan ödemeler ile bilimsel ve teknoloji tabanlı akademik dergilerde yayımlanan makale sayısı üzerinde anlamlı bir etki yaratmadığını göstermiştir. Aynı çalışmada; finansal

kalkınma sürecinin yüksek teknolojili ürün ihracat düzeyini, Ar-Ge harcamalarını, Ar-Ge endüstrilerindeki istihdamı ve patent başvurularını hızlandırdığını ortaya konulmuştur. Bulgular, finansal kalkınmanın teknoloji üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu ve Schumpeteryan hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir.

4. Ampirik Bulgular

Serilerin durağanlığı Levin-Lin-Chu (LLC) ve Im-Pesaran-Shin (IPS) tarafından geliştirilen panel birim kök testleriyle tespit edilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde %1 anlamlılık düzeyinde durağanlığın var olduğu görülmektedir.

Tablo:1 Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	LLC t İstatistiği		IPS W İstatistiği	
	Düzye Değerleri	Birinci Farkları	Düzye Değerleri	Birinci Farkları
Fin1	3.445(0.99)	-4.659(0.00)*	4.756(1.00)	-2.727(0.00)*
Fin2	-1.228(0.10)	-6.114(0.00)*	1.891(0.97)	-4.142(0.00)*
RDE	0.434(0.67)	-8.485(0.00)*	2.017(0.97)	-5.875(0.00)*
HTU	2.334(0.99)	-5.146(0.00)*	3.418(0.99)	-4.001(0.00)*
PATR	10.273(1.00)	-2.589(0.00)*	8.999(1.00)	-2.988(0.00)*
RES	-0.105(0.45)	-5.116(0.00)*	-0.529(0.29)	-3.839(0.00)*
STA	-0.468(0.32)	-57.269(0.00)*	-0.803(0.21)	-21.014(0.00)*
HTEX	-10.239(0.00)*		-6.757(0.00)*	

Not: Parantez içindeki değerler olasılık değerleridir. * işareti %1 anlamlılık düzeyinde durağanlığı göstermektedir.

Tablo 1'deki test sonuçları incelendiğinde, iki farklı durağanlık testi için de, bir değişken hariç kalan değişkenlerin birinci fark düzeyinde durağan olduğu ve dolayısıyla bütünleşme düzeylerinin HTEX (yüksek teknolojili ürün ihracatının toplam imalat ihracatına oranı) değişkeni hariç $I(1)$ olduğu dikkate alınarak devam ettirilmiştir. Modelde dikkate alınan değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin tespit edilebilmesi için, Pedroni(2004) testi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 2'de verilmektedir. Tablo.2 'de Δ terimi, değişkenin 1.dereceden farkını göstermektedir. * ve ** işaretleri ilgili istatistik değerlerinin sırasıyla %5 ve %1 önem düzeyinde anlamlı olduklarını yansıtmaktadır. Optimum gecikme uzunluğunun belirlenmesinde SIC kriteri dikkate alınmış, Bartlett ve Newey-West bant genişliği kriterlerinden yararlanılmıştır. Tablo 2 incelendiğinde, ilgili değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğu, yani uzun dönemli ilişkilerin geçerli olduğu görülmektedir. Bu durum sahte regresyon probleminin yaşanmayacağını ve değişkenler arasında en azından tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin geçerli olabileceğini göstermektedir. Seriler arasında nedensellik ilişkisi VECM modeli testiyle incelenmiş ve bu modele ilişkin bulgular ise Tablo 3 ile verilmektedir.

