

BRICS-T ÜLKELERİNDE İŞGÜCÜ VERİMLİLİĞİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: PANEL VERİ ANALİZİ

Ersin YENİSU¹

Öz

Toplam faktör verimliliği üretim sonucunda ortaya çıkan çıktıların bu süreçte kullanılan girdilere oranıdır. Kısmi faktör verimliliği olarak da bilinen işgücü verimliliği ise toplam çıktı miktarının kullanılan işgücüne oranıdır. Literatürde genellikle bir ülkedeki işgücü verimliliğinin o ülkenin rekabet gücü üzerinde etkili olduğu savunulmaktadır. Bu çalışmanın amacı gelişmekte olan BRICS-T ülkelerinde işgücü verimliliği ve ekonomik büyüme ilişkisini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda grafiksel analizler; Pedroni, Kao ve Johansen-Fisher panel eşbütünleşme analizleri; panel Granger nedensellik analizi ve klasik, sabit etkili ve tesadüfi etkili panel veri modelleri kullanılmıştır. Çalışmada panel veri analizinin kullanılma sebebi kullanılan veri setinin hem kesit hem de zaman etkisi taşımasıdır. Grafiksel analizlere göre Türkiye'nin işgücü verimliliği performansı açısından ABD ve AB (28)'in altında olduğu; BRICS ülkelerininse üzerinde olduğu görülmüştür. Ekonometrik analizlere göre BRICS-T ülkelerinde işgücü verimliliği ve ekonomik büyüme arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu saptanmıştır. Ayrıca işgücü verimliliğinden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir Granger nedensellik gözlemlenmiştir. Bununla birlikte LR ve Hausman testlerine göre sabit etkili modelin en uygun model olduğu ve bu modele göre de işgücü verimliliği ve ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İşgücü Verimliliği, Ekonomik Büyüme, Panel Veri Analizi

Labor Efficiency and Economic Growth Relationship in Brics-T Countries: Panel Data Analysis

Abstract

The total factor productivity is the ratio of the output to the inputs used in this process. Labor productivity, also known as partial factor productivity, is the ratio of the total output to the employed workforce. It is argued in the literature that labor productivity in a country usually affects the competitiveness of that country. The aim of this study is to explore the relationship between labor productivity and economic growth in the emerging BRICS-T countries. Graphical analysis for this purpose; Pedroni, Kao and Johansen-Fisher panel cointegration analyzes; panel Granger causality analysis and panel data models with classical, fixed effect and random effects were used. The reason why panel data analysis is used in the study is the cross-section and time effect of the data structure used. Turkey in terms of labor productivity performance compared to graphical analysis is under US and the EU(28); it is seen that it is above BRICS countries. According to econometric analyzes, it was determined that there is a cointegration relationship between labor productivity and economic growth in BRICS-T countries. In addition, a one-way Granger causality from labor productivity to economic growth has been observed. Finally, according to LR and Hausman tests, it is determined that the fixed effect model is the most appropriate model and that there is a positive correlation between labor productivity and economic growth.

Keywords: Labor Efficiency, Economic Growth, Panel Data Analysis

1 Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, ersinyenisu@gmail.com

Giriş

Ekonomik kayıpları en aza indirerek yüksek çıktı düzeyini yakalamak her ülkenin arzusudur. Günümüzde çoğu gelişmiş ülke doğası gereği kıt olan iktisadi kaynakları daha etkin kullanmaktadır. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere halen eski üretim tekniklerini kullanmakta ve bu nedenle üretimde verimliliği yakalayamamaktadırlar. Bununla birlikte teknolojik gelişmeyi sağlamış ve sabit sermaye birikimini gerçekleştirmiş olan birçok gelişmiş ülke işgücü, sermaye, doğa vs. gibi üretim faktörlerinden kat kat daha fazla faydalanabilmektedir. Bu ekonomik kazançları belirleyen ilişkiler unsurunun literatürdeki bir adı da verimliliktir. Verimlilik sonu olmayan bir ilişkiler bütünüdür. Diğer bir deyişle verimlilik her zaman arttırılabilir ya da azalabilir. Yeni bir yöntem, yeni bir süreç ya da yeni bir fikir verimlilik düzeyini daha yukarı taşıyabilir. Bu nedenle verimlilik gerek firmalar açısından gerekse de bir ülke açısından her daim ölçülüp geliştirilmelidir. Bu çalışma verimlilik kavramını inceleyip konunun önemine vurgu yapmakta ve bu doğrultuda gelişmekte olan BRICS-T ülkelerinde işgücü verimliliği ve ekonomik büyüme ilişkisini araştırmayı hedeflemektedir.

Çalışmanın temel amacı BRICS-T ülkelerinde işgücü verimliliği ve ekonomik büyüme ilişkisini ampirik olarak test etmek ve verimlilik konusuna dikkatleri çekmektir. Çalışma gelişmekte olan BRICS-T ülkelerindeki verimlilik ilişkilerini göstermesi bakımından literatüre katkı sunabilir. Bu çalışmayı önemli kılan faktör ise son yıllarda daha ziyade batılı ülkeler üzerine yapılan verimlilik araştırmalarının gelişmekte olan ülkelerin verileri üzerinden incelenmeye çalışılmasıdır.

Bilindiği üzere regresyon analizi gibi temel ekonometrik yöntemlere dayanan ve bu nedenle benzer nitelikler taşıyan çok sayıda güncel ekonometrik analiz yöntemi bulunmaktadır. Bu çalışmada da bu yöntemlerden eşbütünleşme analizi ve nedensellik analizi kullanılmıştır. Bununla birlikte çalışmanın veri yapısına uygun olması bakımından analizler panel veri yöntemi çerçevesinde yapılmıştır. Diğer bir deyişle çalışmada panel eşbütünleşme, panel nedensellik ve temel ilişkileri yansıtması bakımından klasik en küçük kareler yöntemine dayanan klasik, sabit ve tesadüfi (rassal) etkili panel veri analizleri yapılmıştır. Panel veri analizi, çalışmanın yöntem bölümünde de değinildiği üzere, klasik zaman serisi yöntemlerine göre daha tutarlı ve daha etkin sonuçlar vermektedir. Bu nedenle gerek metodolojik derinlik açısından gerekse de veri yapısı nedeniyle çalışmada panel veri yöntemi tercih edilmiştir.

Diğer taraftan işgücü verimliliğinin hangi faktörlerden etkilendiğini saptamak gerek işgörenler için gerekse bir ülke ekonomisi için son derece önemlidir. Bu tespitten yola çıkılarak çalışmada ikincil bir amaç olarak işgücü verimliliğinin belirleyicilerine literatür taraması kısmında değinilmiş ve bu konu hakkında değerlendirmelerde bulunulmaya çalışılmıştır. Kısacası bunun için BRICS-T ülkeleri üzerinden işgücü verimliliği konusu mümkün olduğunca detaylı olarak analiz

edilmeye çalışılmıştır. Diğer taraftan konunun ekonomik boyutunun önemi kadar çalışanların sosyo-psikolojik durumlarını da etkilediği unutulmamalıdır. Bu yönüyle bakılırsa işgücü verimliliği hem ülkelerin uluslararası rekabet edebilirlik düzeyleri hem de bir ülkedeki iş yaşamının daha sağlıklı olması açısından incelenmeye değerdir. Diğer bir deyişle çalışmada BRICS-T ülkelerindeki işgücü yapısına değinilmiş ve işgücü verimliliğini analiz eden bilimsel çalışmalar taranmıştır.

Genel olarak grafiksel analiz yöntemin kullanıldığı birinci bölümde karşılaştırmalı olarak BRICS-T ülkelerindeki işgücü verimliliği konusu ve adı geçen ülkelerin uzun dönem ekonomik büyüme görünümü açıklanmaya çalışılmıştır. İkinci bölümdeyse verimlilik ve işgücü verimliliği konularını araştıran ulusal ve uluslararası literatürden örnekler sunulmuştur. Bir sonraki bölümde de kullanılan veri seti açıklanmış ve ekonometrik yöntem hakkında teorik bilgi verilmiştir. Çalışmanın son bölümündeyse panel veri analizine dayanan ekonometrik uygulamanın sonuçları raporlanmış diğer bir ifadeyle analiz bulguları sunulmuştur.

