

Teknoloji Transferi ve Ekonomik Büyüme Üzerine Panel Veri Analizi: Avrasya Ekonomileri Örneği

Panel Data Analysis on Technology Transfer and Economic Growth: The Case of Eurasian Economies

Ph.D. Candidate Tuğçe Acar (Beykent University, Turkey)
Asst. Prof. Dr. İsmail Erkan Çelik (Beykent University, Turkey)

Abstract

Foreign Direct investments are interest to emerging countries as they may fuel growth. Countries compete with each other to attract new direct investment as they are permanent. This paper searches the relationship between technology transfer and economic growth in ten Eurasian countries via panel data analysis. For this purpose, gross domestic product, foreign direct investment, and current account balance are used as variables. The sample period is from 2000 to 2018. Dumitrescu and Hurlin panel causality test is used to because of heterogeneity The study provides evidence for a causal relationship from current account balances to GDP, and FDI to current account balance. Interestingly, the study provides evidence for no causal relationship from FDI to GDP but GDP levels affect FDI levels. Also, there is no found cointegration relationship between the variables.

1 Giriş

Yenilik ve teknoloji transferi günümüz dünya ekonomisinde ekonomik gelişmenin en temel itici gücüdür. Bu nedenle uygun bir ekonomi politikası, bu süreçlerin ülke genelinde güçlendirilmesine ve şirketler, devlet kurumları ve finansal kurumlar arasındaki bilgi ve teknoloji akışının kolaylaştırılmasına odaklanmalıdır. Teknoloji transferi en genel anlamıyla teknoloji sahibi ve teknoloji alıcısı arasında bir akış olarak tanımlanabilir. Hem kısa vadede hem de uzun vadede ekonomik büyüme ve gelişmeyi etkileyen önemli bir faktördür. Teknolojiye erişim ve bunun ekonomik süreçlerde kullanımını büyük ölçüde uluslararası iş bölümünde rekabetçi konuma yer vermektedir. Etkili bir teknoloji transferi ve ülke için iyi tanımlanmış bir inovasyon sistemi olmadan ülke ekonomisi için yapısal değişiklik neredeyse mümkün değildir. Bu iki faktör, ülke ekonomilerinin rekabetçiliğinde ve ekonomik başarısında mevcut sorunlara rağmen, iyileşme sağlayıcı bir potansiyel taşımaktadır. Öte yandan ekonomik seviye, teknoloji transfer yoğunluğunu belirleyen en önemli faktörlerden birisidir. Gerçekte, iş gücü faktörlerinin nitelik ve nicelik düzeyindeki çeşitlilik, potansiyel teknoloji akışı ile sıkı bir şekilde ilişkilendirilmektedir. Bu ilişkilendirmede karşımıza teknometri kavramı da çıkmaktadır. Teknometrinin odak noktası teknoloji ölçümüdür (Ramanathan 1988). Teknometri iki kavrayışa yönelik yaklaşım içerir. İlki teknolojiyi gerçekte daha iyi anlamayı sağlar. İkincisi ise teknoloji bileşenlerinin, gelişimi nasıl ve ne şekilde etkilediğini anlamaya yardımcı olur. Bu bileşenler ise Teknoloji Atlas Ekibi tarafından nesneye dayalı teknoloji, kişiye dayalı teknoloji, bilgi ve belgeye dayalı teknoloji ve kuruma dayalı teknoloji olarak sınıflandırılmıştır. Buradan teknolojinin sadece ürün teknolojisi olmadığı ve başka düzenleme çeşitlerini de içerdiği anlaşılmaktadır. Teknolojinin ele alınan kısmı ise daha çok bir üretim teknolojisi yani girdilerin çıktılara dönüştürülmesi süreci ile ilgilidir. Bu doğrultuda teknoloji transferine baktığımızda bu kavram hem dikey hem yatay karaktere sahip olabilir. Dikey teknoloji akışı, değer zincirinde katma değer yaratmanın belirli aşamalarında gerçekleşmektedir:

