

## BÜYÜMENİN KAYNAKLARI ÜZERİNE BİR PANEL VERİ ANALİZİ

**Dr. Öğr. Üyesi Eda BOZKURT**

Atatürk Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, (edabozkurt@atauni.edu.tr)

**Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz TOKTAŞ**

Amasya Üniversitesi, Merzifon İİBF, (toktasyilmaz@gmail.com)

### ÖZET

*Bu çalışmada Türkiye'nin içinde bulunduğu 31 orta gelirli ülkede büyümenin kaynakları araştırılmıştır. Öncelikle 1991-2014 dönemi için Malmquist Endeks yöntemiyle toplam faktör verimliliği serisi elde edilmiştir. Daha sonra orta gelirli ülkelerde ekonomik büyümenin ne kadarının sermaye ve emek miktarındaki artışlardan ne kadarının toplam faktör verimliliğindeki değişimden kaynaklandığı incelenmiştir. Yapılan panel veri analizleri sonucunda toplam faktör verimliliğindeki değişimin ekonomik büyümeye katkısının anlamlı olmadığı, orta gelirli ülkelerde büyümenin sermaye ve emekte meydana gelen artışlara bağlı olduğu görülmüştür. Bu durum Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde büyümenin faktör miktarlarındaki artışa bağlı olduğunu göstermektedir.*

**Anahtar Kelimeler:** Büyümenin Kaynakları, Malmquist Endeks, Panel Veri Analizi.

## A PANEL DATA ANALYSIS ON SOURCES OF GROWTH

### ABSTRACT

*In this study, the resources of the grown up in 31 the middle income countries of Turkey are investigated. Firstly, for the period 1991-2014, a total factor productivity series was obtained by the Malmquist Index method. Then it is examined how much of economic growth in middle-income countries is due to the change in total factor productivity from the increase in capital and labor. As a result of the panel data analysis, it was seen that the change in total factor productivity was not meaningful to the economic growth, and that the growth in middle-income countries was due to increases in capital and labor. This suggests that growth in developing countries like Turkey depends on the increase in factor amounts.*

**Keywords:** Sources of Growth, Malmquist Index, Panel Data Analysis.

## 1. Giriş

Daha az üretken gelişmekte olan ülkelerin, daha üretken gelişmiş ülkeleri yakalayıp yakalayamayacağı ve yakalama hızı ekonomik büyüme alanındaki en önemli hususlar olarak görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkeleri yakalamaları ekonomik büyümelerine bağlıdır. Diğer taraftan ekonomik büyümenin sağlanabilmesi için yeni kaynakların bulunması kadar mevcut kaynakların etkin kullanımı da gerekmektedir.

Ekonomilerde, gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) artışı sermaye artışı ile olabileceği gibi toplam faktör verimliliğindeki (TFV) artışla da gerçekleşmektedir. Yalnızca sermaye artışına dayalı GSYİH artışı, cari açık problemlerini doğurabilmekte iken TFV artışı ile sağlanacak ilerleme, ekonominin geri kalan alanlarının gelişmesini de imkan vermektedir (Işık, 2016:47). Bu noktada Solow tarafından ortaya atılan geleneksel büyüme muhasebesi yaklaşımı gündeme gelmektedir. Büyüme muhasebesi yaklaşımında ekonomik büyüme, faktör girdilerinin büyüme hızları ve TFV ile ölçülen teknolojik ilerlemeyi ifade etmektedir (Chu & Cozzi, 2016:147). Büyüme hesapları verimlilik artışındaki değişim kaynaklarını, bilgi teknolojisinin rolünü ve bireysel ülkelerin deneyimindeki farklılıkları değerlendirmek için sanayileşmiş ülkelerde yaygın şekilde kullanılmaktadır (Bosworth & Collins, 2003:114). Verimlilik, bir firmanın ürettiği çıktığı ile bu çıktıyı üretmek için kullandığı girdi arasındaki ilişki olarak tanımlanmaktadır. TFV ise üretilen çıktının bu üretim faaliyetinde kullanılan bütün girdilere oranı olarak ifade edilmektedir. (Coelli vd., 2005:2-3). TFV, ülkeler arasındaki büyüme farklılıklarının nedenlerini açıklamakla kalmayıp, büyümenin kaynaklarını ayırıştırma sürecinde büyümenin itici gücü olarak hangi üretim faktörünün daha etkin olarak kullanıldığının belirlenebilmesine imkan vermektedir.

Bu çalışmada Türkiye'nin de içinde bulunduğu orta gelir grubundaki ülkelerde büyümenin kaynakları araştırması yapılmıştır. Türkiye'de büyümenin kaynakları üzerine yapılan araştırmaların genel olarak tek ülkeli ve makro boyutundan ziyade sektör bazlı olduğu görülmektedir. Bu sebeple çalışmada makro boyutuyla çok ülkeden oluşan panel verilerle çalışılarak, literatüre katkı sağlamak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışma giriş bölümüyle başlayan dört ana başlıktan oluşturulmuştur. Giriş bölümünün ardından ikinci başlıkta, teorik bilgilere ve konuyla ilgili ulusal ve uluslararası alanda yapılan çalışmaların yer aldığı literatür özetine yer verilmiştir. Araştırmanın analiz kısmında ilk olarak 1991-2014 dönemi için Malmquist Endeks yardımıyla ülkelere ait TFV rakamları hesaplanmıştır. Daha sonra panel veri analizlerine dayalı olarak ülkelerdeki GSYİH'deki büyümenin ne kadarının emek ve sermayedeki büyümeden ne kadarının TFV'deki değişimden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Son başlıkta ise sonuç kısmı ile yapılan genel değerlendirmelere yer verilerek araştırma sonlandırılmıştır.