BRICS-T Ülkelerinde İşgücü Verimliliği ve Ekonomik Büyüme

Genel olarak verimlilik kavramı işletmelerin karlılığı açısından mikro anlamda kullanılabileceği gibi bir ülkenin rekabet gücünün belirlenmesinde makro anlamda da kullanılabilir. Nitekim iktisadi kaynakların kıt olmasından dolayı her işletme veya her ülke mevcut kaynaklarla en yüksek üretimi gerçekleştirme çabasıdadır. Verimlilik, en genel tanımıyla bir iktisadi süreçte elde edilen çıktılarının kullanılan girdiye oranıdır. Bu tanımlamanın literatürdeki adı Toplam Faktör Verimliliği'dir (TFV). TFV'de elde edilen tüm çıktılarının üretim sürecine giren tüm üretim faktörlerine bölünmesi esastır. Buna göre verimlilik ya da diğer bir tanımla Toplam Faktör Verimliliği'nin genel gösterimi şöyledir:

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}}$$

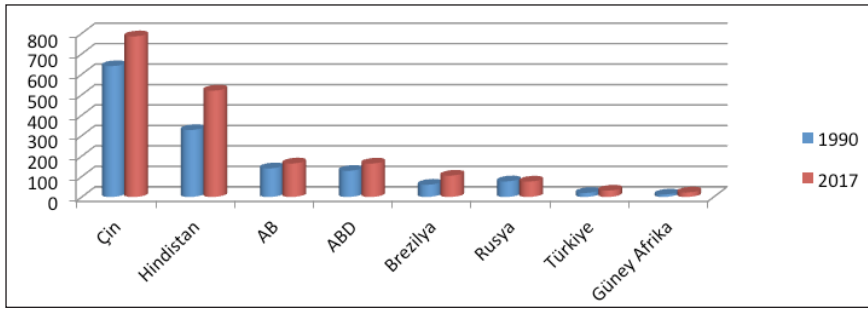
Bununla birlikte süreçte kullanılan kaynaklara göre de verimlilik tanımı yapılabilir. Kısmi faktör verimliliği olarak bilinen bu yöntemle işgücü verimliliği, sermaye verimliliği, makine verimliliği, malzeme verimliliği vs. hesaplanabilir. Bu çalışmada söz konusu bu verimlilik oranlarından işgücü verimliliği araştırılacaktır. Dolayısıyla işgücü verimliliği şöyle ifade edilir:

$$\text{İşgücü Verimliliği} = \frac{\text{Üretim Miktarı}}{\text{İşgücü Miktarı}}$$

Konumuz olan ülkeler açısından düşünülürse yukarıdaki eşitlikte paya GSYİH ve paydaya da bir ülkedeki toplam işgücü hacmi konulabilir. Yine genellikle burada GSYİH uluslararası karşılaştırma yapılabilmesi açısından sabit fiyatlarla ABD doları şeklinde ifade edilirken, toplam işgücü sayısı da bir ülkedeki 15-65 yaş arası çalışabilir kişi sayısı olarak dikkate alınır.

İşgücü verimliliğini belirleyen temel faktörler beşeri faktörler ve fiziksel faktörler olmak üzere ikiye ayrılır. Beşeri faktörler içerisinde işgücünün eğitim düzeyi, mesleki yeterlilikleri, örgütsel ve bireysel motivasyon düzeyleri en önde gelenlerdendir. Fiziksel faktörlerle daha ziyade sermayeye ilişkindirler. Bir ülkede ileri teknoloji sermaye araçları kullanılma oranı ve dolayısıyla sermayenin emeğin verimliliğini arttırmadaki yeterliliği işgücü verimliliğini belirleyen temel unsurlardandır. Serbest rekabetin hâkim olduğu günümüzde ülkeler açısından işgücü verimliliğinin düzeyi şüphesiz ki bir ulusun uluslararası rekabet gücünü etkilemektedir. Devletlerin hızla dışa açıldığı diğer bir deyişle küreselleşmenin hızla ilerlediği günümüzde ülkelerin rekabet güçleri iktisadi anlamda ayakta kalabilmeleri ya da gelişebilmeleri için olmazsa olmazdır.

Bu çalışmada gelişmekte olan BRICS² ülkeleriyle karşılaştırmalı olarak Türkiye’de işgücü verimliliği ve ekonomik büyüme ilişkisi incelenecektir. Grafik 1’de BRICS-T ülkelerindeki ve kıyaslama yapabilmek amacıyla ABD’nin ve Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin 1990 ve 2017 yılları toplam işgücü miktarları sunulmuştur.



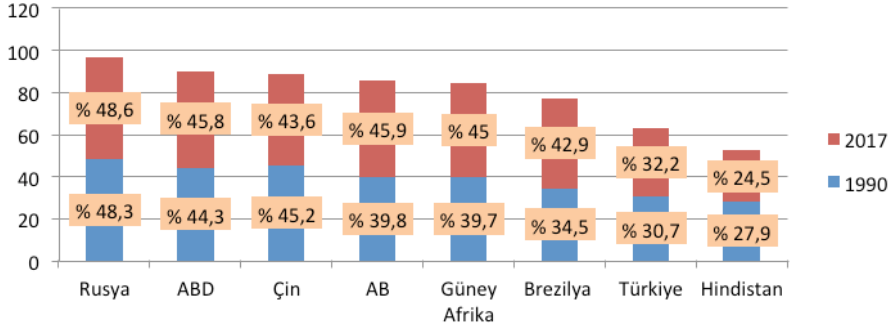
Grafik 1. BRICS-T ülkelerinde 1990 ve 2017 yılları toplam işgücü miktarı (Milyon)

Kaynak: Dünya Bankası Veri Tabanı

BRICS-T ülkeleri arasında Çin Halk Cumhuriyeti’nin (Çin) 1990 yılında yaklaşık 630 milyon olan toplam işgücü sayısı 2017 yılında % 22,7 artarak yaklaşık 785 milyon olmuştur. Bu rakamla Çin toplam işgücü açısından BRICS-T ülkeleri arasında ve dünyada birinci sıradadır. Aynı dönemde Türkiye ise toplam işgücü sayısını 19,6 milyondan 31,2 milyona çıkartmış yani % 58,9 oranında arttırmıştır. Yine aynı dönemde BRICS-T ülkelerindeki toplam işgücü sayısındaki artışa % 49,4’tür. Sonuç olarak toplam işgücü sayısının doğrudan nüfus büyüklüğü tarafından belirlendiği söylenebilir. Tabii bu noktada toplam işgücü sayısı ülkelerin üretim güçlerini belirlemesi açısından önemlidir.

Bir ülkede toplam işgücü içerisinde kadın çalışanların rolü de öncelikle hedeflenen yüksek çıktı düzeyi açısından önemlidir. Grafik 2’de BRICS-T ülkelerinde 1990 ve 2017 yıllarındaki kadın işgücü oranları verilmiştir.

2 BRICS-T (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye ülke adlarının İngilizce baş harfleridir.)

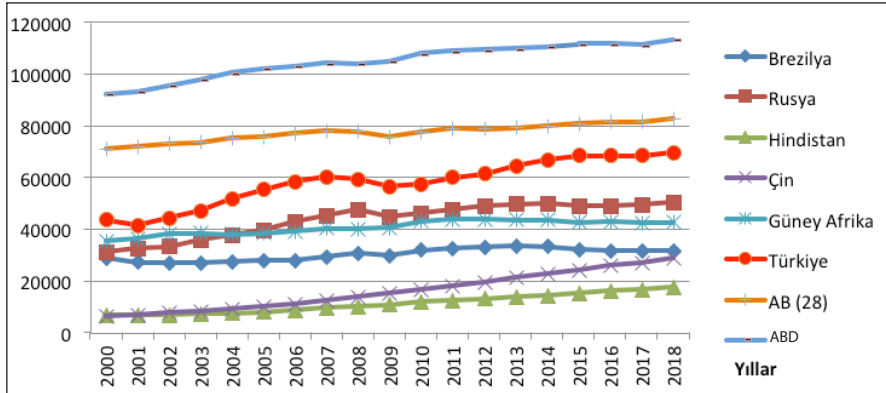


Grafik 2. BRICS-T ülkelerinde 1990 ve 2017 yılları kadın işgücü oranı (%)

Kaynak: Dünya Bankası Veri Tabanı

Grafik 2'ye göre Türkiye kadın istihdamı konusunda bırakın ABD ve AB'yi Rusya, Çin, Güney Afrika ve Brezilya'nın bile önemli ölçüde gerisindedir. Dahası 1990'dan 2017'ye geçen yirmi sekiz yılda ülkemizin kadın istihdamı konusunda çok fazla yol alamadığı görülmektedir. Söz konusu grafiğe genel olarak bakıldığında Türkiye ve Hindistan gibi gelenekselliğin daha fazla görüldüğü ülkelerde kadın istihdam oranı diğer ülkelere nazaran daha düşüktür.

İşgücünün rakamsal büyüklüğü ve cinsiyet dağılımının yanı sıra diğer önemli bir husus da bu çalışmanın esas konusu olan işgücü verimliliğidir. BRICS-T ülkeleriyle ABD'de ve AB (28)'de 2000-2018 dönemi işgücü verimlilik düzeyleri Grafik 3'te sunulmuştur.