Ar-Ge → uygulama → üretim süreci → dağıtım → son alıcı

Yatay teknoloji transferi ise, benzer üretim aşamalarında tipik olan ekonomik ortamlarda şu şekilde gerçekleştirilir:

laboratuvar ↔ laboratuvar; fabrika; fabrika; ülke ↔ ülke

Teknoloji transferi ülkelerin ekonomik kalkınma ve teknoloji düzeylerinin farklılık göstermesi sebebiyle kademeli ve farklı şekillerde olmaktadır. Teknoloji transfer kanalları işgücü, teknoloji ve sermaye gibi üretim faktörlerini aktarmada temel rolü üstlenmektedir. Bununla birlikte üretim faktörleri arzının ülkeler ve bölgeler arasında farklılaşmasıyla ürün yaşam döngüsü teorisi, teknoloji açığı teorisi ve üretim ölçeği teorisi gibi uluslararası ticaret ve sermaye akım teorilerinden bahsedilebilir. Teknoloji açığı teorisinde, ülkeler arasındaki ekonomik kalkınmadaki farklılıklar sayesinde dış ticaret mümkündür; üretim ölçeği teorisinde, yüksek uzmanlaşma ve üretilen birim başına maliyetlerin azalması nedeniyle kazanç ve rekabetçi pay mümkündür. R.Vernon'un ürün yaşam döngüsü teorisinde ise dış ticaretin nedenlerinin teknolojik avantajlar olduğu savunulmaktadır. Teorilerin ortak özelliği ülkeler arasında üretim faktörleri arzının mevcut farklılıkları sayesinde dış ticaretin mümkün olduğunu savunmalarıdır. Bununla birlikte teknik gelişme, ekonomik kalkınma ve ülkeler arasındaki teknoloji açığını azaltmada kilit faktördür ve teknoloji transferinin dinamikleri belirli bir firma yenilikçisinin stratejisine de bağlıdır. Bazı firmalar, teknolojiyi güvence altına almak için en güvenli çözüm olarak doğrudan yabancı yatırım yoluyla lisans alan teknolojiyi kullanarak genişlemeyi tercih etmektedir. Dolayısıyla inovasyon potansiyeli ve ekonomik kalkınma düzeyi teknoloji transfer yoğunluğunu belirleyen kilit faktördür.

Bu doğrultuda çalışmanın amacı, Avrasya ekonomileri için teknoloji transfer göstergesi olarak ele alınan doğrudan yabancı yatırımlar, ekonomik büyüme ve ülkenin dış dünya dinamiklerine uyumunu gösteren cari işlemler dengesi arasında panel nedensellik ve eşbütünleşme analizlerini gerçekleştirerek elde edilen sonuçları değerlendirmektir. Ekonometrik analizlerde panel veri kullanımı, yatay kesit veya zaman boyutunun tek başına ele alınmasındansa hem birimlere hem de dönemlere göre inceleme yapma olanağı sunmasından dolayı çalışma alanını genişletmekte ve avantaj sağlamaktadır. Öte yandan çalışmalarda değişkenler arasındaki ilişkilerin yönünün ve ilişki olması durumunda bu ilişkinin uzun dönemli olup olmadığının bilinmesi de önemlidir. Burada da karşımıza nedensellik ve eşbütünleşme kavramları çıkmaktadır. Dolayısıyla analizde, yapılacak testlere karar verirken önemli bir gösterge olan yatay kesit bağımlılık sınaması, daha sonrasında sırasıyla birim kök, nedensellik ve eşbütünleşme analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu bilgiler ışığında teknoloji transfer göstergesi ve büyüme değişkenleri arasında bir ilişki olup olmadığı, varsa söz konusu ilişkinin uzun dönemde de geçerliliğinin tespit edilip sonuçların yorumlanması ile literatüre katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

2 Literatür Özeti

Bilginin büyümesi ve ekonomik küreselleşmenin geliştirilmesi ile teknoloji, stratejik kaynakların temel faktörü ve ulusal ve bölgesel kalkınma yetkinliği olarak büyük önem taşımaktadır. Bu önem etkisinde teknolojik gelişmeler ekonominin ileriye doğru gitmesinde önemli bir rol üstlenmektedir. Bu doğrultuda teknolojik gelişme ve büyüme ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