## 2. Teorik Temeller ve Literatür Taraması

Solow (1957) modeline dayalı büyüme muhasebesi ile büyümenin kaynakları araştırılmaktadır. K; sermaye, L; emek ve A; toplam faktör verimliliği yani dışsal olarak ifade edilen teknoloji düzeyi olmak üzere üretim Cobb-Douglas üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$Y = f(A, L, K) \quad (1)$$

Yukarıda ifade edilen standart üretim fonksiyonunun türevi alındıktan sonra Eşitlik (2) ile ifade edilmektedir:

$$\frac{Y}{Y} = \frac{A}{A} \left( \frac{AF_A}{Y} \right) + \frac{L}{L} \left( \frac{LF_L}{Y} \right) + \frac{K}{K} \left( \frac{KF_K}{Y} \right) \quad (2)$$

Üretim faktörlerinin milli gelirden aldığı pay  $F_L$  ve  $F_k$  emeğin ve sermayenin marjinal ürünü olmak üzere;

$$\left( \frac{AF_A}{Y} \right) = g \text{ TFV 'deki büyüme}$$

$$\left( \frac{LF_L}{Y} \right) = s_L \text{ Emeğin milli gelirdeki payı}$$

$$\left( \frac{KF_K}{Y} \right) = s_k \text{ Sermayenin milli gelirdeki payı}$$

Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı durumunda Eşitlik (2)  $g = \frac{y}{y} - \frac{k}{k} s_k$  şeklinde yazılabilir.

Büyümenin kaynakları üzerine ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan çalışmalardan bazıları şöyle sıralanabilir:

Senhadji (2000), 1960-1994 periyodunda 88 ülkede TFV farklılıklarını büyüme muhasebesi yöntemiyle incelemiştir. TFV'nin GSYİH büyümesine göreceli katkısı bulunduğu fakat bunun ağırlıklı olarak fiziki sermayenin payına bağlı olduğu tespit edilmiştir. Fiziki sermayenin düşük payları için Doğu Asya'nın önemli miktarda TFV büyümesine sahip olduğu görülürken, fiziki sermayenin daha yüksek payları, TFV'nin ılımlı bir şekilde büyümesini ifade etmektedir. Genel olarak ekonomik büyümenin ardında TFV'nin değil sermaye birikiminin olduğu tespit edilmiştir.

Saygılı vd. (2001), 1972-1997 döneminde Türkiye ekonomisindeki TFV verimliliği düzeyini ve gelişimini, OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) ülkeleriyle kıyaslamalı olarak incelemişlerdir. Araştırmada Türkiye ve OECD ülkeleri için üretim fonksiyonları tahmin edilmiş ve büyüme muhasebesi yöntemiyle TFV düzeyi ve artışı hesaplanmıştır. Elde edilen veriler Türkiye ekonomisindeki TFV düzeyinin OECD ülkeleri içinde en yüksek TFV düzeyine sahip olan ABD'nin (Amerika Birleşik Devletleri) ancak %7'si dolayında olduğunu göstermiştir. Diğer yandan çoğu OECD ülkesinde 1970-1993 döneminde TFV'nin ABD düzeyine yakınsamış olmasına rağmen, bu durumun Türkiye için geçerli olmadığı, ithal ikamesi ve dışa açık sanayileşme stratejisi dönemleri arasında verimlilik performansında belirgin bir farklılığın gerçekleşmediği sonucuna varılmıştır.

Saygılı vd. (2002), Türkiye'de 1972-2000 döneminde sermaye birikimi, büyüme ve verimlilik ilişkisini araştırmışlardır. Çalışmada sermaye birikiminin ekonomik büyüme sürecindeki önemi tartışılmış, sermaye birikimi ve verimlilik artışı arasındaki çift yönlü ilişki vurgulanmıştır. Tahmin edilen sermaye stoku 10 ana sektör için incelenmiştir. 1972-2000

döneminde sermaye birikim hızının yıllık ortalama %5,6 olduğu tahmin edilmiştir. Bu oranın tarım, sanayi ve hizmetler sektörlerinde, sırasıyla %3,5, %4,4 ve %6,5 dolayında gerçekleştiği belirtilmiştir.

Bosworth & Collins (2003), Türkiye'nin de bulunduğu 84 ülkede 1960-2000 dönemi için büyümenin kaynaklarını ayrıştırma yoluna gitmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre tüm ülkeler için sermaye birikiminin büyüme üzerinde daha fazla etkili olduğu görülmüştür. 84 ülkede %2,3'lük kişi başına çıktının %0,9'unun TFV artışlarından kaynaklandığını tespit etmişlerdir.

Iwata vd. (2003), Doğu Asya ülkeleri için 1960-1995 dönemi boyunca parametrik olmayan türev tahmin tekniklerinden yararlanarak TFV büyümesinin iktisadi büyüme üzerine etkisini araştırmışlardır. Sonuçlar, sermaye ve emeğin çıktı esnekliklerinin, bu faktörlerin gelir paylarından farklı olma eğiliminde olduğunu ve TFV'nin büyüme performansının önemli bir faktörü olduğunu göstermiştir.