Tablo:2 Pedroni Eşbütünleşme Test Sonuçları

	$\Delta\text{Fin1}-\Delta\text{RDE}$		$\Delta\text{Fin1}-\Delta\text{HTU}$		$\Delta\text{Fin1}-\Delta\text{PATR}$	
Test	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
Panel ν	-0.864	0.806	-2.638	0.995	2.449**	0.007
Panelrho	-0.758	0.224	1.231	0.890	-2.239*	0.012
Panel <i>PP</i>	-3.292**	0.000	-2.746**	0.003	-3.622**	0.000
Panel <i>ADF</i>	-4.519**	0.000	-2.913**	0.001	-3.817**	0.000
Gruprho	0.073	0.529	1.832	0.966	-0.543	0.294
Grup <i>PP</i>	-2.714**	0.003	-2.557**	0.005	-2.940**	0.001
Grup <i>ADF</i>	-1.960*	0.025	-3.760**	0.000	-2.374**	0.008
	$\Delta\text{Fin1}-\Delta\text{RES}$		$\Delta\text{Fin1}-\Delta\text{STA}$		$\Delta\text{Fin1}-\Delta\text{HTEX}$	
Test	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
Panel ν	-1.978	0.976	-3.052	0.998	0.675	0.249
Panelrho	-0.758	0.595	-0.758	0.835	-3.326**	0.000
Panel <i>PP</i>	-3.292**	0.000	-3.292**	0.000	-4.133**	0.000
Panel <i>ADF</i>	-4.519**	0.000	-4.519**	0.000	-4.098**	0.000
Gruprho	0.073	0.917	0.073	0.945	-0.605	0.272
Grup <i>PP</i>	-2.714**	0.000	-2.714**	0.000	-3.332**	0.000
Grup <i>ADF</i>	-1.960**	0.000	-1.960**	0.000	-2.998**	0.001

	$\Delta\text{Fin2}-\Delta\text{RDE}$		$\Delta\text{Fin2}-\Delta\text{HTU}$		$\Delta\text{Fin2}-\Delta\text{PATR}$	
Test	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
Panel ν	-0.220	0.587	-1,356	0.912	-0.193	0.576
Panelrho	-3.957**	0.000	-1.877*	0.030	-1.539*	0.011
Panel <i>PP</i>	-4.646**	0.000	-6.497**	0.000	-9.058**	0.000
Panel <i>ADF</i>	-4.600**	0.000	-6.518**	0.000	-7.491**	0.000
Gruprho	-1.261	0.103	0.467	0.680	-0.521	0.301
Grup <i>PP</i>	-4.552**	0.000	-6.763**	0.000	-8.136**	0.001
Grup <i>ADF</i>	-3.860**	0.000	-5.805**	0.000	-4.981**	0.008

Test	$\Delta\text{Fin2-ARES}$		$\Delta\text{Fin2}-\Delta\text{STA}$		$\Delta\text{Fin2-HTEX}$	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
Panel ν	-0.309	0.681	-1.243	0.893	-0.439	0.669
Panelrho	-1.997**	0.008	-1.685*	0.045	-1.830*	0.033
Panel PP	-7.236**	0.000	-10.189**	0.000	-9.630**	0.000
Panel ADF	-5.633**	0.000	-7.426**	0.000	-7.576**	0.000
Gruprho	-0.942	0.173	0.953	0.170	-1.516**	0.006
Grup PP	-7.873**	0.000	-10.703**	0.000	-11.276**	0.000
Grup ADF	-4.743**	0.000	-6.784	**0.000	-7.948**	0.000

Tablo 3’de Δ terimi, değişkenin 1.dereceden farkını göstermektedir. * ve ** işaretleri ilgili istatistik değerlerinin sırasıyla %5 ve %1 önem düzeyinde anlamlı olduklarını yansıtmaktadır. ECT eşbütünleşme denkleminde elde edilen hata düzeltme terimi katsayısını ifade etmektedir. Analiz sonuçlarına göre, yurtiçi banka kredilerinin GSYİH’ye oranı (FIN1) ile ülkedeki yerleşikler tarafından yapılan patent başvuru sayısı (PATR) hariç diğer Ar-Ge değişkenleri arasında en azından tek yönlü olarak sebep sonuç ilişkilerinin olduğu görülmektedir. Yurtiçi banka kredilerinin GSYİH’ye oranının (FIN1) Ar-Ge harcamaları, araştırmacı sayısı ve bilimsel makale sayısı ile çift yönlü sebep sonuç ilişkisi bulunmaktadır. Diğer finansal değişkenin (Fin2) ise tüm Ar-Ge değişkenleri ile en azından tek yönlü, yüksek teknoloji ürünü ihracatı ve araştırmacı sayısı değişkenleri ile de çift yönlü sebep sonuç ilişkisinin var olduğu tespit edilmiştir.