Ekanayake (2011), 10 Latin Amerika ülkesi için 1975-2003 yılları arasındaki veri setine bilgi iletişim teknolojisi, doğrudan yabancı yatırımlar ve büyüme arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla zaman serisi analizi uygulamışlardır. Analizde 7 ülke için bilgi iletişim teknolojisi ve GSYH arasında, 6 ülke için doğrudan yabancı yatırımlar ve GSYH arasında ve 5 ülke için bilgi iletişim teknolojisi ile doğrudan yabancı yatırım arasında çift yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Weng vd. (2012), Şangay üzerinde, 1991-2009 yıllarını baz alarak yaptıkları çalışmada, teknolojik gelişim ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi VAR analizi ile incelemişlerdir. Bunun için doğrudan yabancı yatırımlar, teknoloji pazarındaki ticaret hacmi, patent başvurusu ve ekonomik büyüme değişkenlerini ele almışlardır. Analiz sonucuna göre değişkenler arasında uzun dönemli denge ilişkisi saptanmıştır. Buna ek olarak sonuçlar, bilim ve teknoloji temsili olarak ele alınan doğrudan yabancı yatırımlar, patentler ve ticaret hacminin ekonomik büyüme ile pozitif korelasyon içerisinde olduğunu göstermiştir.

Hudea ve Stancu (2012), 1993-2009 yılları arasında 7 Doğu Avrupa ülkesi için doğrudan yabancı yatırımların büyüme üzerindeki etkisini tespit etmeye yönelik panel nedensellik ve eşbütünleşme analizi yapmışlardır. Elde edilen Granger nedensellik sonucuna göre doğrudan yabancı yatırımlar ve GSYH arasında çift yönlü bir nedensellik ve doğrudan yabancı yatırımlarla büyüme arasında uzun dönemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Özcan ve Arı (2014), 190-2011 dönemini kapsayan 15 OECD ülkesi için panel veri analizi yapmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre seçilen ülkelerden 7 tanesi için ARGE harcamalarının büyümeyi pozitif yönde etkilediği kalan 5 ülkede ise negatif etkilediği tespit edilmiştir. Tüm ülke paneli için ise ARGE harcamalarının reel kişi başı geliri arttırdığı yönünde sonuç bulunmuş, ARGE faaliyetlerine ayrılan payın artması gerektiği ifade edilmiştir.

Ustabaş ve Ersin (2016), 1989-2014 veri seti ile Türkiye ve Güney Kore için yüksek teknoloji ürün ihracatı ve ekonomik büyüme ilişkisini inceleyerek birim kök ve eşbütünleşme analizi uygulamışlardır. Sonuçlara göre değişkenler her iki ülke için eşbütünleşik bulunmuştur. Güney Kore için yüksek teknoloji ihracatının GSYİH üzerindeki olumlu etkisi uzun ve kısa vadede etkili iken, Türkiye için sadece kısa vadede olumlu etki yarattığı sonucu elde edilmiştir. Dolayısıyla Türkiye'nin teknoloji ihracatına yönelik beşeri sermaye ve Arge yatırımlarını artırması gerektiği belirtilmiştir.

Kabaklarlı vd. (2018), 1989-2015 dönemi için seçilmiş 14 OECD ülke grubuna yönelik yüksek teknoloji ihracatı ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkiyi panel eşbütünleşme analizi ile incelemişlerdir. Bu amaçla yüksek teknoloji ürün ihracatı, GSYİH, doğrudan yabancı yatırımlar ve brüt sermaye oluşumu değişkenlerini ele almışlardır. Elde edilen sonuçlara göre yüksek teknoloji ürün ihracatı ve ekonomik büyüme arasında uzun vadeli ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca sonuçlar, patent başvuruları ve doğrudan yabancı yatırımlardaki iyileşmenin seçilen ülkelerin yüksek teknoloji ihracatının yükselmesinde belirleyici bir rol oynadığını, büyüme oranının ve yatırımların ile yüksek teknoloji ürün ihracatında olumsuz bir rol oynadığını göstermiştir.

Şahin (2019), Türkiye için 1980-2016 veri setini kullanarak yüksek teknoloji ihracatı ve büyüme arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik testi ile analiz etmiştir. Yüksek teknoloji ihracatının ekonomik büyümeyi etkilediği sonucuna ulaşılmış ve Türkiye ihracatında teknoloji üretimini teşvik edici yaklaşımlar sergilenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Sultanuzzaman vd. (2019), 2000-2016 yılları arasında Genelleştirilmiş Momentler (GMM) yöntemi kullanarak ihracat ve teknolojinin gelişmekte olan Asya ülkelerinin ekonomik performansını üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Slow ekonomik büyüme modelini takiben elde edilen sonuç ihracat ve gelişmekte olan Asya ekonomilerinin ekonomik büyümesi üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkisini ortaya koymuştur.

