



Türkiye’de Büyümenin Kaynakları: 1923-2006

Merter MERT¹

10 Eylül 2020’de alındı; 11 Ocak 2021’de kabul edildi.
14 Ocak 2021’den beri erişime açıktır.

Received 10 September 2020; accepted 11 January 2021.
Available online since 14 January 2021.

Araştırma Makalesi/Original Article

Özet

Bu çalışmanın amacı 1923-2006 döneminde Türkiye’de büyümenin kaynaklarını araştırmaktır. Çalışmada Vektör Otoregresyon (VAR) modeli kurgulanarak ve büyüme muhasebesi kullanılarak, istihdam başına hâsıla büyümesinin i) sermaye birikiminden kaynaklanan kısmı ve ii) sermaye birikimi ile açıklanamayan kısmı yani verimlilik artışından kaynaklanan kısmı hesaplanmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, Türkiye’ye ilişkin önceki çalışmalardan farklı olarak şu üç tespit yapılmıştır: i) Türkiye’de hâsılanın sermaye esnekliği yaklaşık 0,14-0,19 arasındadır. ii) Türkiye’de büyüme sermaye birikiminden ziyade teknolojik gelişmeden veya istihdam edilenlerin üretkenlik büyümesinden kaynaklanmıştır. iii) Dönemin bütününde ve bazı alt dönemlerde hâsıla başına sermaye büyümesinin katkısı negatiftir. Alt dönemler itibariyle incelendiğinde, 1953-1963 hariç olmak üzere istihdam edilenlerin üretkenlik büyümesinin katkısı hâsıla başına sermaye büyümesinin katkısından büyüktür. Hâsıla başına sermaye büyümesinin katkısının başka dönemlere göre yüksek olduğu dönemlerde, ekonomi daha küçük oranda büyümüştür. Çalışmada elde edilen bu farklı sonuçların nedenleri tartışılmıştır. Çalışma, Türkiye’de istihdam edilenlerin üretkenlik artış hızını yükseltecek politikaların önemine işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kalkınma, Büyüme, Büyüme Muhasebesi, Büyümenin Kaynakları, Türkiye İktisat Tarihi.

JEL Kodları: O47, O53.

© 2021 EYD tarafından yayımlanmıştır

¹ Ankara Hacı Bayram Veli Üniv., İİBF, Oda 122, Beşevler, Ankara, Türkiye. E-mail: merter.mert@hbv.edu.tr.
ORCID No: <https://orcid.org/0000-0001-5359-1041>

Abstract**Sources of Growth in Turkey: 1923-2006**

The aim of this study is to investigate the sources of growth in Turkey during the period 1923-2006. In the study, by constructing a Vector Autoregressive (VAR) model and using growth accounting method, i) the part of the output growth per employment resulting from capital accumulation and ii) the part that cannot be explained by capital accumulation, that is, the part resulting from the increase in productivity, are calculated. According to the findings of the study, unlike previous studies regarding Turkey it was made following three assessments: i) Output elasticity of capital is between 0.14 and 0.19, approximately, in Turkey. ii) Turkey's economic growth stemmed mainly from technological progress or productivity growth of workers rather than capital accumulation. iii) The contribution of capital per output growth is negative throughout the period and in some sub-periods. When sub-periods, are analyzed except for 1953-1963, the contribution of the productivity growth of the workers is greater than the contribution of capital per output growth. In periods when the contribution of capital per output growth was higher than in other periods, the economy grew at a smaller rate. The reasons for these different results obtained in the study were discussed. Findings of the study point out the importance of policies to raise the rate of growth of productivity of workers in Turkey.

Keywords: Development, Growth, Growth Accounting, Sources of Growth, Economic History of Turkey.

JEL Codes: O47, O53.

© 2021 Published by EYD



Bu makalenin adını ve doi numarasını içeren aşağıdaki metni kolayca kopyalamak için soldaki QR kodunu taratınız. Scan the QR code to the left to quickly copy the following text containing the doi number of this article.