Tablo: 3 VECM Nedensellik Testi Sonuçları

Değişkenler	Nedenselliğin Yönü	F İstatistiği	ECT
$\Delta\text{RDE}-\Delta\text{Fin1}$	→	8.526**	-0.582
$\Delta\text{Fin1}-\Delta\text{RDE}$	→	11.808*	-0.277
$\Delta\text{HTU}-\Delta\text{Fin1}$	→	9.163**	-0.610
$\Delta\text{Fin1}-\Delta\text{HTU}$	—	22.345	0.047
$\Delta\text{PATR}-\Delta\text{Fin1}$	—	5.063	0.009
$\Delta\text{Fin1}-\Delta\text{PATR}$	—	45.532	0.785
$\Delta\text{RES}-\Delta\text{Fin1}$	→	13.939**	-0.421
$\Delta\text{Fin1}-\Delta\text{RES}$	→	9.173**	-0.554

Δ STA- Δ Fin1	→	8.450**	-0.522
Δ Fin1- Δ STA	→	43.950**	-0.309
HTEX- Δ Fin1	→	12.545**	-0.762
Δ Fin1-HTEX	-	2049	0.007
Δ RDE- Δ Fin2	→	20.379**	-0.020
Δ Fin2- Δ RDE	-	12.935	0.056
Δ HTU- Δ Fin2	→	24.795**	-0.794
Δ Fin2- Δ HTU	→	33.600**	-0.096
Δ PATR- Δ Fin2	→	18.156**	-0.040
Δ Fin2- Δ PATR	-	43.984	0.724
Δ RES- Δ Fin2	→	20.746**	-0.760
Δ Fin2- Δ RES	→	11.379**	-0.393
Δ STA- Δ Fin2	→	20.060**	-0.007
Δ Fin2- Δ STA	-	31103	0.026
HTEX- Δ Fin2	→	19.594**	-0.871
Δ Fin2-HTEX	-	2.542	-0.005

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde sabit ve rassal etkili model sonuçları tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bu amaca dönük olarak uygun modeli seçebilmek için Hausman test istatistiği kullanılmıştır. Nedensellik analizinde aralarında nedensellik ilişkisi olmayan değişkenler de modele dahil edilmiş, böylece model bazında nedensellik bulguları tekrar değerlendirilmek istenmiştir. Hausman test sonuçları Tablo 4’te verilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde, “rassal etkiler tahmincisi uygundur” sıfır hipotezinin 0.05 anlamlılık düzeyinde reddedildiği ve her iki bağımlı değişken için sabit etkiler modelinin daha tutarlı ve etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna istinaden sabit etkili modeller tahmin edilmiş ve sonuçları Tablo 5’te sıralanmıştır.

Tablo 4: Hausman Test İstatistiği

Finansal Değişkenler	Fin1	Fin 2
Ki-kare değeri	19.789	16.812
Olasılık değeri	0.003*	0.010*

*Katsayı %5 düzeyinde anlamlıdır

Tablo 5: Sabit Etkili Model Tahmin Sonuçları

	BAĞIMLI DEĞİŞKENLER					
	ΔFin 1			ΔFin2		
	Katsayı	t-istatistiği	Olasılık değeri	Katsayı	t-istatistiği	Olasılık değeri
ΔRDE	13.283	2.099	0.039*	26.131	3.857	0.000**
ΔHTU	1.17E+10	3.275	0.001**	9.57+11	2.499	0.014*
ΔPATR	2.11E+05	1.184	0.240	1.47E+05	0.772	0.442
ΔRES	0.023	-3.436	0.001**	0.066	3.222	0.001**
ΔSTA	-0.000	-1.590	0.116	-4.988	-0.312	0.755
HTEX	0.231	1.802	0.075*	-0.067	-0.492	0.624
C	6.131	3.674	0.000	2.765	1.547	0.126

Not:* ve ** işaretleri ilgili istatistik değerlerinin sırasıyla %5 ve %1 önem düzeyinde anlamlı olduklarını yansıtmaktadır.