3 Deneysel Çalışma

3.1 Veri Seti ve Model

12 Avrasya Ekonomi ülkesi için 2000-2018 yılları arasındaki veri seti kullanılarak panel nedensellik ve panel eşbütünlük testi yapılmıştır. Veri eksikliği göz önüne alınarak çalışmaya 10 ülke (Belarus, Rusya, Ermenistan, Azerbaycan, Gürcistan, Kıbrıs Cumhuriyeti, Kazakistan, Moldova, Tacikistan, Özbekistan) dahil edilebilmiştir. Çalışmada teknoloji transfer göstergesi olarak doğrudan yabancı yatırımlar ele alınmıştır. Çünkü doğrudan yabancı yatırım kavramı en genel itibarı ile yatırımcının yerleştiği olduğu ekonomi dışındaki bir başka ekonomide söz sahibi olmasını ifade eder. Bir firmanın üretim merkezini bağlı olduğu ekonomi dışında bir ekonomiye taşıması aynı zamanda teknolojisini de o ekonomiye aktarması anlamına geldiğinden, söz konusu değişken teknoloji transfer göstergesi olarak ele alınabilir. Ayrıca bir ülkenin cari açığının artması o ülkeye olan güveni azaltmaktadır ve bu durum yatırımları azaltıcı etki yaratabilir. Dolayısıyla bu durum büyümeyi etkiler. Bu nedenle büyüme üzerinde etkili olan diğer bir değişken olarak cari işlemler dengesi değişkeni kullanılmıştır. Kullanılan büyüme verisi ise söz konusu ülkeye ait olan GSYH değeri olarak analize dahil edilmiş ve diğer değişkenlerle olan ölçek farklılığını gidermek adına bu değer logaritması alınmıştır. Kurulan panel veri modeli ise aşağıdaki gibidir:

$$LGSYH_{it} = \alpha_i + \beta_{it}DYY_{it} + \theta_{it}CİD_{it} + \varepsilon_{it} \quad i=1,2,3,\dots,N \quad t=1,2,3,\dots,T$$

Modelde bağımlı değişken büyümeyi göstermektedir ve GSYH'nin logaritma değeri olarak ele alınmıştır. Bağımsız değişkenler ise cari işlemler dengesi (CİD) ve doğrudan yabancı yatırımlardır. DYY olarak gösterilmiştir.

3.2 Ekonometrik Yöntem

N sayıda birim ve her bir birime karşılık gelen T sayıda gözlemden oluşan veri türü panel veridir. Panel veriler kullanılarak oluşturulan modeller ise panel veri modelleri olarak ele alınmaktadır. Panel zaman serileri analizinde kullanılan test ve tahmin yöntemlerinin teorik temelleri hem panel veriye ait hem de zaman serileri analizine ait bilgiler barındırmaktadır. (Tatoğlu, 2018, s.1) Bu nedenle durağanlık kavramı burada da önem kazanmaktadır. Zaman serilerinde önemini koruyan ve en genel haliyle serinin ortalamasının, varyansının ve kovaryansının zamana bağlı olarak değişmemesini ifade eden bu kavram zayıf veya kovaryans durağanlık olarak ele alınmaktadır. Aynı zamanda serinin uzun dönemde belli bir değer etrafında dalgalanması anlamına da gelmektedir. Durağan olmayan serilerle analiz yapmak, zaman serilerinde olduğu gibi panel veriler için de sahte regresyon problemini ortaya çıkarmaktadır. Bu problem, serilerin sahip oldukları güçlü trend etkisi sebebiyle aralarındaki güçlü bir ilişki varmış izlenimi yaratmaktadır. Bu da araştırmacıyı yanıltıcı sonuçlara götürmektedir. Bu nedenle analizde serinin durağanlık sınavının yapılması ve serinin birim köke sahip olup olmadığının belirlenmesi önemli bir aşamadır. Öte yandan ekonometrik çalışmalar yapılırken değişkenler arasındaki ilişkinin bilinmesi gereklidir. Başka bir deyişle değişkenler arasında ilişki mevcutsa bu ilişkinin tek taraflı mı yoksa karşılıklı mı olduğu önem kazanmaktadır. Bu nedenle değişkenler arasındaki ilişkinin ve bunun uzun dönemde devam edip etmediğinin belirlenmesi adına nedensellik ve eşbütünlük analizi yapılmıştır. Bu doğrultuda öncelikle analize durağanlık sınavı ile başlanmıştır. Panel zaman serileri analizinde birim kök testleri seride yatay kesit bağımlılık olup olmamasına göre birinci ve ikinci kuşak testler olarak ele alınmaktadır. Yatay kesit bağımlılık kavramı ise ele alınan panel veri modelinin her birimi için elde edilen regresyonlarda kalıntılar arasında ilişki olduğunu ifade eder. Dolayısıyla ilk önce yatay kesit bağımlılık sınavı yapılarak elde edilen sonuca göre durağanlık sınavına geçilmesi analizin temelini oluşturacaktır. Yatay kesit bağımlılık sınavı için Pesaran'ın CD testi kullanılmıştır.