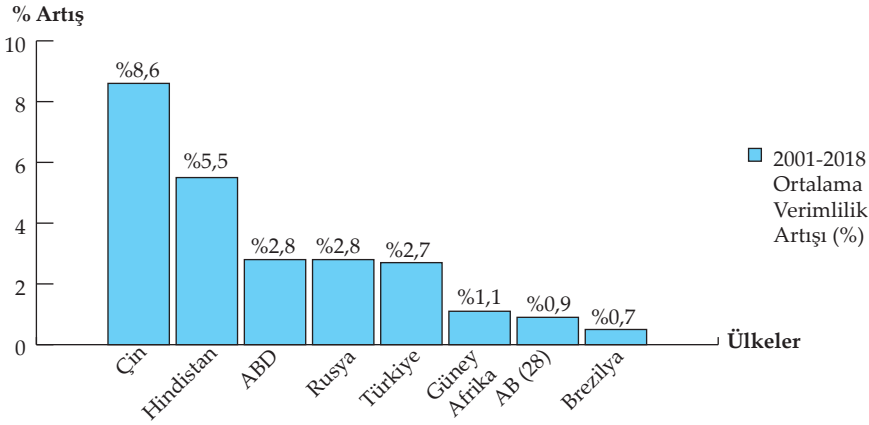
Grafik 3. BRICS-T ülkelerinde işgücü verimlilik düzeyleri*,**

Kaynak: Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)

*Çalışan başına çıktı değeri (Satın alma gücü paritesine göre, 2011 sabit fiyatlarıyla ABD Doları), **Grafikte işgücü verimlilikleri satın alma gücü paritesi ve sabit fiyatlara göre hesaplanmıştır. Farklı platformlarda farklı veriler kullanılırsa bu sıralama değişebilir.

İşgücü verimliliği sıralamasında ABD birinci sırayı almaktadır. Satın alma gücü paritesine göre, 2011 yılı sabit fiyatlarıyla, ABD 2000 yılında işçi başına 92.141 dolarlık üretim yapmaktayken 2018 yılında bu rakamı 113.097 dolara çıkartmıştır. ABD'nin bu başarısının teknoloji tabanlı inovasyon yeteneğine bağlı olduğu söylenebilir. Aynı dönemde Türkiye yaklaşık 43.770 dolarlık işçi başına üretimi 2018 yılında 69.860 dolar seviyesine çıkarabilmiştir. Grafik 3'e göre Türkiye işgücü verimliliği açısından BRICS ülkelerinin hepsinden daha iyi durumdadır. Türkiye'nin rekabet gücü açısından bu görünüm oldukça önemlidir. Bununla birlikte Avrupa Birliği (AB 28) ülkelerindeki ortalama işgücü verimliliği Türkiye'nin işgücü verimliliğinin üzerinde ABD'nin altındadır.

Grafik 4'te BRICS-T ülkelerinde 2001-2018 ortalama işgücü verimlilik artışı sunulmuştur.

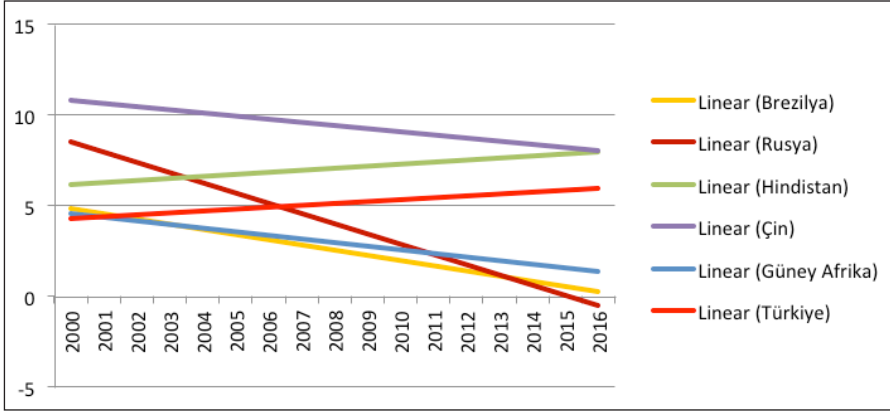


Grafik 4. BRICS-T ülkelerinde 2001-2018 ortalama işgücü verimlilik artışı

Kaynak: Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)

Grafik 4'e göre son on sekiz yılda Çin (% 8,6) ve Hindistan'da (%5,5) yüksek işgücü verimliliği artışı görülmüştür. Bununla birlikte aynı dönemde Türkiye (% 2,7), ABD (% 2,8) ve Rusya (% 2,8) işgücü verimliliği performansı açısından oldukça iyidirler. Yine aynı dönemde Güney Afrika (% 1,1), AB (28) (%0,9) ve Brezilya (%0,5) işgücü verimliliği performansı açısından durağan bir görünüm arz etmektedirler.

Diğer taraftan uzun dönemli ekonomik büyüme her az gelişmiş, gelişmekte olan ve gelişmiş ülkenin arzusudur. Ekonomik büyümede istikrar birinci derecede önemlidir. Diğer bir ifadeyle uzun dönemdeki performans büyük öneme sahiptir. BRICS-T ülkelerinde 2000-2016 dönemi ekonomik büyüme oranlarının doğrusal bileşimleri diğer bir deyişle uzun dönem büyüme eğilimleri Grafik 5'te sunulmuştur.



Grafik 5. BRICS-T ülkelerinde 2000-2016 ekonomik büyüme

Kaynak: Dünya Bankası Veri Tabanı

BRICS-T ülkelerinin 2000-2016 arası yıllık ekonomik büyüme oranlarından oluşturulan uzun dönem doğrusal büyüme eğilimlerini gösteren Grafik 5'e bakıldığında, söz konusu dönemde Çin, Rusya, Güney Afrika ve Brezilya'nın büyüme oranlarında azalış yönünde, Hindistan ve Türkiye'nin büyüme oranlarındaysa artış yönünde bir eğilimin olduğu görülmektedir. Fakat burada Çin'de azalış eğilimine rağmen ekonomik büyüme oranlarının hala çok yüksek olduğu unutulmamalıdır. Grafik 5'e göre ilk olarak Hindistan'ın ve daha sonra da Türkiye'nin diğer BRICS ülkeleriyle karşılaştırıldığında uzun dönem ekonomik büyüme performansının oldukça iyi olduğu söylenebilir. Bununla birlikte kırılgan bir ekonomiye sahip olan Türkiye iç ve dış istikrarsızlıkları daha az hasarla atlatabilme başarısını gösterebilseydi şüphesiz ki anılan dönemdeki uzun dönem büyüme oranları Hindistan'dan bile daha iyi olabilirdi.

Literatür İncelemesi

Genel olarak verimlilik ve işgücü verimliliğini farklı boyutlarıyla ele alan yerli ve yabancı literatürden örneklerin özeti Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Verimlilik ve işgücü verimliliği üzerine literatürden örnekler

Yazar (Tarih)	Ülke(ler)	Dönem	Yöntem	Bulgular/Sonuçlar
M. Erol (2001)	Türkiye	-	Nitel Araştırma	Sosyal entropinin yüksek olduğu durumlarda verimlilik ve refah düzeyi azalmakta, düşük olduğu durumlardaysa artmaktadır.
H. Akyıldız ve M. Karabıçak (2002)	Türkiye	-	Nitel Araştırma	Beşeri sermaye stoku ve fizyolojik yüklenme açısından verimlilik-ücret ilişkisi pozitif, iş sistemi ve işletme verimliliği açısından verimlilik-ücret ilişkisi negatiftir.
M.D. Ramirez (2002)	Meksika	1955-1994	Eşbütünleşme	Ekonomik alt yapıya yönelik kamu yatırım harcamaları işgücü verimliliği üzerinde yüksek derecede ve pozitif etkiye sahiptir. Kamu tüketim harcamalarıysa işgücü verimliliği üzerinde negatif etkiye sahiptir.
D. K. Christopoulos ve E. G. Tsionas (2005)	15 Avrupa Ülkesi	1961-1999	Panel Eşbütünleşme	Uzun dönemde enflasyondan verimlilik büyümesine doğru tek yönlü bir nedensellik vardır. Kısa dönemde verimlilik büyümesi ve enflasyon arasında ilişki vardır.
S. Kanat ve M. Güner (2007)	Türkiye	-	Nitel Araştırma	Verimlilik rekabetin en önemli unsurlarındandır. İşletmeler açısından verimliliğin doğru olarak ölçülmesi kaynak kullanımında etkinlik için önemlidir.
S. Kurt ve H. Terzi (2007)	Türkiye	1989-2003	VAR Modeli	İmalat sanayi ithalatından verimlilik artışına doğru tek yönlü bir nedensellik vardır. Ekonomik büyümeyle verimlilik arasında çift yönlü bir nedensellik vardır.
N. Apergis vd. (2008)	6 Avrupa Birliği Ülkesi	1980-1997	Panel Eşbütünleşme	İşgücü verimliliği, inovasyon ve teknoloji transferi arasında uzun dönem denge ilişkisi vardır. Özellikle beşeri sermaye işgücü verimliliği üzerinde kantitatif olarak önemli etkiye sahiptir.
M. Upender ve M. Sujjan (2008)	Hindistan	1980-2005	Eşbütünleşme	İşgücü verimliliği ve ücret oranları uzun dönem denge ilişkisi içersindedir.
S. Yumuşak (2008)	Türkiye	-	Anket Uygulaması	İşgören verimliliğini sırasıyla ücret, işletme içi iletişim düzeyi ve fiziki koşullar belirlemektedir.