Sources of Growth in Turkey: 1923-2006
<https://doi.org/10.5455/ey.17302>

1. Giriş

Büyüme, ekonominin üretim kapasitesindeki genişleme sonucunda gerçekleşir. Büyüme, üretim olanakları eğrisi göz önünde bulundurulduğunda, üretim faktörleri arzındaki artış ve/veya teknolojik gelişme sonucunda meydana gelir. Üretim faktörleri sermaye ve işçi iken, teknolojik gelişme bu faktörlerin verimliliğindeki artış anlamına gelir.

Eğer büyüme kişi başına hâsıladaki sürekli artış olarak tanımlanırsa, büyümenin iki yaklaşık kaynağı vardır: Sermaye birikimi ve verimlilik artışı. Bir ekonominin büyüme performansının sermaye birikiminden mi kaynakladığı yoksa verimlilik artışından mı kaynaklandığının saptanması önemlidir.

Eğer görece yavaş büyüyen bir ekonominin büyümesi geçmişte, esas olarak sermaye birikiminden kaynaklanmışsa, yavaş ekonomik büyümenin gerekçesi verimlilik artışının katkısının az olmasında aranabilir. Bu durumda, verimliliği arttıracak politikalar tasarlanacaktır. Tersine, eğer hızlı büyüyen bir ekonominin büyümesi geçmişte, esas olarak sermaye birikiminden kaynaklanmışsa, hızlı ekonomik büyüme sermaye birikimine dayandırılacağı için geleceğe ilişkin olarak sermaye birikiminin devam ettirilmesi gerekliliği ortaya çıkar.

Verimlilik büyümesinin katkısı ise ayrıştırılabilir. Örneğin Arrow (1962) verimliliği veya teknoloji düzeyini ekonomideki tüm firmaların sermaye stoku ile ilişkilendirmiş, Romer (1990) ise verimliliği araştırma sektörü ile bağlantılı olarak açıklamıştır. Verimlilik büyümesini, bir başka deyişle teknolojik gelişmeyi açıklayan çalışmalar içsel büyüme modelleri olarak anılmaktadır. Aslında içsel büyümeyi sadece teknolojik gelişmeyi açıklayan çalışmalar olarak ele almamak gerekir. İçsel büyüme modellerinin esas önemi, uzun dönem büyüme oranını yükseltmenin yollarını matematiksel olarak açıklayan modeller olmalarıdır. Örneğin, Barro (1991) uzun dönem büyüme oranının kamu harcamaları artış hızının yükseltilmesi sonucunda arttırılabileceğini açıklayan bir modeldir. Rebelo’nun 1991 yılındaki çalışması ise tasarruf oranının yükseltilmesi sonucunda uzun dönem büyüme oranının arttırılabileceğini açıklar. Lucas (1988) uzun dönem büyüme oranının yükseltilmesini işçinin eğitime ayırdığı zamanın pozitif olduğu koşullarla, yani, beşeri sermaye birikimi ile açıklamıştır.

O halde, eğer bir ekonominin büyümesinde verimlilik artışının rolü görece daha önemliyse, verimlilik artışını yükseltecek politikaların tasarlanması, yani, içsel büyüme modellerinin öngördüğü politika çıkarımları anlamlı hale gelir.

Bu çalışmanın amacı Türkiye’de 1923-2006 döneminde Türkiye’de büyümenin kaynaklarını araştırmaktır. Çalışmada, Vektör Otoregresyon (VAR) modeli kurgulanarak ve büyüme muhasebesi kullanılarak, istihdam başına hâsıla büyümesinin

i) sermaye birikiminden kaynaklanan kısmı ve ii) sermaye birikimi ile açıklanamayan kısmı, yani, verimlilik artışından kaynaklanan kısmı hesaplanmıştır.

Bu çalışmada, önceki çalışmalardan farklı olarak Türkiye’de büyümenin büyük ölçüde teknolojik gelişme veya istihdam edilenlerin üretkenlik büyümesinden kaynaklanan bir süreç olduğu gösterilmiştir. Bu durumda, Türkiye’nin potansiyel büyümesinin artırılması, bir başka deyişle içsel büyümesi de istihdam edilenlerin üretkenlik artış hızını yükseltecek politikalar ile mümkün olacaktır.