Pesaran CD (2004) Testi, Breusch ve Pagan (1980) testinin N büyük, T sonlu olması durumunda tutarlılığını kaybetmesi üzerine geliştirilmiştir. CD testinde ADF regresyon tahmini sonucu oluşan kalıntılardan hareket edilmektedir. Her birimin kendisi dışındaki diğer birimlerle tek tek korelasyonu hesaplanmaktadır. Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ve teste ait hipotezler ile test istatistiği aşağıdaki gibidir;

$$H_0 : \rho_{ij} = 0$$

$$H_1 : \rho_{ij} \neq 0$$

olmak üzere test istatistiği dengeli panel veri seti için;

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \right)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Testin küçük örneklerde, N>T durumunda, durağan olmama, yapısal kırılma ve heterojenlik durumlarında performansının iyi olduğu gösterilmiştir.

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
LGSYH	190	24.0327	1.728815	21.6721	28.174
DYY	190	5.859632	7.049847	-1.39	55.08
CİD	190	-3.560368	9.559147	-32.1	33.68

Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	İstatistik Değeri	Anlamlılık Değeri
LGSYH	28.21	0.000
DYY	7.69	0.000
CİD	2.41	0.016

Tablo 2: Pesaran CD (2004) Testi

Yukarıda bulunan tabloda birimler arası korelasyon için Pesaran CD test istatistiği ve olasılık değerleri yer almaktadır. Elde edilen sonuçlara göre değişkenlerin hepsi için birimler arası korelasyon olmadığını ifade eden temel hipotezin reddedildiği ve birimler arası korelasyon olduğu görülmektedir.

Bu durumda da durağanlık sınaması için ikinci kuşak panel birim kök testlerinin kullanımı doğru olacaktır. Burada durağanlık sınaması için Pesaran (2007) birimler arası korelasyon durumunda bunu yok etmek için tahmin edilen ortak faktörlerden fark alma mantığına dayalı birim kök testi yerine, ADF regresyonunun gecikmeli yatay kesit ortalamaları ile genişletilmiş hali olan yeni bir yöntem önermiştir ve bu regresyonun birinci farkı birimler arası korelasyonu yok etmektedir. Bu nedenle de söz konusu test “Yatay Kesit Genişletilmiş Dickey Fuller (CADF)” olarak isimlendirilir. Değişkenlerin durağanlık sınamalarına ilişkin test sonuçları ise aşağıdaki gibidir:

Değişken	Düzye		Birinci Fark	
	Z [t-bar]	Anlamlılık Değeri	Z [t-bar]	Anlamlılık Değeri
LGSYH	0.687	0.754	-3.410	0.000
DYY	-1.209	0.109	-3.335	0.000
CİD	-0.040	0.484	-3.195	0.001

Tablo 3: Yatay Kesit Genişletilmiş Im, Pesaran ve Shin (CIPS) Panel Birim Kök Testi

Değişkenlere ait test istatistik ve anlamlılık değerleri incelendiğinde değişkenlerin düzeyde durağan olmadığını, hepsinin birinci farkta durağan hale geldiği tespit edilmiştir. Değişkenler aynı mertebeden durağan olduğundan eşbütünlüşme ilişkisi olup olmadığı da incelenebilmektedir.