BRICS-T Ülkelerinde İşgücü Verimliliği ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi

M. İsmihan ve K. M. Özcan (2009)	Türkiye	1960-2004	Eşbütünleşme	Toplam faktör verimliliği ve sermaye birikimi büyümenin önemli kaynaklarından. Toplam faktör verimliliği ithalattan ve kamu yatırım harcamalarından pozitif, makroekonomik istikrardan negatif etkilenmektedir.
A. Karahan (2009)	Türkiye	-	Anket Uygulaması	Daha genç çalışanlar daha yaşlı çalışanlara göre işe daha fazla katılma yönünde tutum göstermektedirler. Eğitim durumu iyileştikçe işgücü verimliliği artmaktadır.
S. Türedi ve H. Terzi (2009)	Türkiye	1950-2001	Hsiao Nedensellik ve VAR Analizi	Kamu sektöründe ücretlerden işgücü verimliliğine doğru tek yönlü, özel sektörde işgücü verimliliği ve ücret arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.
R. Vergeer ve A. Kleinknecht (2010)	19 OECD Ülkesi	1960-2004	Panel Veri Analizi	Ücret maliyetlerindeki tasarruf esnekliği işgücü verimliliği büyümesi üzerinde negatif etkiye sahiptir.
Z.M. Noor vd. (2011)	Malezya	1972-2005	VAR Modeli ve Granger Nedensellik	Yabancı işçiler işgücü verimliliği üzerinde önemli ve pozitif etkiye sahiptir. Yabancı işgücü yerli işgücünün ne ikamesi ne de tamamlayıcıdır.
İ. H. İşcan (2012)	84 Gelişmekte Olan Ülke	1998-2009	Dengesiz Panel Veri Analizi	Sermaye mali ithalatının işgücü verimliliği üzerinde olumlu etkisi vardır.
E. İştari (2012)	Türkiye	-	Nitel Araştırma	Stres işgücü verimliliği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Örgütlerde çok düşük ve çok yüksek stres işgücü verimliliğini azaltmakta, kabul edilebilir stres düzeyiyse işgücü verimliliğini arttırmaktadır.
L. Lovric (2012)	25 Avrupa Ülkesi	2001-2010	Dinamik Panel Veri Analizi	Bilgi ve iletişim teknolojileri işgücü verimliliği üzerinde pozitif etkiye sahiptir. Eğitim, özellikle yüksek eğitim, işgücü verimliliğinde kritik öneme sahiptir.
S. Kumar vd. (2012)	Avustralya	1965-2007	Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik	İmalat sanayinde reel ücretler işgücü verimliliğini önemli ölçüde arttırmaktadır. İmalat sanayinde enflasyonun işgücü verimliliği üzerinde etkisi vardır fakat sınırlıdır.

A. Alam vd. (2013)	OECD Ülkeleri	1980-2009	Panel Veri Analizi	Kısa dönemde işgücü verimliliğinden ekonomik büyümeye ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarından işgücü verimliliğine doğru tek yönlü nedensellik vardır. Uzun dönemde işgücü verimliliği ve ekonomik büyüme arasında, doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve işgücü verimliliği arasında çift yönlü ilişki vardır.
C. F. Tang (2014)	Malezya	1970-2007	ARDL Sınır Testi ve Granger Neden-sellik	Enflasyon işgücü verimliliğini negatif, reel ücretler pozitif etkilemektedir. İşgücü verimliliği reel ücretleri arttırmamaktadır.
Y. Kılıç ve T. Kıymaz (2014)	Türkiye	2004 ve 2011	İlişkisel Araştırma Yöntemi	Tarımsal işgücü verimliliğindeki değişim ile tarım istihdamının ortalama eğitim süresindeki değişim arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır.
M. A. Mamun ve G. B. Wickremasinghe (2014)	Güney Asya Ülkeleri	1995-2012	Panel Eşbü-tünleşme	İşgücünün bol olduğu Güney Asya ülkeleri ticari açıklık ve yurtiçi sermaye oluşumuyla beraber bilgi ve iletişim teknolojisi yayılımını arttırarak uzun vadede daha yüksek işgücü verimliliğine ulaşabilir.
R. Najarzadeh vd. (2014)	108 Ülke	1995-2010	Dinamik Panel Veri Analizi	İnternet kullanım oranı, eğitim harcamaları, kişi başı sağlık harcamaları ve sabit sermaye oluşumu işgücü verimliliği üzerinde pozitif etkilidir.
D. Balkan ve H. Suiçmez (2015)	Türkiye ve Dünya Ülkeleri	2005-2014	Karşılaştırmalı Veri Analizi	Türkiye 24 OECD ülkesi içinde verimlilikte 17. sıradadır. Türkiye'nin yıllık ortalama işgücü verimliliği artışı % 1,64'tür. 24 ülkenin ortalaması ise % 3,20'dir. Türkiye verimlilikte yeni bir yaklaşım ortaya koymaktadır.
M. Bhattacharya ve P. Narayan (2015)	Hindistan	1973-2001	Panel Eşbü-tünleşme	Çıktı, reel ücretler ve işgücü verimliliği arasında güçlü bir ilişki vardır. Çıktı düzeyini ve işgücü verimliliğinin arttırmak için altyapı eksiklikleri, dış finansal olanaklara erişim ve işgücü düzenlemeleri gibi altyapı darboğazlarının yeniden organize edilmesi gerekmektedir.

BRICS-T Ülkelerinde İşgücü Verimliliği ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi

Z. Yıldırım (2015)	Türkiye	1988-2012	Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik	Enflasyon işgücü verimliliği üzerinde reel ücretlerden daha fazla etkilidir. Düşük pazarlık gücü, yüksek işsizlik, ücretler üzerindeki yüksek vergi yükü ve kayıt dışı ekonominin yüksek olması nedeniyle reel ücretler işgücü verimliliği üzerinde zayıf etkiye sahiptir.
C. Dritsaki (2016)	Bulgaristan ve Romanya	1991-2014	ARDL Sınır Testi ve Toda-Yamamoto Nedensellik	Enflasyon işgücü verimliliğini azaltmaktadır. Reel ücretlerin işgücü verimliliği üzerindeki etkisi enflasyondan daha fazladır.
I. Nedomlelova ve A. Kocourek (2016)	Avrupa Ülkeleri	1999-2013	Panel Veri Analizi	Beşeri sermaye ile işgücü verimliliği arasında ilişki vardır. İşgücü verimliliği değişkenliği eğitim düzeyindeki farklılıklar tarafından açıklanabilir.
S. Korkmaz ve O. Korkmaz (2017)	OECD Ülkeleri	2008-2014	Panel Veri Analizi	Faktör verimliliği gelişmiş ülkelerde gelişmekte olan ülkelere göre daha yüksektir. Ekonomik büyümeden işgücü verimliliğine doğru tek yönlü nedensellik vardır.
M. Battisti vd. (2018)	42 Ülke	1960-2000	Nonparametrik Tahminleme ve Yakınsama	İşgücü verimliliği büyümesinin % 46'sı teknolojik verimlilik, % 6'sı toplam faktör verimliliği tarafından açıklanmaktadır. Hem sermaye emek oranında hem de teknoloji de güçlü yakınsama kanıtları vardır.
M. Goto vd. (2018)	Japonya	1995-2012	Veri Zarflama Analizi	Japonya'nın yeni büyüme stratejinde hükümet desteğiyle ileri teknolojinin yayılması ve inovasyonun bölgesel endüstriler tarafından geliştirilmesiyle verimlilik artışı sağlanabilir.
D. Herzer ve D. Donaubaue (2018)	Gelişmekte Olan Ülkeler	1981-2011	Panel Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik	Doğrudan yabancı sermaye yatırımları uzun dönemde toplam faktör verimliliği üzerinde negatif etkiye sahiptir. Kısa dönemde toplam faktör verimliliği doğrudan yabancı sermaye yatırımları üzerinde negatif etkiye sahiptir.
C.J. Lasinio ve V. Meliciani (2018)	Avrupa Birliği Ülkeleri	-	Oran Analizi	Maddi olmayan sermaye ya da entelektüel sermaye birçok gelişmiş ülkede en az maddi sermaye kadar önemlidir. Maddi olmayan sermaye verimlilik artışında önemli bir yere sahiptir.
N. Rogge (2018)	Avrupa Birliği Ülkeleri	-	Parametrik Olmayan Üretim Sınır Tahmin Tekniği	Avrupa'da verimlilik büyümesi 2000 yılından bu yana çok düşüktür. Avrupa Birliği bölgesinde 2000'den bu yana yakınsama trendi sınırlıdır.