İsmihan & Kuvılcım (2004), Türkiye'de 1960-2004 döneminde büyümenin kaynaklarını büyüme muhasebesi yöntemi ve eşbütünleşme testi uygulayarak belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre TFV'nin 1980'li dönemde büyümeye katkısı yüksek bir düzeydedir. Ayrıca 1960-2004 TFV'nin büyümeye katkısı %20'ye yakın olduğu, büyümenin sermaye birikiminden kaynaklandığı TFV'nin genel olarak büyüme üzerinde etkisinin sınırlı olduğu tespit edilmiştir.

Limam & Miller (2006), 1960-1989 döneminde 88 ülke için büyümenin kaynaklarını belirlemeye çalışmışlardır. Bulgular TFV'nin büyüme üzerinde etkili ve anlamlı olduğunu göstermiştir. Sermaye girdisinin büyüme için belirleyici bir faktör olduğu Türkiye'nin de içinde yer aldığı ülkelerde büyümenin %76 ve %21'lik payının sermaye ve emek faktörü ile geri kalanın ise TFV'deki artışlarından kaynaklandığı ortaya konulmuştur.

Vergil & Abasız (2008), Türkiye için 1968-2006 dönemi yıllık verileri kullanılarak TFV ve TFV'nin büyüme üzerine etkisini Collins Bosworth Varyans Ayrıştırması kullanılarak analiz etmişlerdir. Elde edilen TFV düzeyleriyle Türkiye'de TFV'nin büyüme üzerinde etkileri büyümenin kaynaklarına ayrıştırılması yöntemi ile yapılmış ve TFV düzeyinin büyüme üzerinde pozitif yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Adak (2009), Türkiye'de 1987-2007 periyodunda TFV ile ekonomik büyüme arasındaki nedensel ilişkiyi azalan kareler yöntemi aracılığıyla regresyon analizi ile tahmin etmiştir. Analiz sonuçlarına göre yıllık TFV ile ekonomik büyüme rakamları arasında doğrusal bir ilişkiye ulaşılmıştır.

Escosura & Roses (2009), 1850-2000 yıllarında İspanya'da uzun dönemde büyümenin kaynaklarını incelemişlerdir. Genişleyen sermaye birikimi ve verimlilik kazanımlarının İspanya'nın uzun vadeli büyümesinde tamamlayıcı nitelikte olduğu, 1850-1800'de demiryollarında ve 1920-1950 yıllarında elektrik sektöründe TFV'nin etkili olduğu görülmüştür.

Açıkgöz & Karpat Çatalbaş (2010), Türkiye ekonomisinde büyümenin kaynaklarını ve TFV'yi 1968-2006 dönemi için parametrik olmayan regresyon analizi ile tahmin etmişlerdir. Çıktının sermaye ve işgücü girdisine göre esneklik katsayılarının parametrik olmayan

regresyon tahminleri Türkiye ekonomisinde ölçeğe göre azalan getirili olduğunu göstermiştir. Tahmin sonuçlarına göre 1980 öncesi dönemde büyümenin kaynağı sermaye birikimi iken, 1980 sonrası dönemde 1991-1995 yılları dışında TFV büyümesidir. İşgücünün büyümeye en önemli katkısının 1991-1995 döneminde olduğu gözlenmiştir.

Gürlel & Alkin (2010), Türkiye'nin büyüme analizini 1987-2008 dönemi için yapmışlardır. Söz konusu durum analizi ile Türkiye'de işgücü verimliliğinin yıllık ortalama %2,90 oranında arttığı, sermaye verimliliğinin ise 1987-2007 yılları arasında yıllık ortalama %0,61 oranında gerilediği vurgulanmıştır. Türkiye'de sermaye verimliliğinin gerilemesinin ana sebepleri arasında aynı sektörlerde yoğunlaşma ile azalan verim kanununun etkisi ve sermaye yatırımlarının halen düşük ve orta teknoloji sektörlerde yapılmasıdır. Sonuç olarak Türkiye'de arz yönlü büyüme modelinde yüksek teknoloji ve katma değerli sektörlerde yoğunlaşma, faktör verimliliği artışı ve yurtiçi tasarrufların artırılması gerektiği üzerinde durulmuştur.

Kolsuz & Yeldan (2014), çalışmalarında 1980 sonrası dönemde Türkiye'de ekonomik büyümenin kaynaklarının teknik boyutlarının irdelenmesini amaçlamışlardır. Türkiye'de 1980 sonrasında sanayi sektörlerinin göreceli olarak önemini yitirdiği ve hizmetler ve inşaat sektörlerine dayalı bir büyüme süreci yaşandığı belirtilmiştir. Ulusal gelirin büyümesinin kaynaklarına ilişkin 1980-2010 dönemini kapsayan teknik faktör üretkenliği analizi ise büyümenin büyük ölçüde sermaye faktörünün birikiminden kaynaklandığını; emek girdisinin ve verimlilik kazanımlarının büyüme sürecini açıklamada özellikle 2000 sonrasında katkısının azalmakta olduğunu göstermiştir.

Tuncer & Özdil (2015), Kazakistan ekonomisi için 2010 ve 2013 yıllarına ait ekonomik büyümenin kaynaklarını girdi çıktı analiziyle incelemişlerdir. Ekonomik büyümenin ana kaynağının yurtiçi talep genişlemesi olduğu bunu ikinci sırada ihracat talebinin izlediği, teknolojik değişimin katkısının ise ekonomi genelinde çok düşük kalmakla birlikte çoğu sektör için negatif yönlü olduğu tespit edilmiştir.