Öte yandan sabit ve eğim parametrelerinin birimlere göre homojen veya heterojen yapı göstermesi durumuna göre eşbütünlüşme testleri ve tahmin yöntemleri belirlenmektedir. Dolayısıyla homojenlik sınaması da burada önem kazanmaktadır. Homojenlik sınaması için Swamy S testi kullanılmıştır. Swamy (1971) tarafından üretilen söz konusu test için test istatistiği şu şekildedir:

$$\hat{S} = \chi^2_{k(N-1)} = \sum_{i=1}^N (\hat{\beta}_i - \bar{\beta}^*)' \hat{V}_i^{-1} (\hat{\beta}_i - \bar{\beta}^*)$$

Burada $\hat{\beta}_i$ birimlere göre regresyonlardan elde edilen OLS tahmincileri, $\bar{\beta}^*$ ağırlıklı WE tahmincisi ve \hat{V}_i ise iki tahmincinin varyansı arasındaki farkı ifade etmektedir. Test istatistiği $k(N-1)$ serbestlik dereceli χ^2 dağılımına sahiptir. Buna göre Swamy S test sonucu aşağıdaki gibidir:

Test İstatistiği	Anlamlılık Değeri
Chi2(81) : 0.00023	0.0000

Tablo 4: Swamy S Testi

Swamy S test sonucuna göre homojenliği ifade eden temel hipotez reddedilmiş ve parametrelerin heterojen olduğu karar verilmiştir. Dolayısıyla nedensellik ve eşbütünlüşme analizinde heterojenliği dikkate alan testlerin kullanılması daha doğru bir yaklaşım olacaktır.

Nedensellik analizine geçmeden önce uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir.

Lag	CD	J	J pvalue	MBIC	MAIC	MQIC
1	.9152894	44.9794	.1449502	-112.7736	-27.0206	-61.40441
2	.9116327	31.35626	.2567638	-86.95846	-22.64374	-48.42935
3	.6170968	13.14838	.7826837	-65.7281	-22.85162	-40.04203
4	-26.34123	5.534909	.7854118	-33.90333	-12.46509	-21.06029

Tablo 5: Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Değerler incelendiğinde R² ilk gecikmede en yüksek değerdedir. Hansen'in J testine göre tüm gecikmelerde araç değişkenler geçerlidir. MBIC, MAIC ve MQIC model seçim kriterlerini minimum yapan değer de birinci gecikme olduğu görülmektedir. Dolayısıyla uygun gecikme uzunluğu 1 olarak alınacaktır. Buna yönelik nedensellik ve birimler arası korelasyonun ve heterojenliğin varlığını kabul eden eşbütünlüşme test sonuçları aşağıdaki gibidir:

H ₀	Z-bar	Anlamlılık	Sonuç
DYY \Rightarrow GSYH	-1.4541	0.1459	DYY, GSYH'nin Nedeni Değildir.
GSYH \Rightarrow DYY	2.8764	0.0040	GSYH, DYY'nin Nedenidir.
CİD \Rightarrow GSYH	2.1589	0.0309	CİD, GSYH'nin Nedenidir.
GSYH \Rightarrow CİD	0.0035	0.9972	GSYH, CİD'nin Nedeni Değildir.
CİD \Rightarrow DYY	-0.7727	0.4397	CİD, DYY'ın Nedeni Değildir.
DYY \Rightarrow CİD	3.8045	0.0001	DYY, CİD'nin Nedenidir.

Tablo 6: *Dimitrechu & Hurlin Nedensellik Testi*

İstatistik	Değer	Z Değeri	P Değeri	Robust P Değeri
Gt	-1.102	0.844	0.801	0.900
Ga	-1.681	2.396	0.992	0.970
Pt	-4.130	-0.878	0.190	0.890
Pa	-2.436	0.041	0.516	0.910

Tablo 7: *Westerlund Panel Eşbütünleşme Testi*

Tabloda panel eşbütünleşme testi için Gt, Ga, Pt, Pa istatistikleri yer almaktadır. Birimler arası korelasyona karşı dirençli (robust) olasılık değerleri ve panel heterojen olduğundan Gt ve Ga istatistiklerine göre yorum yapmak doğru bir yaklaşım olacaktır. Sonuçlar incelendiğinde Gt ve Ga istatistiklerine göre değişkenler arasında bir eşbütünleşme ilişkisi tespit edilememiştir.