M. A. Tarancon vd. (2018)	24 Avrupa Ülkesi	1996-2016	Panel Veri Analizi	Üretim etkinliği ve işgücü verimliliği arasında önemli bir ilişki vardır.
N. Samargandi (2018)	MENA Ülkeleri*	1980-2014	Dinamik EKK ve Tamamen Değiştirilmiş EKK	Çalışan sayısının fazlalığı ve maaş kesintileri işgücü verimliliğini negatif etkilemektedir. Beşeri sermaye ve sabit sermaye stoku işgücü verimliliğini pozitif etkilemektedir. Petrol fiyatları, finansal gelişme, ticari açıklık ve endüstriyel katma değer işgücü verimliliğini arttırmaktadır. İnovasyon işgücü verimliliğini hızlandıran önemli bir faktördür.

* MENA Ülkeleri: Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkeleri (Mısır, Ürdün, Lübnan, Fas, Tunus, Ceza-yir, İran, Yemen, Suriye, Irak, Suudi Arabistan, Katar, Umman, Birleşik Arap Emirlikleri, Kuveyt, Bahreyn, Libya).

Veri Seti ve Yöntem

Veri Seti

Çalışmada kullanılan BRICS-T (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) ülkelerinin analiz verileri hakkındaki bilgiler Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Veri seti ve tanımlamalar

Kısaltma	Veri Tanımı	Dönem	Kaynak
LogLP	Kişi Başı İşgücü Verimliliği (2011 Sabit Fiyatlarla, ABD Doları) (Logaritmik Dönüşümlü)	2000-2016	Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)
LogGDP	Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (Güncel ABD Doları) (Logaritmik Dönüşümlü)	2000-2016	Dünya Bankası Veri Tabanı

Değişen varyans sorununun giderilmesi için her iki grup serinin de logaritması alınmıştır. Analizlerde E-Views paket programından yararlanılmıştır.

Çalışmada kullanılan değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3: Panel veri analizinde kullanılan değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri

Ülke	Değişken	Gözlem	Min.	Max.	Std. Sapma	Ortalama
Türkiye	İşgücü Verimliliği (\$)	17	41.335	68.675	8591	56.916
	GSYİH (Milyar \$)	17	200	950	260	626
Rusya	İşgücü Verimliliği (\$)	17	31.069	50.217	6614	43.118
	GSYİH (Milyar \$)	17	259	2297	692	1215
Güney	İşgücü Verimliliği (\$)	17	35.318	44.049	2824	40.630
Afrika	GSYİH (Milyar \$)	17	115	416	94,5	277
Brezilya	İşgücü Verimliliği (\$)	17	27.054	33.734	2466	30.204
	GSYİH (Milyar \$)	17	507	2616	769	1501
Çin	İşgücü Verimliliği (\$)	17	6554	25.988	6407	14.754
	GSYİH (Milyar \$)	17	1211	11.199	3712	5324
Hindistan	İşgücü Verimliliği (\$)	17	6771	16.305	3228	10.672
	GSYİH (Milyar \$)	17	462	2263	629	1278
TOPLAM	İşgücü Verimliliği (\$)	102	6554	68.675	17.131	32.716
	GSYİH (Milyar \$)	102	115	11.199	2291	1726

Yöntem

Panel veriler kullanılan verinin niteliğine göre “*dengeli panel*” ve “*dengesiz panel*” olarak ikiye ayrılır. Dengeli panelde her bir birim tüm zaman boyunca aralıksız gözlemlenmiştir. Dengesiz paneldeyse bazı birimler için bazı dönemlere ait bilgiler kayıptır. Eksik verinin olduğu dengesiz panel veri setleri ile ekonometrik tahmin yapabilmek için literatürde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bununla birlikte veri kayıplarının tesadüfi olduğu durumlarda dengesiz panel verilerle tıpkı dengeli panel veriler gibi işlem yapılabileceği düşünülmektedir.

Genel itibariyle doğrusal bir panel veri modeli şöyle gösterilebilir:

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it} + X_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Yukarıdaki eşitlikte; Y: Bağımlı değişkeni (Açıklanan değişken), X'ler: k tane bağımsız değişkeni (Açıklayıcı değişkenler), β_{\bullet} : Sabit terimi, β_1, β_2, \dots : Katsayıları yani model parametrelerini, $i=1,2,\dots,N$: Kesit birimini, $t=1,2,\dots,T$: Zaman boyutunu ve: Hata terimini göstermektedir. Ayrıca söz konusu modelde hata terimlerinin tüm birimler ve tüm zaman dönemi boyunca bağımsızlık ve normal dağılım koşullarını taşıdığı varsayılır. Diğer bir deyişle hata terimlerinin ortalaması sıfır ve varyansı sabit olmalıdır.

Panel veri modelleri katsayıların sabit ya da tesadüfi olmasına bağlı olarak da sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırma üçe ayrılmaktadır:

- ❖ Klasik Model
- ❖ Sabit (Fixed) Etkili Model
- ❖ Tesadüfi (Random) Etkili Model

Klasik modelde gözlemlerin tamamının homojen olduğu diğer bir deyişle bütün katsayıların zamana ve birimlere göre sabit olduğu varsayılır. Klasik panel veri modeli şöyle gösterilebilir.

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Model (2)'de parametreler En Küçük Kareler (EKK) ya da Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (GEKK) yöntemleriyle tahmin edilir. GEKK'le yapılan tahminler değişen varyans (heteroskedastik) ve otokorelasyon sorunları nedeniyle EKK'ye göre daha güvenilirdir.

Sabit etkili modeldeyse denklemdaki sabit terim her bir yatay kesit birimi için farklı değerler alır. Sabit katsayının sabit bir değişken gibi düşünüldüğü bu modelde bağımsız değişkenlerin hata teriminden bağımsız oldukları fakat kendi aralarında ilişkili olduğu varsayılır. Sabit etkili modelin genel gösterimi şöyledir:

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it} X_{1it} \dots + \beta_{kit} X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

(3) nolu denklemde hata terimlerinin varyansının sifıra eşit olduğu, bağımsız olduğu ve özdeş dağılımlı olduğu varsayılır.

Tesadüfi etkili modelde birimler tesadüfi olarak seçildiklerinden birimler arasındaki farklılıklara da tesadüfi olacaktır. Bu modelde tesadüfi bir kalıntı olduğu varsayılır. Modeldeki bağımsız değişkenlerin bazılarının birim ve zaman etkisini yansıttığı bazılarının sadece birim farklılıklarını yansıttığı kabul edilir.

Tesadüfi etkili modelin matematiksel gösterimi şöyledir:

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + (v_{it} + \varepsilon_i) \quad (4)$$

(4) nolu eşitlikte tüm hataları gösterir. ε_i ise birim hataları ve birim farklılıklarının yanı sıra zamana göre birimler arasındaki değişimi gösterir.

Ekonometrik tahminlemede yukarıdaki üç modelden hangisinin kullanılacağı önem taşımaktadır. Eğer bütün verilerin homojen dağıldığı diğer bir ifadeyle birim ve zaman etkilerinin olmadığı varsayılıyorsa havuzlanmış yani klasik model kullanılır. Eğer tahmin modelinde birim ve zaman etkilerinin olduğu kanaatine varılmışsa sabit etkili ya da tesadüfi etkili modellerden birinin kullanımı tercih edilir. Bununla birlikte birim etkilerin bağımsız değişkenlerle ilişkili olup olmadığına bakılarak sabit etkili model veya tesadüfi etkili model arasında seçim yapılır. Eğer birim etkiler açıklayıcı yani bağımsız değişkenlerle ilişkiliyse sabit

etkili model kullanımı etkindir. İlişkili değilse tesadüfî etkili model tutarlı yani etkindir. Buna ek olarak tahmin modeliyile bir birim için çıkarsama yapılacaksa sabit etkili model, kitlenin tümünü dikkate alan bir sonuç çıkarılacaksa tesadüfî etkili modelin kullanılması daha uygundur.

Bu önsel seçim yöntemlerinin yanı sıra klasik model, sabit etkiler modeli ya da tesadüfî etkiler modelinden hangisinin kullanılacağını belirlemek için bazı ekonometrik yöntemler vardır. Bunlar Tesadüfî (Rassal) Etkiler Testi (Lagrange Çarpanı (LM) Testi), Olabilirlik Oranı (LR) Testi ve Hausman Testi'dir.