Işık (2016), Türkiye'de 1990-2014 yıllarını kapsayan döneme ilişkin verilerle ekonomik büyüme ve TFV arasındaki ilişkiyi regresyon tahmini ile araştırmıştır. Elde edilen sonuçlar TFV ve ekonomik büyüme arasında doğrusal bir ilişki olduğunu göstermiştir. GSYİH büyümesinin belirli bir kısmının toplam faktör verimliliğinden oluştuğu tespit edilmiştir.

Khadimee (2016), 1981-2013 döneminde İran'da zaman seri analizleriyle ekonomik büyümenin kaynaklarını araştırmıştır. TFV'deki büyümenin ekonomik büyümeye katkısı ortalama %15 ortalama emek ve sermaye birikimlerinin ise sırasıyla %30 ve %55 olduğu görülmüştür. İran'da TFV'nin ekonomik büyümeye katkısının gelişmiş ülkelere göre daha az olduğu tespit edilmiştir.

Günçavdı & Küçükçifçi (2012), Türkiye ekonomisinde büyümenin kaynakları ve istihdam etkilerini 1973-1998 dönemi için incelemişlerdir. Ekonomik büyümenin istihdam yaratma kapasitesinin oldukça düştüğü Türkiye ekonomisi üzerine istihdam yaratabilme kapasitesinin nispi yüksekliği nedeniyle hizmet sektörünün işsizlik ile mücadelede önemli olduğu, tarım sektöründe, giderek daha az emek istihdam edildiği ve bu sektördeki istihdamın ekonomik büyümeye tepkisinde de önemli bir azalma olduğu görülmüştür.

### 3. Metodoloji

Bu çalışmada ekonomik büyümenin ne kadarının emek ve sermayenin yıllık büyüme oranıyla ne kadarının ise TFV ile açıklanacağı araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir. Ekonomik büyümeyi temsilen GSYİH'daki yıllık büyüme oranı (gr), istihdamdaki büyüme oranı (em) ve sabit sermaye stokundaki yıllık büyüme oranı (cp) ve toplam faktör verimliliği (tfv) değişkenleri kullanılmıştır. Araştırmada öncelikle tfv değişkeni 1991-2014 dönemi için orta gelir grubunda yer alan 31 ülke için Malmquist Endeks yardımıyla hesaplanmıştır. tfv serisi elde edildikten sonra panel veri analizlerine geçilmiştir. Çalışmada 1992-2014 döneminde ele alınan panelin yatay kesit boyutu (N=31) zaman boyutundan (T=23) büyük olduğu için bu duruma uyan statik panel veri analizi kullanılmıştır.

TFV'nin ölçülmesinde miktar ve fiyat endeksleri kullanılabilir. Malmquist TFV endeksi, iki Malmquist verimlilik endeksi  $M_1$  ve  $M_2$ 'nin geometrik ortalaması olarak Eşitlik (3) ile gösterilmektedir:

$$M = (M_1 * M_2)^{1/2} \quad (3)$$

$M_1$ , t dönemi teknolojisine,  $M_2$  ise t+1 dönemi teknolojisine dayalı Malmquist TFV Endeksini göstermektedir.  $M(x^{t+1}, y^{t+1})$  üretim noktasının verimliliğini  $(x^t, y^t)$  üretim noktasına göre, her iki yılın teknolojilerini dikkate alarak tanımlamaktadır.  $M_i$  üretim biriminde iki dönem arasında verimlilik değişimlerine göre 1'e eşit, 1'den büyük veya 1'den küçük olabilmektedir.

Caves vd. (1982) tarafından önerilen Malmquist TFV endeksi ise Eşitlik (4) ile ifade edilmektedir.

$$M_i^t(y^t, y^{t+1}, x^t, x^{t+1}) = \frac{D_i^t(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_i^t(y^t, x^t)} \quad (4)$$

Girdi eksenli verimlilik ölçümünde (t+1) dönemi teknolojisine veri iken  $y^{t+1}$  çıktı miktarını üretmek için gerekli olan girdi miktarı, (t) döneminde gerekli olan girdi miktarı ile karşılaştırılmaktadır.

Çıktı eksenli verimlilik ölçümünde ise teknoloji ve girdi miktarı veri iken fiili çıktı miktarı, üretilebilecek maksimum çıktı miktarına oranlanmaktadır.

$$M_0^t(y^t, y^{t+1}, x^t, x^{t+1}) = \left[ \frac{D_0^t(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_0^t(y^t, x^t)} * \frac{D_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_0^{t+1}(y^t, x^t)} \right]^{1/2} \quad (5)$$

Her iki dönem için de teknik olarak etkin olan bir işletme söz konusu olduğunda endekste  $D_0^t(y^t, x^t) = 1$  durumu gerçekleşmekte ve  $M_0^t = (y^t, y^{t+1}, x^t, x^{t+1}) = D_0^t(y^{t+1}, x^{t+1})$  oluşmaktadır. t+1 dönemi teknolojisi ile tanımlanan verimlilik düzeyi t dönemi teknolojisine tanımlanan verimlilik düzeyinden yüksek ise Malmquist endeksi 1'den büyük olmaktadır (Topçuoğlu, 2016: 67-69).