4 Sonuç

Ülkelerin sahip oldukları teknolojik güç ve yeniliğe yönelik atılan adımlar ekonomik büyümenin temel yapıtaşı haline gelmiştir. Günümüzde teknolojinin ilerleme hızı, ülkelerin yenilikçi yaklaşımları takip etmesini zorunlu hale getirmiştir. Teknolojik ilerleme aynı zamanda makro açıdan ekonomik büyümeyi ve refah seviyesinin artmasını sağlarken, mikro açıdan da firmaların piyasadaki kar paylarının ve küresel pazardaki paylarının artmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla ülkelerin küresel dünya dinamiklerine ve dalgalanmalarına gösterdikleri uyum, teknolojik gelişmelere karşı adaptasyonda da oldukça etkili bir faktördür. Bu amaçla çalışmada veri setindeki eksiklikler dikkate alınarak 10 Avrasya ülkesine (Belarus, Rusya, Ermenistan, Azerbaycan, Gürcistan, Kıbrıs Cumhuriyeti, Kazakistan, Moldova, Tacikistan, Özbekistan) panel nedensellik ve eşbütünleşme analizi gerçekleştirilmiştir. Zaman aralığı olarak veri setinin niteliği doğrultusunda 2000-2018 yılları baz alınmıştır. Değişkenler ise teknoloji transfer göstergesi olarak ele alınan doğrudan yabancı yatırımlar, ekonomik büyüme ve ülkenin dış dünya dinamiklerine uyumunu gösteren cari işlemler dengesi olarak belirlenmiştir. Elde edilen nedensellik sonuçlarına göre büyümeden doğrudan yabancı yatırımlara doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu durum ise ekonomik büyümenin daha fazla yabancı yatırım çekmesine neden olmaktadır ve sonuç içsel büyüme teorilerindeki büyüme dinamiklerinin sistem içinde olduğu görüşünü desteklemektedir. Böylece ekonomik büyümenin kazandırdığı doğrudan yabancı yatırımlar, ev sahipliği yaptığı ülke ekonomilerine yeni teknolojilerle üretim kapasitesi ve istihdam açısından katkı sağlamaktadır.

Öte yandan cari işlemler dengesi ile büyüme arasında da cari işlemler dengesinden büyümeye doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Özellikle sermaye birikimi ve teknolojik ilerleme anlamında daha yüksek gelişme potansiyeline sahip olan ekonomik entegrasyonların varlığı daha yüksek oranlı cari işlemler açığına neden olmaktadır (Duman, 2017). Cari işlemler açığı arttıkça büyüme oranı artmakta, cari fazla veya daha düşük cari işlemler açığı verilen yıllarda ise düşük büyüme oranları gerçekleşmektedir. Son olarak cari işlemler dengesi ve doğrudan yabancı yatırımlar arasında ise doğrudan yabancı yatırımlardan cari işlemler dengesine doğru tek yönlü ilişki tespit edilmiştir. Ülkeye yapılan doğrudan yabancı yatırımlar o ülkeye döviz girişi sağladığından ödemeler bilançosu dengesi olumlu yönde etkilenecektir. Doğrudan yabancı yatırım girişleri ise ödemeler bilançosunun finans hesabı içerisinde yer almaktadır. Cari işlemler hesabının açık vermesi durumunda bu açık öncelikle finans hesabından karşılanmaya çalışılır. Açığın kapatılmasını karşılayamayan finans hesabı olması durumunda ise portföy yatırımları veya gerekli görüldüğü durumda rezerv varlıklardan finanse edilir. Dolayısıyla doğrudan yabancı yatırımlar cari açığın finansmanı için en güvenilir kaynaklardan kabul edilmektedir. Değişkenler arasında uzun dönemli ilişki incelendiğinde ise yatay kesit bağımlılığı dikkate alan Westerlund eşbütünleşme testi sonucuna göre uzun dönemli bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır. Bunun altında yatan sebep olarak ise incelenen dönem aralığının önemli ekonomik kriz dönemlerini kapsamaması ve bu dönemlerin yarattığı yapısal kırılma, şok gibi etkenlerin uzun dönem ilişkisini etkilemiş olabileceği belirtilmiştir.