Çalışmanın planı şöyledir: Sonraki bölümde teori ve literatür yer almaktadır. Daha sonra, yöntem ve veri açıklanmış, ardından bulgular gösterilmiştir. Çalışma, sonuç bölümüyle tamamlanmıştır.

2. Teori ve Literatür

Üretim fonksiyonu şöyle yazılır:

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

Burada, $A(t)$ işgücünün verimlilik düzeyini ya da teknoloji düzeyini, $A(t)L(t)$ efektif işgücünü, $K(t)$ sermaye stokunu ve $Y(t)$ hâsılayı göstermektedir. Beşeri sermayenin teknoloji düzeyini etkilediği ve bu nedenle beşeri sermayenin ve teknolojiyi etkileyen diğer tüm değişkenlerin teknoloji düzeyinin içinde yer aldığı kabul edilmiştir. Denklem 1 Cobb-Douglas formunda ve ölçüğe göre sabit getiri koşullarında yazılmıştır:

$$Y(t) = (K(t))^{\nu}(A(t)L(t))^{1-\nu} \quad (2)$$

Klenow ve Rodríguez-Clare (1997) ve Acikgoz ve Mert (2014) takip edilerek denklem (2) yeniden düzenlenirse şu elde edilir:

$$\frac{Y(t)}{L(t)} = \left(\frac{K(t)}{Y(t)} \right)^{\frac{\gamma}{1-\gamma}} A(t) \quad (3)$$

Denklem 3’e göre, işgücü başına hâsıla iki şeyin fonksiyonudur: i) hâsıla başına sermaye ve ii) işgücünün verimliliği ya da teknoloji.

Böylece, işgücü başına hâsıla büyümesi de hâsıla başına sermaye stoku büyümesinin katkısı ile teknolojik gelişmenin katkısının toplamına eşit olmaktadır:

$$\frac{d \frac{Y(t)}{L(t)}}{dt} \frac{1}{\frac{Y(t)}{L(t)}} = \frac{\gamma}{1-\gamma} \frac{d \frac{K(t)}{Y(t)}}{dt} \frac{1}{\frac{K(t)}{Y(t)}} + \frac{dA(t)}{dt} \frac{1}{A(t)} \quad (4)$$

Burada $\frac{\gamma}{1-\gamma} \frac{d \frac{K(t)}{Y(t)}}{dt} \frac{1}{\frac{K(t)}{Y(t)}}$ hâsıla başına sermaye stoku büyümesinin katkısı iken

$\frac{dA(t)}{dt} \frac{1}{A(t)}$ teknolojik gelişmenin katkısını göstermektedir.

Türkiye ekonomisi için büyümenin kaynaklarına ilişkin birçok çalışma yapılmıştır. Nehru ve Dhareshwar (1993), 1960-1990 verilerine dayanarak doksan iki ülke için büyümenin kaynaklarını incelemiştir. Yazarların bulgularına göre, Türkiye’de 1980-1990 dönemindeki büyümeye, toplam faktör verimliliği büyümesinin katkısı sermaye stoku büyümesinin katkısından büyüktür. Klenow ve Rodríguez-Clare (1997), farklı ülkelerin verilerine dayanarak yaptığı ekonometrik analizde Türkiye’yi de incelemiştir. Klenow ve Rodríguez-Clare (1997)’ye göre, Türkiye’de 1960-1985 döneminde çalışan başına hâsıla yıllık ortalama % 3,19 oranında büyümüştür ve bunun yaklaşık % 64’ünü toplam faktör verimliliği büyümesi açıklamaktadır. Böylece, yazarlara göre Türkiye’de 1960-1985 dönemi için büyümenin kaynağı toplam faktör verimliliği büyümesidir. Saygılı, Cihan ve Yurtoğlu (2002), 1972-2000 dönemi için Türkiye’de büyümenin sürükleyici gücünün sermaye birikimi olduğunu saptamıştır. 1972-2000 döneminde GSYH artışının %72,3’ü sermaye büyümesinden