Panel veri analizleri kapsamında ilk olarak değişkenlerin homojen olup olmadıkları tespit edilmiştir. Homojenlik testiyle panel veri modellerindeki  $\beta$  eğim katsayılarının yatay kesitler arasında farklı olup olmadığı test edilmektedir. Homojenlik testinde Pesaran ve Yamagata tarafından geliştirilen Delta Testi kullanılmakta olup denklem aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Pesaran & Yamagata, 2008:57).

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_i X_{it} + \varepsilon_{it} \quad i = 1, \dots, N, \quad t = 1, \dots, T \quad (6)$$

(6) nolu denklemin tahmini için kullanılan hipotezler;  $H_0: \beta_i = \beta$  Eğim katsayıları homojendir (bütün  $\beta_i$ 'ler için) ve  $H_1: \beta_i \neq \beta$  Eğim katsayıları homojen değildir (en az bir  $i$  için) şeklindedir.

Söz konusu hipotezlerin test edilmesi için kullanılan Delta Test istatistiği  $\widehat{\Delta} = \sqrt{N} \left( \frac{N^{-1}S - k}{\sqrt{2k}} \right)$  eşitliği ile hesaplanmaktadır.  $\widetilde{\Delta}$  olarak ifade edilen düzeltilmiş delta test istatistiği ise  $\widehat{\Delta} = \sqrt{N} \left( \frac{N^{-1}\bar{S} - E(\widetilde{Z}_{it})}{\sqrt{\text{Var}\widetilde{Z}_{it}}} \right)$  denklemi ile belirlenmektedir. Tahminlenen olasılık değeri istatistiki olarak anlamlı ise  $H_0$  hipotezi reddedilmekte ve eğim katsayılarının heterojen olduğuna karar verilmektedir. Delta testi sonrasında uygulanacak birim kök testlerinin seçimi için serilerin yatay kesit bağımlılığı durumu incelenmektedir. Çünkü yatay kesitler arasında bağımlılık birinci kuşak birim kök, bağımsızlık ise ikinci kuşak birim kök test kullanımını gerektirmektedir. Yatay kesit bağımsızlığının testi için kullanılacak yöntemler  $N > T$  ve  $N < T$  farklılık gösterirken çalışmada  $N > T$  söz konusu olduğu için buna uygun olarak Pesaran (2004) tarafından geliştirilen  $CD_{LM}$  kullanılmıştır.

$N > T$  durumunda kullanılan  $CD_{LM}$  testi;  $CD_{LM} := \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left( \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \sqrt{T_{ij} \overline{\rho_{ij}}} \right)$   
 $N(0, 1)$  ve  $N \rightarrow \infty$  eşitliği ile hesaplanmaktadır (Pesaran, 2004:9).

$CD_{LM}$  testine ait hipotezler aşağıdaki gibidir:

$H_0: \rho_{ij} = \rho_{ji} = \text{cor}(u_{it}, u_{jt}) = 0, i \neq j$  (Yatay kesitler arasında bağımlılık yoktur.)

$H_a: \rho_{ij} = \rho_{ji} \neq 0, i \neq j$  (Yatay kesitler arasında bağımlılık vardır).

Bir zaman serisiyle analiz yapılmadan önce o seriyi oluşturan sürecin zaman içinde değişip değişmediği yani serinin durağan olup olmadığı incelenmelidir. Durağan olmayan seriler arasında yapılan ekonometrik analizler yanıltıcı sonuçlar vermektedir. Bu durum panel veri analizleri için de geçerlidir (Yerdelen Tatoğlu, 2012:199). Birim kök testlerinden önce serilerin heterojen olduğu ve yatay kesit bağımsızlığı sergilediği görüldüğü için bu duruma uyan birinci kuşak birim kök testleri kullanılmıştır. Hem heterojenliği hem de yatay kesit bağımsızlığı dikkate alan birinci nesil birim kök testleri Im, Pesaran & Shin (2003), Maddala & Wu (1999) ve Choi (2001) testleridir (Bedir & Güneş, 2016:15).

Katsayıların tahmini statik panel veri analizi ile gerçekleştirilmiştir. İlgili modelin seçimine Hausman (1978) testi ile karar verilmiştir. Sabit etkili modelin tahmininden sonra değişen varyans ve otokorelasyon testleri yapılmıştır. Değiştirilmiş Wald Testi ile değişen

varyans, Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin Watson testi ve Baltagi Wu'nun LBI testleri ile otokorelasyon sınaması yapılmıştır. Modelde değişen varyans ve otokorelasyonun olması sebebiyle ilgili model Arellano (1987), Froot (1989) ve Rogers (1993) tahmincisi ile yeniden tahmin edilmiştir.

Son olarak Malmquist Endeks hesaplamaları DEAP 2.1, panel veri analizleri ise Stata 13 programında gerçekleştirilmiştir.

#### 4. Bulgular

Malmquist Endeks yardımıyla hesaplanan TFV değerlerinden (İlgili endeks değerleri Ek'te yer almaktadır.) sonra panel veri analizlerden ilki homojenlik araştırmasını içeren Delta Testi olup, sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre hesaplanan olasılık değerleri %1 önem düzeyinde anlamlıdır. Böylelikle eğitim katsayılarının homojen olduğunu öne süren boş hipotez reddedilmiş ve eğitim katsayılarının heterojen olduğuna karar verilmiştir. Buna göre ülke grupları itibariyle paneli oluşturan kesitler arasında yatay kesit bağımlılık olduğu için ülkelerden birinde meydana gelen beklenmeyen bir olay diğerlerini aynı şekilde etkileyebilmektedir.