Tablo 5'deki sonuçlar incelendiğinde; finansal kalkınma sürecinin teknolojik gelişme düzeyini belirleyen bazı faktörler üzerinde pozitif etkisinin olduğu görülmektedir. Özellikle finansal gelişme sürecinin Ar-Ge harcamaları üzerinde güçlü pozitif bir etki yarattığı ortaya çıkmıştır. Bu sonuç teorik beklentilerle uyumludur. Finansal kalkınma düzeyi arttıkça yeni finans kaynakları sağlanacak, bu kaynaklarla Ar-Ge faaliyetleri desteklenecektir. Fakat bu aşamada beklenenin aksine, kaynakların Ar-Ge harcamalarına aktarılarak daha fazla buluşun gerçekleştirilmesi ve daha fazla patent başvurusunun olması üzerinde anlamlı bir etki yaratmadığı görülmüştür. Aynı şekilde finansal gelişmişlik düzeyinin bilimsel makale sayısının artmasına da anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Yapılan Ar-Ge harcamalarının somut bir çıktısı olan yerli patent ve bilimsel makale sayısına ilişkin bir etkisinin olmaması dramatik bir durumdur. Öte yandan Fin2 (M2 para arzı)'nin yüksek teknoloji ürün ihracatının toplam ihracata oranına da anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum teorik beklentilerle uyumsuz bir sonuçtur. E7 ülkelerinde, finansal gelişmişlik seviyesiyle aynı yönde hareket eden Ar-Ge harcamalarının ürüne dönüşme ve ticarileşme sürecinde bir sıkıntı olduğu düşünülebilir. Finansal gelişmişlik düzeyinin bilimsel araştırma makalelerine anlamlı bir etki yaratamamasının nedeni, mali desteklerin ağırlıklı olarak özel sektöre verilmesi, bilimsel dergilerde yapılan araştırma yayınlarının ise üniversite ve kamu kurumları tarafından yapılması dolayısıyla çok özel projeler dışında özel sektör ve üniversitelerin beraber proje üretmesi ve inovasyona katkıda bulunmasının sınırlılığına bağlanabilir. Benzer şekilde uzun soluklu araştırma projeleri yürütme yeteneğine sahip kritik araştırmacı kütellerin oluşturulamamış olması,

Türkiye örneğinde olduğu üzere üniversitelerin oldukça kısa soluklu ve tekil projelerle ilgileniyor olması da bir başka neden olarak sayılabilir.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Çalışmada E-7 olarak adlandırılan ülkelerde 2001-2013 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak finansal gelişmişlik düzeyi ile Ar-Ge ve inovasyon faktörleri arasında bir ilişki olup olmadığı panel veri analizi yöntemiyle test edilmiş ve elde edilen modele bağlı olarak aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

- i) Finansal gelişim süreci, teknolojik gelişim düzeyini belirleyen bazı değişkenler üzerinde pozitif etki yaratmaktadır.
- ii) E-7 ülkelerindeki finansal kalkınma düzeyini belirleyen değişkenlerden yurtiçi banka kredilerinin GSYİH'ye oranı (FIN1), yerleşikler tarafından yapılan patent sayısı (PATR) ve bilimsel makale sayısı (STA) üzerinde anlamlı bir etki oluşturmamaktadır. Bu sonuç nedensellik analizini, yerleşikler tarafından yapılan patent sayısı (PATR) değişkeni için teyit etmekte, diğer değişken olan bilimsel makale sayısı (STA) için örtüşmemektedir.
- iii) Diğer finansal değişken olan para arzının (M2) GSYİH'ye oranının (FIN2) yerleşikler tarafından yapılan patent sayısı (PATR), bilimsel makale sayısı (STA) ve yüksek teknolojlili ürün ihracatının toplam imalat ihracatına oranı (HTEX) üzerinde anlamlı bir etkisi belirlenememiştir. Nedensellik analizinde de M2/GSYİH değişkeninden söz konusu üç değişkene doğru bir ilişki tespit edilemediği için bu bulguların birbiriyle örtüştüğü söylenebilir.