kaynaklanırken, istihdam büyümesinin katkısı % 21 ve toplam faktör verimliliği büyümesinin büyümeye katkısı % 6,5'tir. Bayraktar (2006), Türkiye'de 1968-1998 dönemi için büyümenin kaynakları üzerine mali, parasal ve ticari göstergeler kullanarak bir duyarlılık analizi yapmıştır. Yazara göre, eğer analizde beşeri sermaye kullanılmazsa yukarıdaki göstergelerden elde edilen bulgular güçlü ve sağlam sonuçlar vermez. İsmihan ve Özcan (2006), Türkiye'de büyümenin kaynaklarını büyüme muhasebesi yoluyla incelemiş ve "hem toplam faktör verimliliği hem de sermaye birikiminin incelenen dönem boyunca büyümenin önemli kaynakları" (2006: 85) şeklinde bir tespit yapmıştır. Aynı tespit İsmihan ve Özcan (2009: 14)'te de yer almaktadır. Metin-Özcan, Özlale ve Sarıkaya (2006), Türkiye ile Orta Doğu ve Kuzey Afrika (MENA) bölgesindeki ülkeleri kıyaslayarak incelediği çalışmada, Türkiye için 1960-1997 dönemindeki büyümenin kaynaklarını hesaplamıştır. Yazarlara göre, 1960-1980 dönemindeki % 5,18'lik üretim büyümesine sermaye büyümesinin katkısı 4,11 puan, işgücü büyümesinin katkısı 0,65 puan ve toplam faktör verimliliği büyümesinin katkısı ise 0,42'dir. 1981-1990 dönemindeki % 5,35'lik üretim büyümesine sermaye büyümesinin katkısı 2,50 puan, işgücü büyümesinin katkısı 1,19 puan ve toplam faktör verimliliği büyümesinin katkısı ise 1,65'tir. Son olarak, 1991-1997'deki % 3,96'lık üretim büyümesine sermaye büyümesinin katkısı 2,96 puan, işgücü büyümesinin katkısı 1,44 puan ve toplam faktör verimliliği büyümesinin katkısı ise -0,45'tir. Makdisi, Fattah ve Limam (2006), aralarında Türkiye'nin de bulunduğu Orta Doğu ve Kuzey Afrika (MENA) bölgesindeki ülkeler için 1960-2000 dönemini kapsayacak şekilde ekonometrik bir analiz yoluyla büyümenin belirleyicilerini incelemiştir. Yazarlar çalışmalarında, büyüme muhasebesi yoluyla 1960-1997 dönemi için büyümenin kaynaklarını da incelemiştir. Bulgularına göre, Türkiye'nin 1960-1997 dönemindeki yıllık ortalama GSYH büyüme oranı % 5'tir. 5 puanlık büyümenin 0,040'ı sermayeden, 0,007'si işgücünden ve kalan 0,003'ü toplam faktör verimliliğinden kaynaklanmaktadır. Tuncer ve Tunç (2006), Türkiye'de 1980 sonrası dönemdeki büyümenin kaynaklarını Solow'un çalışmalarına ve Jorgenson'un çalışmalarına dayalı olarak büyüme muhasebesi yoluyla incelemiştir. Yazarlara göre, 1980-2005