**Tablo 1: Homojenlik (Delta) Testi Sonuçları**

Test	Test İstatistiği	p Değerleri
Delta_tilde	8.510	0.000
Delta_tilde_adj	9.565	0.000

Homojenlik araştırmasının ardından yatay kesit bağımlılık araştırması yapılmıştır. Tablo 2'de çalışmada ele alınan her bir değişken için hem sabitli hem de sabitli ve trendli olarak yapılan  $CD_{LM}$  testi sonuçları görülmektedir. " $H_0=$ Yatay kesit bağımlılık yoktur." hipotezi kabul edilmiştir. Yani paneldeki ülkelerden birisinde meydana gelen bir şok diğer ülkeleri etkilemeyecektir.

**Tablo 2: Yatay Kesit Bağımlılık Testi Sonuçları**

Değişken	Sabitli		Sabitli ve Trendli	
	Test İstatistiği	Prob Değeri	Test İstatistiği	Prob Değeri
gr	0.884	0.188	-0.667	0.252
em	-0.746	0.228	-0.909	0.182
cp	-1.283	0.100	-1.266	0.103
tfv	0.400	0.345	-0.640	0.261

Araştırmada heterojenlik ve yatay kesit bağımsızlığına uyan birim kök testleri uygulanmıştır. Tablo 3'te yer alan bulgulara göre tüm değişkenlerin düzeyde durağan olduğu görülmüştür. Böylece serilerde sahte regresyon problemi önsel olarak giderilmiştir.



**Tablo 3: Birim Kök Testi Sonuçları**

Değişken	Im, Pesaran ve Shin		Maddala ve Wu		ADF-Choi	
	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
gr	-9.341 (0.000)	-5.732 (0.000)	202.422 (0.000)	136.505 (0.000)	314.826 (0.000)	258.839 (0.000)
em	-9.345 (0.000)	-7.930 (0.000)	208.189 (0.000)	181.395 (0.000)	360.702 (0.000)	672.870 (0.000)
cp	-10.597 (0.000)	-7.617 (0.000)	229.811 (0.000)	169.249 (0.000)	347.458 (0.000)	302.485 (0.000)
tfv	-17.050 (0.000)	17.217 (0.000)	374.390 (0.000)	351.215 (0.000)	826.242 (0.000)	941.656 (0.000)

**Not:** Parantez içindeki değerler, olasılık değerlerini göstermektedir. Maksimum gecikme uzunluğu otomatik olarak belirlenmiş ve optimal gecikme uzunluğunun tespiti için Schwarz bilgi kriteri kullanılmıştır.

Tüm değişkenlerin düzey değerlerinde durağanlığının tespitinin ardından Tablo 4’te sabit etkili tahmin sonuçları verilmiştir. F testi ve Hausmann testi sonuçları %1 önem düzeyinde anlamlı olup, paneldeki bireysel etkilerin sabit etkiler modeliyle tahmin edilebileceğini göstermektedir.

**Tablo 4: Sabit Etkiler Tahmin Sonuçları**

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t İstatistiği	Olasılık Değeri
c	1.561	3.912	0.40	0.690
em	0.099	0.108	0.92	0.360
cp	0.187	0.015	12.29	0.000
tfv	1.530	4.071	0.38	0.707
R <sup>2</sup>			0.67	
Hausmann		25.460		0.000
F		53.710		0.000

Tahmin edilen regresyon sonuçlarında varsayımdan sapmaların belirlenmesi için değişen varyans ve otokorelasyon sınaması yapılmıştır. Sabit etkiler modelinde birimlere göre değişen varyans araştırması Düzeltilmiş Wald Testi ile yapılmış ve sonuçlar Tablo 5’te sunulmuştur. Varyansın birimlere göre homojen olduğu hipotezi reddedilmemiş ve değişen varyans olduğunu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum hata teriminin varyansının tüm gözlemler için aynı olmasını ifade etmektedir.

**Tablo 5: Değişen Varyans Sınaması**

Değiştirilmiş Wald Test Değeri	Olasılık Değeri
53062.34	0.000

Bhargava, Franzini ve Narendranathan tarafından önerilen Durbin-Watson testi ve Baltagi-Wu tarafından önerilen otokorelasyon testleri ile sabit etkiler modelinde otokorelasyonun varlığı araştırılmıştır. Tablo 6'daki sonuçlara göre Durbin Watson ve LBI değerlerinin 2'den küçük olması sebebiyle sabit etkiler modeli için otokorelasyonun olduğu tespit edilmiştir. Yani hata terimleri arasında ilişki olduğu söylenebilir.