Kaynakça

- Akhvlediani, T., Sledziwska, K. (2017). What Determines Export Performances in High-Tech Industries. *Central European Economic Journal*, s.37-50.
- Dimitrescu E.I., Hurlin,C. (2012). Testing for Granger Non-Causality in Heterogeneous Panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Duman, K. Y. (2017). Türkiye'de Cari İşlemler Dengesi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki. *Finans, Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(4), s.231.
- Ekanayale, E. M. (2011). Information Technology and Economic Growth: A Casual Analysis. *Southwestern Economic Review*, s.75-88.
- Göçer,İ., Peker, O. (2014). Yabancı Doğrudan Yatırımların Cari İşlemler Dengesi Üzerindeki Etkileri: Türkiye, Çin, Hindistan Örnekleminde Çoklu Yapısal Kırılmalı Eşbütünlük Analizi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, s.87-116.
- Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Hudea, O. S., Stancu, S. (2012). Foreign Direct Investment, Technology Transfer and Economic Growth: A Panel Approach. *Romanian Journal of Economics Forecasting*, s.85-102.
- Kabaklarlı, E., Duran, M. S., Üçler, T. Y. (2018). High Technology Export and Economic Growth: Panel Data Analysis for Selected OECD Countries. *Forum Scientiae Oeconomica*, 6(2), s.47-59.
- Özcan, B., Arı, A. (2014). Arge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi : Panel Veri Analizi. *Maliye Dergisi*, s.39-55.
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross- Section Dependence in Panels. *Cambridge Working Papers in Economics*, s.435.
- Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, s.265-312.
- Pesaran, M. H. (2008). Testing Slope Homogeneity in Large Panels. *Journal of Econometrics*, s.50-93.
- Ramanathan, K. (1988). Measurement of Technology at the Firm Level. *Sci Public Policy*, s.230-248.
- Samuelson, P. A. (2001). *Macroeconomics*. New York: Mc Graw Hill.
- Sridharan, P., Vijayakumar, N., and RAO, C.S.K. (2009). Causal Relationship between Foreign Direct Investment and Growth: Evidence from BRICS Countries. *International Business Research*, 2(4), 198-203.
- Stock,James H., Waston, Mark W. . (2003). *Introduction to Econometrics*. Boston USA: Addison-Wesley.
- Sultanuzzaman, R. M. (2019). Effects of Export and Technology on Economic Growth: Selected Emerging Asian Economies. *Economic Research*, s.2515-2531.
- Swamy, P. (1970). Efficient Inference in a Random Coefficient Regression Model. *Econometrica*, s.311-323.
- Şahin, B. E. (2019). Impact of High Technology Export on Economic Growth : An Analysis on Turkey. *Journal of Business, Economics and Finance*, s.165-172.
- Tatoğlu, F. Y. (2013). İleri Panel Veri Analizi. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Tatoğlu, F. Y. (2017). Panel Zaman Serileri Analizi. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Team, T. A. (1987b). Components of Technology for Resources Transformation. *Technol. Forecast. Soc.*, s.19-35.
- Ustabaş, A., Ersin, Ö. (2016). The Effect of R&D and High Technology Export and Economic Growth: A Comparative Cointegration Analysis for Turkey and South Korea. *International Conference on Eurasian Economies*, s. 44-55.
- Vernon, R. (1966). International Investment and International Trade in Product Cycle. *Quarterly Journal of Economics*, s.190-207.
- Weng, L., Song, W., Sheng, S. (2012). Empirical Research on Scientific and Technical Innovation and Economic Growth in Shanghai. *American Journal of Operations Research*, s.82-90.
- Westerlund J., Persyn D. (2008). Error-Correction- Based Cointegration Tests for Panel Data. *The Stata Journal*, 8, 236-241.
- Westerlund, J. (2005). New Simple Tests for Panel Cointegration. *Econometric Reviews*, 24, 297-316.
- Westerlund, J. (2007). Testing for Error Correction in Panel Data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69, 709-748.