dönemindeki % 2,8’lik çalışan başına GSYH büyümesinin 1,5 puanı sermaye derinleşmesinden 1,3 puanı ise toplam faktör verimliliğinden kaynaklanmıştır. Aynı çalışmaya göre, 1980-1989 dönemindeki % 2,8’lik büyümenin 1,8 puanı, 1990-1999 dönemindeki % 1,8’lik büyümenin -0,2’si ve 2000-2005 dönemindeki % 4,7’lik büyümenin 3,1’i toplam faktör verimliliğinden kaynaklanmıştır. Abu-Bader ve Abu-Qarn (2007) 1960-1998 dönemi için aralarında Türkiye’nin de olduğu ülkeleri incelemiştir. Abu-Bader ve Abu-Qarn (2007)’ye göre, Türkiye’de toplam faktör verimliliği büyümesinin işçi başına üretim büyümesine katkısı ekonometrik yöntemle göre değişmektedir. Örneğin, panel veri analizine dayalı iki aşamalı en küçük kareler yöntemi uygulandığında toplam faktör verimliliği büyümesinin katkısı pozitifken diğer iki yöntem uygulandığında toplam faktör verimliliği büyümesinin katkısı negatif olarak saptanmıştır. Yazarların eşbütünleşme analizi sonuçlarına göre, 1970-1980, 1980-1990 ve 1990-1998 döneminde toplam faktör verimliliği büyümesinin katkısı negatiftir. Açıkgöz ve Karpat-Çataşbaş (2008), Türkiye’de büyümenin kaynaklarını 1968-2006 dönemi için parametrik olmayan regresyon analizi ile incelemiştir. Yazarların bulgularına göre, 1980 öncesinde Türkiye’deki büyüme sermaye birikiminden kaynaklanırken, 1980 sonrasında 1991-1995 dönemi hariç olmak üzere büyüme, toplam faktör verimliliği büyümesinden kaynaklanmıştır. Türkiye’de 1880-2005 döneminde büyümenin kaynaklarını araştıran Altug, Filiztekin ve Pamuk (2008), 1980 sonrasında üretim büyümesine toplam faktör verimliliği büyümesinin katkısını % 30 civarında tespit etmiş ve 1980 sonrasında toplam faktör verimliliği büyümesinin önemini göstermiştir. Vergil ve Abasız (2008), Türkiye’de 1968-2006 dönemi için Collins Bosworth varyans ayrıştırmasına göre ve en küçük kareler yöntemi kullanarak büyümenin kaynaklarını incelemiştir. Bu çalışma, kendilerinden önce gelen çalışmalardan, talepteki dalgalanmaları ve durağan durumdaki bir ekonomiyi dikkate alması bakımından ayrılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, Türkiye’de 1968-2006 döneminde üretimdeki yıllık ortalama büyümenin %24,91’i beşeri sermaye büyümesinden, %45,29’u fiziki sermaye büyümesinden ve %30,69’u ise toplam faktör verimliliği büyümesinden kaynaklanmıştır. Kolsuz ve Yeldan (2014), Türkiye’de 1980

sonrası için büyümenin kaynaklarını büyüme muhasebesi yoluyla incelemiştir. Yazarlara göre, 1980-2010 döneminde % 4,16'lık GSYH büyümesine sermaye büyümesinin katkısı % 58,23, emek büyümesinin katkısı % 23,7 ve toplam faktör verimliliği büyümesinin katkısı % 18,70'tir. Atiyas ve Bakis (2014), Türkiye'de büyümenin kaynaklarını toplam ve sektörel olarak 1971-2011 dönemi için ekonometrik bir analiz ile incelemiştir. Yazarlara göre, toplam faktör verimliliğinin katkısı 1990'larda % 3 ile % 20 arasında iken, 2000'lerde % 34 ile % 45 arasındadır. Aynı zamanda, toplam faktör verimliliği büyümesinin katkısı 1980'lerde görece büyüktür. Diğer taraftan, Atiyas ve Bakis (2014)'in vurguladığı esas bulgu, Türkiye'nin 2000'lerdeki hızlı büyümesinin sürükleyici gücünün toplam faktör verimliliği büyümesi olduğudur. Mert (2017), Türkiye'de 1968-2006 dönemi için Türkiye'de altın kural ve altın çağ koşullarına ilişkin bir analiz yapmıştır. Çalışmada yıpranma oranı ekonometrik olarak tahmin edildikten sonra sermaye stoku serileri elde edilmiştir. Ardından Vektör Hata Düzeltme modeli tahmin edilerek hâsılanın sermaye esnekliği elde edilmiştir. Çalışmada, büyümenin kaynakları tahmin edilen esneklik katsayısı kullanılarak ve büyüme muhasebesi yoluyla hesaplanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, 1968-2006 döneminde işgücü başına gayrisafi yurtiçi hâsıla % 2,79 büyürken, bu büyümeye işgücü başına yerleşik olmayan sermaye stoku büyümesinin katkısı 3,59 puan, toplam faktör verimliliği büyümesinin katkısı ise -0,80'dir. Bozkurt ve Toktaş (2018) 1991-20014 döneminde otuz bir ülke için büyümenin kaynaklarını panel veri analizi ile incelemiştir. Çalışmanın bulgularına göre, örnekleme yer alan ülkelerde ve Türkiye'de büyüme, toplam faktör verimliliğindeki değişimden ziyade sermaye ve işçi olmak üzere üretim faktörleri artışına bağlıdır. Vu (2020) 2000-2017 dönemi için E7 ve G7 ülkelerinin büyüme performanslarını ekonometrik bir analiz ile kıyaslamış ve aynı zamanda geleceğe yönelik projeksiyonlar da yapmıştır. Vu (2020)'deki büyüme muhasebesi bulgularına göre, 2000-2017 döneminde Türkiye'nin toplam gayrisafi yurtiçi hâsılası yıllık ortalama % 4,9 büyümüştür. % 4,9'luk büyümeye sermaye stoku büyümesinin katkısı 3,8 puan, işgücü büyümesinin katkısı 1,43 puan ve toplam faktör verimliliği büyümesinin katkısı -0,3'tür.