**Tablo 6: Otokorelasyon Sınaması**

Durbin-Watson	Baltagi-Wu LBI
1.462	1.505

Sapmalardan en az birinin olduğu durumda bu sapmalara uygun düzeltme yönetimi ile model yeniden tahmin edilmiştir. Değişen varyans ve otokorelasyon sorununun düzeltilmesi için model Arellano (1987), Froot (1989) ve Rogers (1993) dirençli tahminci ile tahmin edilmiştir. Tablo 7'ye göre cp değişkeninin %1'de ve em değişkeninin ancak %10'da istatistiki olarak anlamlı iken tfv değişkeninin anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Orta gelirli ülkelerde ekonomik büyümenin kaynağının sermayedeki artış olduğu, TFV'nin beklenen etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Tablo 7: Dirençli Tahminci Sonuçları**

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t İstatistiği	Olasılık Değeri
c	1.561	9.544	0.16	0.871
em	0.099	0.053	1.86	0.072
cp	0.187	0.036	5.10	0.000
tfv	1.530	10.119	0.15	0.881
R <sup>2</sup>			0.67	
F		48.63		0.000

Tahmin sonuçları Türkiye'nin de yer aldığı paneli oluşturan ülke grubunda iktisadi girdilerin verimliliğinin büyümenin belirleyicisi olmadığı sonucunu ortaya koymaktadır. Bu durum büyümenin yani çıktı artışının fiziksel girdilerle sağlandığını göstermektedir. Yani ekonomik büyüme istihdamın ya da sermayenin bollaşmasına bağlıdır, mevcut kaynakların daha etkin kullanımıyla ilgili değildir. Paneli oluşturan ülke grubunun gelişmekte olan ülkeler niteliğinde olduğu göz önünde bulundurulduğunda sermayenin önemli ölçüde sıcak para girişlerine dayandığı ve işsizliğin de önemli bir makroekonomik sorun olarak baş gösterdiği bilinmektedir. Sermayenin sıcak para girişine dayalı olarak büyümesi ani kesintiler altında sermaye artışlarının durması, yani ekonomik büyümenin yavaşlaması anlamına gelmektedir. Öte yandan zaten işsizlik ile mücadele eden bu ülkelerde istihdamın artırılması yoluyla büyümenin sağlanmasının da gittikçe zorlaşacağı görülmektedir. Sonuç olarak TFV'ye dayalı olmayan bir iktisadi büyümenin sürdürülebilirliğinin tartışmalı olduğu açıktır.

## 5. Sonuç

Ülkelerin ekonomik büyümelerini sürdürülebilir hale getirmeleri için büyümenin hangi kaynaklardan beslendiğini bilmeleri gerekmektedir. Bu çalışmada Türkiye'nin de içinde bulunduğu 31 orta gelirli ülkede büyüme muhasebesi yaklaşımı yardımıyla büyümenin kaynakları araştırılmıştır. Çalışma gerçekleştirilirken ortaya çıkan en önemli kısıt orta gelirli ülkelere ilişkin panel veri setinin ancak 1991 yılına kadar geri götürülebilmiş olmasıdır. Ayrıca bu durum orta gelirli ülke grubunda bulunup da veri yetersizliği sebebiyle bazı ülkelerin araştırmaya dahil edilememesine de sebep olmuştur. Söz konusu kısıtlara rağmen araştırmada ilk olarak 1991-2014 dönemi için Malmquist TFV Endeksi ile TFV serisi elde edilmiştir. Daha sonra sermaye ve emekteki büyüme oranları ile TFV serilerinin yer aldığı panel veri analiziyle ilgili ülkelerde büyüme analizi yapılmıştır. Bu nokta çalışmanın literatüre en önemli katkısı sadece Türkiye için değil çok ülkenin yer aldığı bir panel için TFV hesaplanmış olması ve büyüme muhasebesi yöntemiyle ilgili ülkeler için büyümenin kaynaklarının ortaya konulmuş olmasıdır. Araştırma bulguları TFV'nin anlamlı olmadığını, orta gelirli ülkelere büyümenin sırasıyla %1 ve %10 önem düzeyinde sermayedeki ve emekteki artışlardan kaynaklandığını göstermiştir. Yani orta gelirli ülkelere büyümenin ana kaynağı verimlilik artışları değil, sermayedeki ve emekteki miktar artışıdır. Özellikle sermaye miktarındaki genişlemenin etkisinin daha güçlü olduğu görülmektedir. Bu ülkelere TFV'nin büyüme üzerindeki etkisinin zayıf kalmasının en kritik sebeplerinden birisi teknolojik gelişmeye dayalı verimlilik artışlarının sağlanamamasıdır. Büyümenin yeni yatırım kaynaklı olmasıdır. Araştırma geliştirme faaliyetlerinin henüz tam olarak ilerlememiş olması, üretimde düşük ve orta nitelikte teknolojinin kullanılması sermayenin verimliliğinin artırılmamasına sebep olmaktadır. Öte yandan beşeri sermayenin eğitimle donatılarak daha kalifiye hale getirilmek yerine, sadece nicelik olarak artırılması bu ülkelere büyümenin verimlilikten beslenememesine yol açmaktadır. Ayrıca azalan getiriye maruz kalan sermaye birikimi aynı zamanda istihdam üzerinde kısıtlayıcı bir etki de doğurmaktadır. Uzun vadeli büyüme potansiyelinin artırılması için sermaye maliyetinin yüksek olduğu Türkiye gibi orta gelirli ülkelere teknolojik ilerlemeye dayalı verimlilik artışları sağlanmalıdır. Bu hedefle yapısal reformlarla TFV'yi artıracak büyüme modeli ile yatırımlar üzerindeki baskı kaldırılmalı, dışa bağımlı teknolojilerden kurtulmak için araştırma geliştirme faaliyetlerine yeterince önem ve kaynak aktarılmalı, yetersiz beşeri sermaye donanımı için eğitim politikalarının yeniden dizayn edilmesi gerekmektedir. Araştırma geliştirme çabalarına yönelik fonların ve teşviklerin kamu desteğine dayalı olarak artırılması politika hedefleri arasında yer almalıdır. Aksi takdirde orta gelir sınıfındaki ülkelerin orta gelir tuzağına takılmadan yüksek gelir sınıfına ulaşmaları mümkün görünmemektedir.