LM testinde birim veya zaman etkilerinin modelde olup olmaması gerektiği test edilir. Bu model klasik EKK tahmincisinin hata terimlerine dayanmaktadır ve klasik model ile tesadüfî etkiler modelini karşılaştırmaktadır. Burada, LM testiyle tesadüfî etkiler modelinin kullanılmayacağı sonucuna ulaşırsa, klasik model ya da sabit etkiler modeli arasından seçim yapabilmek için LR testi yapılır.

LR testinde;

" H_0 : Klasik model geçerlidir." Hipotezi test edilir. H_0 hipotezi reddedilirse sabit etkili modelin kullanılması uygundur.

Son olarak sabit etkili model ve tesadüfî etkili model arasından seçim yapabilmek içinse Hausman Testi'ne başvurulabilir.

Hausman testinde;

" H_0 : Tesadüfî (Rassal) etkili model uygundur." Hipotezi sınanır. H_0 kabul edilirse tesadüfî etkili modelin kullanılması uygundur. Reddedilirse sabit etkili modelin tercih edilmesi uygundur.

Bu çalışmada, bu üç tahmin yönteminden hangisinin kullanılan veri yapısına uygun olduğunu belirlemek için LR ve Hausman Testi'nden yararlanılmıştır.

Uygulama ve Bulgular

Bu kısımda öncelikle BRICS-T ülkelerinin işgücü verimliliği (LogLP) ve ekonomik büyüme (LogGDP) serilerinin durağanlık sınamaları yapılacaktır. Bunun için yatay-kesit birimler arasında korelasyon olmadığını varsayan birinci nesil panel birim kök testleri kullanılacaktır.

Kullanılan panel regresyon modeliyse şöyledir:

$$\text{LogGSYİH}_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}\text{LogLP}_{it} + \varepsilon_{it}$$

Burada LogGSYİH, bağımlı (açıklanan) değişken olarak logaritması alınmış ekonomik büyüme; β_{0it} sabit terimin katsayısını; β_{1it} bağımsız değişkenin katsayısını; LogLP bağımsız (açıklayan) değişken olarak logaritması alınmış işgücü verimliliğini; ε_{it} hata terimini; i=Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika

ve Türkiye olmak üzere panel veri kesitlerini yani birimlerini; t=2000, 2001,...,2016 yılları olmak üzere zaman boyutunu göstermektedir.

Hem düzeyde hem de birinci farklarda değişkenlere uygulanan panel birim kök test sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Panel Birim Kök Analizi

Birim Kök Testleri	LogGDP			
	Düzye I(0)		Birinci Fark I(1)	
	t değeri	p değeri (olasılık)	t değeri	p değeri (olasılık)
Levin, Lin, Chu	3,3907	0,9997	-7,4062	0,0000*
Breitung	2,4551	0,9930	0,9468	0,8281
Im, Peseran ve Shin	4,4020	1,0000	-4,5203	0,0000*
Fisher ADF	0,4689	1,0000	44,1498	0,0000*
Fisher PP	0,5484	1,0000	61,2984	0,0000*
Birim Kök Testleri	LogLP			
	Düzye I(0)		Birinci Fark I(1)	
	t değeri	p değeri (olasılık)	t değeri	p değeri (olasılık)
Levin, Lin, Chu	0,20578	0,5815	-4,8450	0,0000*
Breitung	1,1265	0,8700	-1,7332	0,0415*
Im, Peseran ve Shin	0,3390	0,6327	-2,4974	0,0063*
Fisher ADF	11,3284	0,5010	25,0246	0,0147*
Fisher PP	6,6058	0,8825	26,6370	0,0087*

* 0,05 güvenilirlik düzeyinde anlamlı.

Panel birim kök analizi test sonuçlarına bakıldığından hem ekonomik büyüme (LogGDP) hem de işgücü verimliliği (LogLP) serilerinin düzey değerlerinde durağan olmadığı, serilerin birinci farkları alındığıdaysa durağan hale geldikleri görülmektedir. Bu nedenle söz konusu seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi araştırılabilir.

Tablo 6. Panel Eşbütünleşme Analizi

Eşbütünleşme Testleri	Pedroni Eşbütünleşme (Engle-Granger Tabanlı)	
	Test İstatistiği	(p) Olasılık Değeri
Panel v istatistiği	-1,2434	0,8834
Panel rho istatistiği	1,7243	0,9723
Panel PP İstatistiği	1,7482	0,9790
Panel ADF İstatistiği	0,7025	0,8849
Grup rho İstatistiği	2,5683	0,9949
Grup pp istatistiği	2,7304	0,9968
Grup ADF istatistiği	1,7154	0,9569
Kao Eşbütünleşme (Engle-Granger Tabanlı)		
	Test İstatistiği	(p) Olasılık Değeri
ADF	-3,9344	0,0010*
Residual Varyans	0,1306	-
HAC Varyans	0,2153	-
Johansen-Fisher Eşbütünleşme		
	Test İstatistiği	(p) Olasılık Değeri
H0: Eşbütünleşme Yoktur	53,58	0,0000*
En Çok 1	22,60	0,0313

* 0,05 güvenilirlik düzeyinde anlamlı.

Pedroni eşbütünleşme testine göre değişkenler arasında eşbütünleşme yoktur anlamına gelen H_0 hipotezi olasılık değeri (p) 0,05'ten büyük olduğu için reddedilememektedir. Kao eşbütünleşme testine göreyse değişkenler arasında eşbütünleşme yoktur anlamına gelen H_0 hipotezi reddedilmektedir. Yine benzer şekilde Johansen-Fisher eşbütünleşme testine göre değişkenler arasında eşbütünleşme yoktur anlamına gelen H_0 hipotezi reddedilmektedir.

Değişkenler arasındaki panel Granger nedensellik ilişkisi Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Panel Granger Nedensellik Analizi**

Hipotezler (H_0)	Gecikme	Ki-Kare (F İstatistiği)	Olasılık	Sonuç
<i>LogLP, LogGDP'nin nedeni değildir.</i>	2	3,5023	0,0345*	BRICS-T ülkelerinde işgücü verimliliği, ekonomik büyümenin Granger nedenidir.
<i>LogGDP, LogLP'nin nedeni değildir.</i>	2	1,4809	0,2332	BRICS-T ülkelerinde ekonomik büyüme, işgücü verimliliğinin Granger nedeni değildir.

* 0,05 güvenilirlik düzeyinde anlamlı. **Optimum gecikme uzunluğu VAR analiziyle AIC, HQ, SC kriterlerine göre farklı maksimum gecikme uzunluğu denemeleriyle 2 (iki) olarak tespit edilmiştir.

Tablo 7'ye göre işgücü verimliliği ekonomik büyümenin nedeni değildir H_0 hipotezinin olasılık değeri (0,0345) 0,05'ten küçük olduğu için söz konusu hipotez reddedilmekte ve sonuç olarak BRICS-T ülkelerinde işgücü verimliliğinin ekonomik büyümenin Granger nedeni olduğu görülmektedir. Yine aynı tabloya göre ekonomik büyüme işgücü verimliliğinin nedenidir hipoteziye reddedilmektedir.

Eşbütünlüşme ve nedensellik analizinden sonra, olası sahte regresyon sonuçlarına rağmen ekonometrik analizlerin halen temeli olan ve bu nedenle dikkate alınması gereken Klasik En Küçük Kareler (KEKK) yöntemiyle model tahmin edilmiştir. Klasik regresyon modeli tahmin sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. Klasik Panel Veri Modelinin EKK Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: LogGDP			
Bağımsız Değişkenler	Katsayılar	t değeri	Olasılık Değeri (p)
Sabit Terim	32,4247	21,7549	0,0000*
LogLP	-0,4724	-3,2434	0,0016*
R^2		0,0951	
Durbin-Watson İst.		0,0383	
F Değeri		0,0016	

* 0,05 güvenilirlik düzeyinde anlamlı.

Tablo 8'deki klasik panel veri modelinde ilk olarak LogLP'nin katsayısı yorumlanmalıdır. Söz konusu katsayı teorik beklentilerin aksine negatif (-0,4724) çıkmıştır. Nitekim bu nedenle söz konusu modelin güvenilir bir tahmin modeli olmadığı öne sürülebilir. Buna ek olarak, modelde bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni açıklama gücünü gösteren R^2 değeri (0,0951) % 9 çok düşük, yine mo-

delin genel olarak anlamlılığını ölçen F İstatistiği (0,0016) oldukça düşük; otokorelasyon düzeyini belirleyen Durbin-Watson İstatistiği (0,0383) kabul edilebilir oran olan "2" den oldukça uzaktadır. Tüm bunlara göre klasik model güvenilir değildir. Yine de olasılık değerlerinin 0,05'ten küçük olduğu yani değişkenlerin katsayılarının anlamlı olduğu görülmektedir.