3. Yöntem ve Veri

Bu bölümde, ekonometrik yöntem ve büyüme muhasebesi olmak üzere iki başlık altında, kullanılan yöntem açıklanmıştır.

3.1. Ekonometrik Model, Tahmin Yöntemi ve Veri

Ekonometrik tahmin yöntemi şöyledir:

i) Önce, serilerin durağan olup olmadıkları tespit edilmiştir. Bu sınavın amacı, araştırılmak istenen muhtemel bir ilişkinin istatistikî açıdan sahte olup olmadığını saptamaktır. Durağanlığa ilişkin sına, ADF (Genişletilmiş Dickey Fuller) test istatistiklerinin hesaplanmasıyla yapılmıştır (Dickey ve Fuller, 1979).

ii) Değişkenlerin birinci sıra farkı alındığında durağan olduklarına ilişkin bir tespit yapılmasının ardından, uzun dönemli bir ilişki olup olmadığı Johansen eşbütünleşme sınavı ile yapılmıştır (Johansen, 1988; Johansen ve Juselius, 1990; Johansen, 1991). Johansen (1988), sabit terim ve mevsimsel kukla değişkenlerin olmadığı durumdaki bir yöntem iken, Johansen ve Juselius (1990) ve Johansen (1991) sabit terim ve mevsimsel kukla değişkenlere yer verilen durumdaki bir yöntemdir. Mevcut çalışmada, hem kukla değişkenin kullanılmadığı hem de kullanıldığı durumlar raporlanmıştır.

iii) Eşbütünleşme sınavından önce, optimal gecikme sayısı tespit edilmiştir. Gerek eşbütünleşme sınavı gerekse devamındaki vektör hata düzeltme ve VAR modelleri, optimal gecikme sayısına göre oluşturulmuştur.

iv) VAR modeli, denklem 3'e dayanarak denklem 5'teki gibi oluşturulmuş ve tahmin edilmiştir. *Denklem 5'te VAR modelinin, bağımlı değişkenin sadece doğal logaritmik istihdam başına hâsıla olduğu kısmına yer verilmiştir.* Son olarak, 1946, 1958, 1978, 1980, 1994, 1999, 2000, 2001 yıllarını 1, diğer yılları ise 0 kabul eden bir seri oluşturularak kukla değişken (*d*) kullanılmıştır.

$$\ln \left[\frac{Y(t)}{L(t)} \right] = c_1 \ln \left[\frac{Y(t-1)}{L(t-1)} \right] + c_2 \ln \left[\frac{K(t-1)}{Y(t-1)} \right] + c_3 d(t-1) + c_4 + u(t) \quad (5)$$

Veri kaynağı, Türkiye İstatistik Kurumu'nun İstatistik Göstergeler 1923-2013 adlı yayınıdır (TÜİK [Türkiye İstatistik Kurumu], 2014). Bu kaynaktaki veriler birbiriyle tutarlı geçmişe dönük verileri içermektedir. Bu nedenle, eldeki çalışma bu kaynaktaki verilerin dönemi ve içeriği ile sınırlandırılmıştır. Bir başka deyişle, dönemin 1923-2006 olarak belirlenmesinin nedeni, ilgili kaynaktaki verilerin bu dönemi kapsamıdır. Çalışmanın amacı, Türkiye'de başlangıçtan itibaren büyümenin kaynaklarını gözlemlemek olduğu için söz konusu yayın tercih edilmiştir.