Son olarak bu çalışma ile ülkelerin genel olarak iktisadi büyümelerinde TFV, sermaye ve emeğin payı araştırılmıştır. Böylelikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelere verimliliğin önemi ortaya konulmuştur. Bundan sonra daha spesifik olarak sektör bazında verimliliğin ekonomik katkısının araştırılmasında, TFV'nin artırılmasına yönelik strateji planlarında ve TFV'nin belirleyicilerinin tespitine yönelik benzer başka yeni çalışmalara katkı sağlanacağı umulmaktadır.

## Kaynakça

- Açıkgöz, Ş., & Karpaz Çatalbaş, G. (2010). Türkiye ekonomisinde büyümenin kaynakları: Parametrik olmayan bir yaklaşım. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(2), 1-22.
- Adak, M. (2009). Toplam faktör verimliliği ve ekonomik büyüme. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8(15), 49-56.
- Bedir, S., & Güneş, H. (2016). Çevre vergileri ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: AB ülkeleri için eşbütünleşme ve nedensellik analizleri. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 53(616), 9-21.
- Bosworth, B. P., & Susan, M. C. (2003). The empirics of growth: An update. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2003(2), 113-179.
- Chu, C. A., & Cozzi, G. (2016). Growth accounting and endogenous technical change. *Economics Letters*, 146 (2016), 147-150.
- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). An introduction to efficiency and productivity analysis. *Springer Science & Business Media*, Second Edition, Retrieved August 10, 2017, from [http://facweb.knowlton.ohio-state.edu/pvinton/courses/crp394/coelli\\_Intro\\_effic.pdf](http://facweb.knowlton.ohio-state.edu/pvinton/courses/crp394/coelli_Intro_effic.pdf)
- Escosura, D. L. L. P., & Roses, R. J. (2009). The sources of long-run growth in Spain, 1850-2000. *The Journal of Economic History*, 69(4), 1063-1091.
- Günçavdı, Ö., & Küçükçifçi, S. (2012). Türkiye ekonomisinde büyümenin kaynakları ve istihdam etkileri (1973 – 1998). *Türkiye Ekonomi Kurumu* (Tartışma Metni), 2012(80), 195-230.
- Gürlelel, C. F., & Alkin K. (2010). *Türkiye için yeni bir büyüme modeli, Türkiye ekonomisi araştırmaları*. İstanbul Ticaret Odası, İstanbul. Erişim Tarihi: 20.08.2017, <http://www.ito.org.tr/itoyayin/0021130.pdf>.
- Işık, C. (2016). Türkiye'de toplam faktör verimliliği ve ekonomik büyüme ilişkisi. *Verimlilik Dergisi*, 2016(2), 45-56.
- İsmihan, M., & Kıvılcım, M. Ö. (2005). *Sources of growth in the Turkish economy, 1960-2004*. 12th Annual Conference, Mısır, Kahire, 1-34.
- Khadimee, M. (2016). The sources of economic growth in Iran's economy. *Journal of Economics Library*, 3(4), 621-630.
- Kolsuz, G., & Yeldan, E. (2014). 1980 sonrası Türkiye ekonomisinde büyümenin kaynaklarının ayrıştırılması. *Çalışma ve Toplum*, 2014(1), 49-66.
- Limam, Y. R., & Miller, S. M. (2006). Explaining economic growth: Factor accumulation, total factor productivity growth, and production efficiency improvement. *Forthcoming in Quarterly Review of Economics and Finance*. Retrieved August 20, 2017, from <http://www.econ.uconn.edu/working/2004-20.pdf>
- Özdil, T., & Turdalieva, A. (2015). *Kazakistan ekonomisinde ekonomik büyümenin kaynakları: Girdi-çıkıtı bir inceleme analizi yaklaşımıyla bir inceleme*. International Conference on Eurasian Economies. Erişim Tarihi: 22.08.2017, <http://www.avekon.org/papers/1386.pdf>.

- Pesaran, M. H. (2004). *General diagnostic tests for cross section dependence in panels*, (Working Paper No:0435), University of Cambridge, Cambridge.
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142, 50-93.
- Saygılı, Ş., Cihan, C., & Yurtoğlu, H. (2001). Verimlilik ve büyüme: Türkiye ekonomisi için ülke karşılaştırmalı bir analiz. *Sayıştay Dergisi*, 43, 23-56.
- Saygılı, Ş., Cihan, C., & Yurtoğlu, H. (2002). *Türkiye ekonomisinde sermaye birikimi, büyüme ve verimlilik: 1972-2000*. Devlet Planlama Teşkilatı, Ekonomik Modeller ve Stratejik Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Senhadji, A. (2000). Sources of economic growth: An extensive growth accounting exercise. *IMF Staff Papers*, 47(1), 129-157.
- Topçuoğlu, Ö. (2016). *Özelleştirmenin etkinlik ve verimliliğe yansımaları: Çimento sektörü üzerine bir uygulama*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Vergil, H., & Abasız, T. (2008). Toplam faktör verimliliği, hesaplanması ve büyüme ilişkisi: Collins Bosworth varyans ayrıştırması. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(2), 60-188.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2012). *İleri panel veri analizi stata uygulamalı*. İstanbul: Beta.