Tablo 9. Sabit (Fixed) Etkili Panel Veri Modelinin EKK Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: LogGDP									
Bağımsız Değişkenler	Kesit Etkisi			Zaman Etkisi			İki yönlü Etki		
	Kats.	t ist.	p	Kats.	t ist.	p	Kats.	t ist.	p
Sabit Terim	5,161	1,253	0,000*	35,57	-6,64	0,000*	18,58	17,03	0,000*
LogLP	2,197	17,91	0,000*	-0,78	-6,64	0,000*	0,883	8,273	0,000*
R ²	0,922			0,547			0,983		
Durbin-Watson İst.	0,159			0,027			0,399		
F Değeri	187,9			5,976			215,2		
F İst. (LR)	202,26			5,2455			420,05		
F İst. (LR) Olasılık	0,000			0,000			0,000		

* 0,05 güvenilirlik düzeyinde anlamlı.

9'a göre iki yönlü sabit etkiyi içeren modelin yüksek R² (% 98) ve yüksek F istatistiği nedeniyle öncelikle tercih edilebilir olduğu görülmektedir. Bu modeldeki LogLP'nin katsayısı (0,883) anlamlı (p=0,000, p<0,05) ve katsayının işareti teorik olarak beklendiği gibi pozitiftir. Buna göre işgücü verimliliğindeki % 1 artış/azalış, ekonomik büyümeyi % 0,883 arttırmakta/azaltmaktadır.

Klasik modelin mi yoksa sabit etkili modelin mi kullanılacağını belirlemek için LR testi yapılmıştır. Test sonucuna göre klasik model uygundur anlamına gelen H₀ hipotezi olasılık değeri her üç modelde de 0,05'ten küçük olduğu için reddedilmiş diğer bir deyişle sabit etkili modelin kullanılmasının doğru olacağı saptanmıştır.

Değişkenler üzerine yapılan tesadüfi (rassal) etkili modelin tahmin sonuçları Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Tesadüfi (Random) Etkili Panel Veri Modelinin EKK Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: LogGDP									
Bağımsız Değişkenler	Kesit Etkisi			Zaman Etkisi			İki yönlü Etki		
	Kats.	t ist.	p	Kats.	t ist.	p	Kats.	t ist.	p
Sabit Terim	6,887	1,258	0,000*	32,42	28,19	0,000*	13,10	9,224	0,000*
LogLP	2,028	0,119	0,000*	-0,47	-4,20	0,000*	1,419	10,83	0,000*
R ²	0,684			0,095			0,539		
Durbin-Watson İst.	0,115			0,038			0,172		
F Değeri	216,96			10,51			117,29		
Hausman Testi	34,35			81,33			0,000*		
Hausman Testi (p)	0,000			0,000			1,000		

* 0,05 güvenilirlik düzeyinde anlamlı.

Tek yönlü ve kesite bağlı tesadüfi etkiler modelinde R² 0,684'tür. Buna göre işgücü verimliliği değişkeninin ekonomik büyüme değişkenini açıklama gücü yaklaşık olarak % 68'dir. Söz konusu modelde tüm değişkenlerin toplu olarak istatistiksel açıdan anlamlılığını gösteren F İstatistiği (216,96) oldukça yüksektir ve anlamlıdır.

Tek yönlü ve zamana bağlı tesadüfi etkiler modelinde R² 0,095'tir. Buna göre işgücü verimliliği değişkeninin ekonomik büyüme değişkenini açıklama gücü yaklaşık olarak % 9'dur. Söz konusu modelde tüm değişkenlerin toplu olarak istatistiksel açıdan anlamlılığını gösteren F İstatistiği (10,51) anlamlıdır.

İki yönlü tesadüfi etkili modelindeyse bağımlı değişkenin bağımsız değişkeni açıklama gücü olan R² 0,539'dur. Buna göre işgücü verimliliği değişkeninin ekonomik büyüme değişkenini açıklama gücü yaklaşık olarak % 53'tür.

Bununla birlikte her üç modelde de LogLP'nin olasılık (p) değeri 0,05'ten küçük olduğu için işgücü verimliliğinin ekonomik büyümeyi etkilediği sonucuna varılmıştır.

Yukarıdaki farklı model analizlerinde (klasik, sabit etkili, tesadüfi etkili) genel olarak işgücü verimliliğinin (LogLP) ekonomik büyümeyi (LogGDP) etkilediği görülmüştür. Burada sabit etkili model ve tesadüfi etkili modelden hangisinin kullanılacağını belirlemek içinse Hausman testine başvurulabilir. Hausman testi olasılık değeri kesit etkili ve sabit etkili tesadüfi modellerde 0,05'ten küçüktür. Diğer bir ifadeyle tesadüfi etkili modelin geçerli olduğunu öne süren H₀ hipotezi reddedilir. Buna göre kesite bağlı veya zamana bağlı etki dikkate alınır en uygun model sabit etkili modeldir. Fakat eğer iki yönlü etki dikkate alınırsa tesadüfi etkili modelin kullanımı daha uygundur.

Sonuç

Rekabet gücü günümüz kapitalist ekonomilerinde başarıya ulaşmanın en önemli unsurlarındandır. Rekabet olgusu gerek firmalar için serbest piyasa ekonomisinde gerekse de ülkeler için küreselleşen dünyada hayatta kalmanın anahtarıdır. Bu nedenle firmalar ve uluslar rekabet güçlerini arttırabilmek için birçok yöntem kullanmaktadırlar. Söz konusu yöntemlerden biri de verimlilik düzeyini arttırmaktır. İktisadi kaynakların kıt olmasından ve verimliliğin her düzeyde halen arttırabilir olmasından dolayı verimlilik konusu özellikle son yıllarda araştırmacıların ve uygulamacıların ilgi odağındadır.

Diğer taraftan genel bir kavram olan verimlilik kapsamındaki işgücü verimliliği de hem iktisadi hem de sosyal boyutu nedeniyle dikkatleri çekmektedir. Araştırmacılara göre işgücü verimliliği ülkelerin rekabet edebilirlik düzeylerini doğrudan etkilemektedir. Diğer bir ifadeyle etkin ve sürdürülebilir bir üretim yapısı için işgücü verimliliğinin sürekli yüksek tutulması arzu edilir.

Çalışmada yapılan grafiksel analizlere göre toplam işgücü miktarında ülke sıralamasının Çin, Hindistan, AB (28), ABD, Brezilya, Rusya, Türkiye ve Güney Afrika şeklinde olduğu görülmüştür. Muhakkak ki toplam işgücü sayısı ülkelerin üretim güçlerini belirlemesi açısından önemlidir. Diğer taraftan bu çalışmada 1990'dan 2017'ye geçen yirmi sekiz yılda ülkemizin kadın istihdamı konusunda çok fazla yol alamadığı sonucuna varılmıştır. Kadınların iş hayatına katılımları konusunda Türkiye (2017=%32,2) diğer ülke ve ülke gruplarının önemli ölçüde gerisindedir. Nitekim Türkiye söz konu oranda BRICS-T ülkeleri arasında sadece Hindistan'ın önündedir. Bununla birlikte Türkiye işgücü verimliliği performansı açısından BRICS ülkelerinin üzerinde ABD ve AB(28)'inse altındadır. Yapılan diğer grafiksel analizlere göre son on sekiz yılda Çin (% 8,6) ve Hindistan'da (%5,5) yüksek işgücü verimliliği artışı görülmüştür. Bununla birlikte aynı dönemde Türkiye (% 2,7), ABD (% 2,8) ve Rusya (% 2,8) işgücü verimliliği performansı açısından oldukça iyidirler. Grafiksel analizlerde son olarak BRICS-T ülkelerinin uzun dönem (2000-2016) ekonomik büyüme performanslarına bakıldığında Hindistan ve Türkiye'nin yükseliş trendinde olduğu, diğer BRICS ülkelerininse azalış trendinde olduğu belirlenmiştir. Söz konusu grafiğe göre Hindistan'ın ekonomik büyüme performansı Türkiye'den daha yüksek, Çin'in performansı azalsa bile halen çok yüksek ve diğer ülkelerininse (Rusya, Brezilya, Güney Afrika) ekonomik büyüme performansları oldukça düşüktür.

Çalışmadaki ekonometrik analizlerin sonuçlarına bakıldığında işgücü verimliliği ve ekonomik büyüme arasında "Pedroni" eşbütünleşme testine göre uzun dönemli ilişki bulunmazken, söz konusu iki değişken arasında "Kao" ve "Johansen-Fisher" eşbütünleşme testlerine göre uzun dönemli ilişki gözlemlenmiştir. Panel "Granger" nedensellik analizine göreyse işgücü verimliliğinden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir Granger nedensellik vardır. Yine ça-

lışmada klasik en küçük kareler yöntemine dayanan klasik etkili, sabit etkili ve tesadüfi etkili modeller tahmin edilmiş olup, “LR” ve “Hausman” testlerine göre bu üç model arasından sabit etkili modelin en uygun model olduğu saptanmıştır. Söz konusu modelde de iki değişken arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu ve modelin genel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Bu ekonometrik sonuçlar literatürde yapılan verimlilik araştırmalarından Kurt ve Terzi (2007), İsmihan ve Özcan (2009), Alam (2013), Bhattacharya ve Narayan’ın (2015) sonuçlarıyla aynı doğrultudadır.