TÜİK kaynağındaki verilerin kısıtı altında, büyümeye ilişkin model 1923'ten başlatılarak tahmin edilmiştir. Bu kısıt altında, hâsıla verisi için gayrisafi milli hâsıla serisi kullanılmıştır. İşgücü verisi için toplam istidam edilen kişi sayısı serisi ve sermaye stoku serisi için elektrik santrallerindeki kurulu güç serisi kullanılmıştır. Burada, işgücü ve sermaye açısından tartışmalı bir durum vardır. Kimi çalışmalarda işgücü ve kimi çalışmalarda ise istihdam verisi kullanılmaktadır. Sermaye stokunu elde ederek yapılan birçok çalışmada da ekonometrik tahmin, sermaye *kullanımından* ziyade sermaye stoku verisi ile yapılmıştır. Diğer taraftan, sermaye veya kapasite *kullanımına* yer veren ve sermayenin tam kapasite olarak kullanılmasını eleştiren önemli çalışmalar da vardır (bkz. örneğin; Calvo, 1975; Chatterjee, 2005). Eğer sermaye, kullanılan kapasite olarak alınmıyorsa neden işgücü yerine istihdam kullanılmaktadır? Eldeki çalışmada bu tartışmaya bir açıklama getirmek yerine, literatürde yer alan bu durumlara, bir sonuç elde etmek üzere yer verilmiştir. Literatürde elektrik tüketimini kapasite *kullanımı* olarak kullanmayı tartışan ve öneren önemli çalışmalar yer almaktadır (bkz. örneğin; Foss, 1963; Jorgenson ve Griliches, 1967; Heathfield, 1972; Moody, 1974; Bosworth ve Westaway, 1984; Ingram ve Sloane, 1984; Bitzer ve Gören, 2016; Elburz, Nijkamp ve Pels, 2017; Elburz, Çubukçu ve Nijkamp, 2018). Buradan hareketle, mevcut çalışmada elektrik tüketiminden ziyade elektrik santrallerindeki kurulu güç, sermaye stoku yerine kullanılmıştır. Son olarak, yukarıda adı geçen

çalışmaların kimilerinde, bu tartışmanın mantıksal içeriğine aykırı olacak şekilde, elektrik tüketimi kapasite *kullanımı* olarak değil de sermaye stoku serisi yerine kullanılmıştır.

Çalışmamızda 1923-2006 dönemi, 1923-1929, 1930-1939, 1940-1945, 1946-1959, 1960-1979, 1980-1989, 1990-2000 ve 2001-2006 olmak üzere alt dönemler itibariyle incelenmiştir. Birinci dönem, kuruluş dönemidir. Bu dönemin belirleyici özelliği Lozan Anlaşması’nın ekonomik hükümlerinin kimi iktisat politikalarını sınırlandırmasıdır. İkinci dönem, sanayileşmenin kamu önderliğinde hedeflendiği ve ithal ikameci politikalarının uygulanmaya başladığı dönemdir (Celasun ve Rodrik, 1989). Üçüncü dönem, II. Dünya Savaşı’nın olumsuz etkilerinin minimize edilmesi çabasının biçimlendirdiği ve iktisadi gelişmenin yavaşladığı dönem olarak adlandırılabilir. Dördüncü dönem, Truman doktrini olarak da adlandırılan komünizme karşı liberalizm söyleminin belirlediği liberalleşme sürecinin başladığı dönemdir. Öte yandan, 1946-1959 dönemi gerçekte 1953 civarına kadar liberal olarak adlandırılabilir. İthal ikameci politikalar 1950’lerin ortalarından itibaren tekrar gündeme gelmeye başlamıştır (Celasun, 1994). Beşinci dönem, yani 1960-1979 dönemi ithal ikameci sanayileşmenin planlama marifetiyle uygulandığı dönemdir. Celasun (1983)’e göre, 1953-1963 dönemi hükümetlerin düzensiz politikaları ile biçimlenen koordinasyonun olmadığı kalkınma yıllarıdır. 1963’ten sonra ise sanayileşmeyi amaçlayan ve ekonominin tümüne yaygın bir kalkınma politikası meydana gelmiştir. Altıncı dönem, yani 1980’ler yeniden liberal politikaların ve ihracata dayalı sanayileşme stratejisinin uygulanmaya başladığı dönemdir. 1990’lar, 1980’lerin devamı olacak şekilde Washington Mutabakatının uygulamaya geçirilmeye çalışıldığı dönemdir. Son dönem ise piyasa ekonomisinin işlemlerini kolaylaştıran kurumların ön plana çıktığı ve iyi yönetim kavramının biçimlendirdiği Post-Washington Mutabakatının işaret ettiği politikaların baskın olmaya başladığı dönemdir.