Çalışmadan elde edilen bulgulara dayanarak bir değerlendirme yapıldığında; E-7 ülkelerinde finansal gelişmişlik düzeyinin Ar-Ge ve inovasyonu artırmada çok büyük bir öneme sahip olduğu ve finansal kalkınmanın Ar-Ge harcamalarına olan pozitif katkısı açıkça görülmektedir. Finansal gelişmenin Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge yapan araştırmacı sayısı ve yüksek teknolojlili ürün ihracat tutarını artırdığı, fakat bu faaliyetler sonucunda elde edilen çıktılara (makale ve patent) beklenenin aksine bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bunun nedeni Türkiye örneğinde (E7 ülkelerinin benzer davranış kalıpları taşıdığı düşünülebilir) olduğu üzere patent kavramına olan mesafeli duruş, başta üniversiteler olmak üzere kamu kurumlarının patent maliyetlerini karşılamak istememesi, yapılan bilimsel/akademik çalışmalar ile piyasa ihtiyaçlarının birbirinden çok uzak olması gibi gerekçeler sayılabilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya olan desteklerinden dolayı Akdeniz Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimine (BAP) teşekkür ederim.

KAYNAKÇA

- Ayyagari, M., Demirgüç-Kunt, A. ve Maksimoviç, V. (2007), “Firm Innovation in Emerging Markets: Roles of Governance and Finance”, Policy Research Working Papers
- Aghion, P. and Howitt, P. (1992), “A Model of Growth Through Creative Destruction”, *Econometrica*, Vol.60, No. 2 (March, 1992), 323-351
- Aghion, P., Howitt, P. ve Foulkes-Mayer, D. (2005), “The Effect of Financial Development on Convergence: Theory and Evidence”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol.120, Issue 1, 173-222
- Ang, J., B. (2009), “Financial Reforms, Patent Protection, and Knowledge Accumulation in India”, *World Development*, Vol. 38, No:8, 1070-1081
- Ang, J., B. (2010), “Research, Technological Change and Financial Liberalization in South Korea”, *Journal of Macroeconomics* 32, 457-468
- Ang, J., B. (2011), “Financial Development, Liberalization and Technological Deepening”, *European Economic Review*, 55, 688-701
- Akıncı, Y., G., Akıncı, M. ve Yılmaz, Ö. (2014), “Finansal Kalkınma Sürecinin Ar-Ge Harcamaları Üzerindeki Etkisi: Schumpeter Haklı mıydı?”, *Maliye Dergisi*, Sayı: 166, Ocak-Haziran 2014, 56-74
- Aydın, K., M., Ak, M., Z. ve Altıntaş, N. (2014), “Finansal Gelişmenin Büyümeye Etkisi: Türkiye Özelinde Nedensellik Analizi”, *Maliye Dergisi*, Sayı:167, Temmuz-Aralık 2014, 149-162
- Beck, T., Levine, R. ve Loayza, N. (2000), “Finance and the Sources of Growth”, *Journal of Financial Economics* 58: 261–300
- Beck, T., Lundberg, M. ve Majnoni, G. (2006b), “Financial Intermediary Development and Growth Volatility: Do Intermediaries Dampen or Magnify Shocks”, *Journal of International Money and Finance* 25, 1146-1167
- Berke, B. (2009), “Avrupa Parasal Birliği’nde Kamu Borç Stoku ve Enflasyon İlişkisi: Panel Veri Analizi”, *İ.Ü. İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, Sayı: 9, 30-55
- Demirgüç-Kunt, A., Love, I. ve Maksimovic, V. (2006), “Business Environment and the Incorporation Decision.”, *Journal of Banking and Finance* 30, 2967–2993.
- Göçer, İ. (2013), “Teknolojik İlerlemenin Belirleyicileri: NIC Ülkeleri için Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizleri”, *Maliye Finans Yazıları*, Sayı:10, Yıl:27, 116-141
- Grossman, G. ve Helpman, E. (1991), “Trade, Innovation & Growth” *The American Economic Review*, Vol.80, No:2, 86-91
- Gülmez, A. ve Yardımcıoğlu, F. (2012), “OECD Ülkelerinde ARGE Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizi (1990-2010)”, *Maliye Dergisi*, Sayı:163, Temmuz-Aralık 2012
- Güloğlu, B. ve Tekin, R.B. (2012), “A Panel Causality Analysis of the Relationship Among Research and Development, Innovation and Economic Growth in High-Income OECD Countries”, *Eurasian Economic Review*, 2(1), 32-47.