Sonuç olarak, BRICS-T ülkelerinde işgücü verimliliği ve ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişki vardır. Kısacası bu çalışmaya göre işgücü verimliliği arttıkça ekonomik büyüme de artmaktadır. Diğer bir deyişle işgücü verimliliğinin artırılması ekonomilerin kısa ve uzun dönem rekabet güçleri açısından önemlidir. Kuşkusuz ki çağdaş dünyada işgücü verimliliğinin artırılması bireyler açısından meslek seçiminde liberal değerleri içselleştirmekten ve çalışmayı teşvik edecek hassas bir sosyal politika anlayışından geçmektedir. Günümüzde liyakata dayalı yönetim sisteminin en önemli uygulayıcısının ABD olduğu öne sürülmektedir. Bu doğrultuda ABD’deki işgücü verimliliğindeki yüksek seviyenin kaynağı liyakat ilkesine en fazla bağılı bulunmakla açıklanabilir mi? Tabi bu noktada bilgi ve teknoloji tabanlı bir ekonominin işgücü verimliliğini sürekli arttırdığı da unutulmamalıdır.

Kaynakça

- Akyıldız, H. ve Karabıçak, M. (2002). Verimlilik ücret ilişkisinin analizi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 57-76.
- Alam, A., Arshad, M. U. ve Rajput, W. U. (2013). Relationship of labor productivity, foreign direct investment and economic growth: Evidence from OECD countries, *Journal of Business and Management Sciences*, 1(6), 133-138.
- Apergis, N., Economidou, C. ve Filippidis, I. (2008). Innovation, technology transfer and labor productivity linkages: Evidence from a panel of manufacturing industries, *Review of World Economics*, 144(3), 491-508.
- Balkan, D. ve Suiçmez, H. (2015). Türkiye ve Dünya'da işgücü verimliliğinin karşılaştırmalı analizi, *MİSAM Araştırma Raporu*, 13, 1-23.
- Battisti, M., Gatto, M. D. ve Parmeter, C. F. (2018). Labor productivity growth: disentangling technology and capital accumulation, *J Econ Growth*, 23, 111-143.
- Bhattacharya, M. ve Narayan, P. (2015). Output and labor productivity in organized manufacturing: A panel cointegration analysis for India, *Int. J. Production Economics*, 170, 171-177.
- Christopoulos, D. K. ve Tsionas, E. G. (2005). Productivity growth and inflation in Europa: Evidence from panel cointegration tests, *Empirical Economics*, 30, 137-150.
- Dritsaki, C. (2016). Real wages, inflation and labor productivity: Evidences from Bulgaria and Romania, *Journal of Economic & Financial Studies*, 4(5), 24-36.
- Erol, M. (2001). Sosyal entropinin verimlilik üzerine etkileri, *C. Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(1), 127-143.
- Goto, M., Atris, A. M. ve Otsuka, A. (2018). Productivity change and decomposition analysis of Japanese regional economies, *Regional Studies*. doi:10.1080/00343404.2017.1413238.
- Greene, W. H. (2016). *Ekonometrik çözümleme* (Çev: Ü. Şenesen). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Herzer, D. ve Donaubaue, J. (2018). The long-run effect of foreign direct investment on total factor productivity in developing countries: a panel cointegration analysis, *Empir Econ*, 54, 309-342.
- İsmihan, M. ve Özcan, K. M. (2009). Productivity and growth in an unstable emerging market economy: The case of Turkey, 1960-2004, *Emerging Markets Finance and Trade*, 45(5), 4-18.
- İşcan, İ. H. (2012). Sermaye malı ithalatının işgücü verimliliğine etkisi: Panel veri analizi, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(2), 337-352.
- İştar, E. (2012). Stres ve verimlilik ilişkisi, *Akademik Bakış Dergisi*, 33, 1-21.
- Kanat, S. ve Güner, M. (2007). Tekstil ve konfeksiyon işletmelerinde verimlilik ölçümü, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 4, 279-283.
- Karahan, A. (2009). Demografik farklılıkların işgücü verimliliğine etkisi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, 270-281.
- Kennedy, P. (2006). *Ekonometri kılavuzu*, (Çev: M. Sarımeşeli ve Ş. Açıkgöz). Ankara: Gazi Kitabevi.

- Kılıç, Y. ve Kıymaz, T. (2014). Tarımda eğitim ve işgücü verimliliği ilişkisi: Bölgesel farklılıklar, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 20(1), 53-64.
- Korkmaz, S. ve Korkmaz, O. (2017). The relationship between labor productivity and economic growth in OECD countries, *International Journal of Economics and Finance*, 9(5), 71-76.
- Kumar, S., Webber, D. J. ve Perry, G. (2012). Real wages, inflation and labour productivity in Australia, *Applied Economics*, 44, 2945-2954.
- Kurt, S. ve Terzi, H. (2007). İmalat sanayi dış ticareti verimlilik ve ekonomik büyüme ilişkisi, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1), 25-46.
- Lasinio, C. J. ve Meliciani, V. (2018). Productivity growth and international competitiveness: does intangible capital matter? *Intereconomics*, 2, 58-62. doi: 10.1007/s10272-018-0722-y.
- Lovric, L. (2012). Information-communication technology impact on labor productivity growth of EU developing countries, *Zb. rad. Ekon. fak. Rij.*, 30(2), 223-245.
- Maddala, G. S. (2001). *Introduction to econometrics*, Third Edition, England: John Wiley ve Sons Ltd.
- Mamun, M. A. ve Wickremasinghe, G. B. (2014). Dynamic linkages between diffusion of information communication technology and labour productivity in South Asia, *Applied Economics*, 46(26), 3246-3260.
- Najarzadeh, R., Rahimzadeh, F. ve Reed, M. (2014). Does the internet increase labor productivity? Evidence from a cross-country dynamic panel, *Journal of Policy Modeling*, 36, 986-993.
- Nedomlelova, I. ve Kocourek, A. (2016). Human capital: Relationship between education and labor productivity in the European countries, *The 10th International Days of Statistics and Economics, Prague, September 8-10*, 1315-1324.
- Noor, Z. M., Isa, N., Said, R. ve Jalil, S.A. (2011). The impact of foreign workers on labour productivity in Malaysian manufacturing sector, *Int. Journal of Economics and Management*, 5(1), 169-178.
- Ramirez, M. D. (2002). Public capital formation and labor productivity growth in Mexico, *Trinity College-USA*, 366-378.
- Rogge, N. (2018). Regional productivity growth in the EU since 2000: something is better than nothing, *Empir Econ*. doi: <https://doi.org/10.1007/s00181-017-1366-7>.
- Samargandi, N. (2018). Determinants of labor productivity in MENA countries, *Emerging Markets Finance & Trade*, 54, 1063-1081. doi: <https://doi.org/10.1080/1540496X.2017.1418658>.
- Stock, J. H. ve Watson, M. W. (2011). *Ekonometriye giriş* (Çev: B. Saraçoğlu). Ankara: Efil Yayınevi.
- Tang, C. F. (2014). The effect of real wages and inflation on labour productivity in Malaysia, *International Review of Applied Economics*, 28(3), 310-321.
- Tarancon, M. A., Pedrero, M. J. G., Callejas, F. E. ve Rodriguez, I. M. (2018). Verifying the relation between labor productivity and productive efficiency by means of the properties of the input-output matrices. The European case, *International Journal of Production Economics*, 195, 54-65. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.10.004>

- Türedi, S. ve Terzi, H. (2009). Türkiye’de kamu-özel imalat sanayinde ücret ve işgücü verimliliği ilişkisi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 143-162.
- Upender, M. ve Sujan, M. (2008). Cointegration between labor productivity and wage rates: Empirical evidence from the indian industries, *The Icfai Journal of Industrial Economics*, 5(1), 39-50.
- Vergeer, R. ve Kleinknecht, A. (2010). The impact of labor market deregulation on productivity: A panel data analysis of 19 OECD countries (1960-2004), *Journal of Post Keynesian Economics*, 33(2), 371-407.
- Yıldırım, Z. (2015). Relationships among labour productivity, real wages and inflation in Turkey, *Economic Research*, 28(1), 85-103.
- Yumuşak, S. (2008). İşgören verimliliğini etkileyen faktörlerin incelenmesine yönelik bir alan araştırması, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(3), 241-251.