- Güloğlu, B., Tekin, R.B. ve Sardođan, E.(2012), “Economic Determinants of Technological Progress in G7 Countries: A Re-examination”, *Economics Letters*, 116(3), 604-608
- Gür, N.(2014), “Yeni Ekonomi İçin Anahtar Ar-Ge ve İnovasyon Finansmanı”, Sayı:112, seta.org
- Hsiao, C., Hammond, P. ve Holly, A.(2002), *Analysis of Panel Data*, Cambridge University Press
- Ilyina, A. ve Samaniego, R.(2008),”Technology and Finance”, IMF Working Paper, WP/08/182
- İncekara, A., Demez, S. ve Akyol, M.(2014), Ar-Ge Harcamalarına Yapılan Teşviklerin Etkinliği: Türkiye BRICS Ülkeleri Karşılaştırmalı Analizi”, *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*, Cilt:1, Sayı:2, 1-30
- International Monetary Fund (2012), “Enhancing Financial Sector Surveillance in Low-Income Countries – Financial Deepening and Macro-Stability, Board Paper.
- Kıran, B.(2007), “Türkiye’de Reel Döviz Kuru ile Kısa ve Uzun Vadeli Sermaye Hareketleri İlişkisi”, *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt: XXII, Sayı 1, 269-283
- Levine, R.(2005), *Finance and Growth: Theory and Evidence*, In *Handbook of Economic Growth*, ed. Philippe Aghion and Steven N. Durlauf, 865–934. Amsterdam: Elsevier.
- Özcan, B. ve Arı, A.(2014), “Araştırma-Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi”, *Maliye Dergisi*, Sayı:166, Ocak-Haziran 2014, 39-55
- Pazarlıoğlu, V. ve Gürler, K., Ö.(2007), “Telekomünikasyon Yatırımları ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Yaklaşımı”, *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, Cilt:44, Sayı:508, 35-43
- Rajan, R., G. ve Zingales, L.(1998), “Financial Dependence and Growth”, *The American Economic Review*, Vol.88, No:3, 559-586
- Romer, P., M.(1990), “Endogenous Technological Change”, *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102
- Saygılı, Ş., Cihan, C. ve Yavan, Z.A.(2006), “Eđitim ve Sürdürülebilir Büyüme Türkiye Deneyimi, Riskler ve Fırsatlar, TÜSİAD Büyüme Stratejileri Dizisi, No:7, Yayın No: TÜSİAD-t/2006-06-420, İstanbul
- Yardımcıoğlu, F. ve Gülmez, A.(2013), “Türk Cumhuriyetlerinde İhracat ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizi”, *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, Cilt: VIII, Sayı: I, 145-161

The Effect of Financial Development on R&D Activities in E7 Countries

Yeşim HELHEL

Akdeniz University,
Faculty of Tourism,
07058, Antalya, Turkey
yhelhel@akdeniz.edu.tr

Extensive Summary

Introduction

There have been large academic studies about the relationship between financial development and economic growth, direction and extent of this. The economist, Joseph Shumpeter who thought over this subject one century ago stated that financial system has great importance in increasing the R&D and innovation. He also emphasized that financial system with well-functioning credit mechanism accelerates technological development by financing entrepreneurs who struggle invent new products and production systems leads to the economic growth, and hence long-run growth rate (Gür, 2014:9). The following five categories are helpful in expressing the impacts of financial system's saving and investment decisions on growth rate. In particular, financial systems (Levine, 2005:5);

- Produce information ex ante about possible investments and allocate capital
- Monitor investments and exert corporate governance after providing finance
- Facilitate the trading, diversification, and management of risk
- Mobilize and pool savings
- Ease the exchange of goods and services

To explain briefly, the finance has more important impact on growth through fostering productivity growth and resource allocation rather than pure capital accumulation. Specifically, ease of access to external finance is positively associated with entrepreneurship and higher firm entry as well as with firm's sensitivity to R&D and innovation. An efficient financial system allows existing firms to capture investment and growth opportunities, and to reach a higher level equilibrium size. Furthermore, the firms can obtain a more efficient asset portfolio where infrastructure of finance has been strong, and they are able to choose more efficient organizational structures such as incorporation.

The aim of this study is to analyze the relationship between financial development and R&D activities in E7 countries (China, India, Indonesia, Turkey, Mexico, Brazil and Russia) by panel data analysis method in the period of 2001-2003. The report issued by PricewaterhouseCoopers (PwC) stated in 2010 that those GDP of E7 countries will be around twice as high as that for the G7 countries by 2050 in purchasing power parity (PPP) terms, and more than 50% higher in market exchange rate (MER) terms.

Best of our knowledge, there are no studies about this subject including E7 countries using data from 2001 to 2013. So the most important objective of study is to fill a gap about the topic.

Method, Data and Findings

Panel data analysis is used to evaluate the causality relationship between financial development level and technology activities in the countries defined as 7 by using 2001-2013 period data. Domestic credit to private sector by banks to GDP (Fin1) and money supply to GDP (Fin 2) are used as financial indicators. The R&D expenditures to GDP (RDE), number of patent applications by residents (PATR), articles published in scientific journals (STA) and researchers in R&D (RES), high technology exports in current US dollar (HTU) and percentage of high technology exports to manufactured exports (HTEX) are used as technological development indicators. Time series data used in investigation is mainly obtained from science & technology and financial sector indices of the countries issued by World Bank. The yearly estimates are obtained by linear interpolation for E7 countries. The financial development variables are assumed as dependent while technology and science variables are independent variables.

Firstly, we investigate unit root test based on ADF in panel data. Panel unit root test emerges from time series unit root test. The main difference between them is that we have to consider asymptotic behavior of the time-series dimension T and the cross-sectional dimension N. Each country may not have same characteristics; heterogeneity is the most important factor for panel data. It's unusual case where all groups have a unit root. So, we use two popular tests which are called Levin-Lin (LLC) and Im, Pasaran and Sin (IPS). The results of both show that all the variables, except HTEX in level are not stationary, but all variables are stationary in the first differences. One variable, percentage of high technology exports to manufactured exports (HTEX) is found to be stationary in level. Stationary for all countries leads us to study the existence of a long-term relationship.

Based on panel unit root results, we proceed to test co-integration panel by relying on Pedroni. The results show that there is a co-integration between the variables in the model. If co-integration has been detected between series, we know that a long-term equilibrium relationship between them is present. So we may apply VECM in order to evaluate the short run properties of co-integration series.

If co-integration has been detected between series we know that there exist a long-term equilibrium relationship between them, so we apply VECM in order to evaluate the short run properties of the co-integrated series. The panel VCEM's results suggest that there is at least one way causal relationship between domestic credit to provide sector by banks to GDP (Fin1) and all R&D variables. They further suggest that there are two-way causal relationships between domestic credit to provide sector by banks to GDP (Fin1) and R&D expenditure, number of researchers and scientific articles. It is found that the other financial variable (Fin2) has two-way causal relationship with high-tech export (HTU) and researchers in R&D activities (RES), and at least one-way causal relationship with other R&D variables.

Finally, Hausmann test is applied to decide either fixed effect model or random effect model to be used. The null hypothesis is that random effect model is appropriate, and the alternative hypothesis is that fixed effect model is appropriate. The result of the

Hausman test shows that the probability value of both dependent variables are less than 0.05 (significance level). This means that we can't reject alternative hypothesis, rather we accept alternative hypothesis. In other words, fixed effect model is appropriate for both. So, we estimate fixed effect model.

The results of fixed effect model show that the financial indicators have strong positive effects on R&D expenditure (RDE). However, they do not have any significant effects on the articles published in scientific journal (STA) and patent applications by residents (PATR). Besides, M2 (Fin2) does not have a significant effect on percentage of high technology exports to manufactured exports (HTEX).

Conclusion

Our findings demonstrate that financial development has an important role in accelerating R&D and innovation. It is clearly seen that financial development has strong positive effect on R&D expenditure. Besides, the findings reveal that the process of financial development has strong positive effects on the number of researchers and high-tech export, but does not have effects on outputs of these activities (patent and scientific articles). The reasons for this can be summarized as; there is a remote approach to patent concept as in the case of Turkey (the other E7 countries have been considered to be carrying on similar behavior patterns), public authorities, particularly universities are reluctant to cover the cost of patent, and scientific/academic studies have been very far from the needs of the market.