3.2. Büyümenin Kaynaklarının Hesaplanması Yöntemi

Solow'un 1957 yılındaki çalışmasından başlayarak, büyümenin kaynaklarını inceleyen birçok çalışmada, teknolojik gelişmenin katkısı bir bakiye veya artık olarak hesaplanmıştır. Mevcut çalışmada da aynı yol izlenmiştir. Bu çerçevede, tahmin katsayıları kullanılarak büyümenin kaynakları aşağıdaki gibi hesaplanmaya başlanmıştır:

$$\frac{d\frac{Y(t)}{L(t)} \frac{1}{Y(t)}}{dt} = \hat{c}_2 \frac{d\frac{K(t)}{Y(t)} \frac{1}{K(t)}}{dt} + \frac{dA(t)}{dt} \frac{1}{A(t)} \quad (6)$$

Buradaki şapkalı c_2 denklem 5'in tahmininden elde edilmiştir. Ardından, teknolojik gelişmenin katkısı bir kalan veya artık olarak aşağıdaki gibi elde edilmiştir:

$$\frac{d\frac{Y(t)}{L(t)} \frac{1}{Y(t)}}{dt} - \hat{c}_2 \frac{d\frac{K(t)}{Y(t)} \frac{1}{K(t)}}{dt} = \frac{dA(t)}{dt} \frac{1}{A(t)} \quad (7)$$

Gerek istihdam başına hâsıla gerekse hâsıla başına sermaye belirli dönem aralıkları için hesaplanmış, ardından, şapkalı c_2 ve hesaplanan yıllık ortalama büyüme oranları denklem 7'de yerine konmuştur. Böylece, teknolojik gelişmenin katkısı bir kalan veya artık olarak elde edilmiştir. Denklem 7'de $\hat{c}_2 \frac{d\frac{K(t)}{Y(t)} \frac{1}{K(t)}}{dt}$ hâsıla başına sermaye stoku büyümesinin katkısı iken $\frac{dA(t)}{dt} \frac{1}{A(t)}$ teknolojik gelişmenin katkısını göstermektedir.

4. Bulgular

4.1. Ekonometrik Tahmine İlişkin Bulgular

Bu bölümde, denklem 5’in tahmin edilmesi ile elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

Tablo1’deki durağanlık sınaması sonuçlarına göre, birim kök vardır şeklinde tanımlanan boş hipotez kabul edilmiştir; seriler düzeyde durağan değildir. Serilerin birinci farkı alındığında boş hipotez reddedilmiştir. Böylece, seriler birinci farkı alındığında durağan hale gelmiştir.

Tablo 1. Değişkenler için Durağanlık Sınaması Özet Sonuçları

Değişkenler	ADF ^a	ADF ^b	ADF ^c
	<i>t</i> -istatistiği (Sabit Terim ve Trend Yok)	<i>t</i> -istatistiği (Sabit Terim)	<i>t</i> -istatistiği (Sabit Terim ve Trend)
Düzy			
$\ln(Y(t)/L(t))$	0,6561 (0)	-0,7767 (0)	-2,0659 (0)
$\ln(K(t)/Y(t))$	0,1574 (0)	-1,2070 (0)	-2,1125 (0)
Birinci Fark			
$d\ln(Y(t)/L(t))$	-8,9485 (0)	-9,1746 (0)	-9,1172 (0)
$d\ln(K(t)/Y(t))$	-9,1986 (0)	-9,1844 (0)	-9,1273 (0)

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Not: Parantez içindeki rakamlar uygun gecikme değerlerini göstermektedir. Uygun gecikme sayısı Schwarz bilgi kriteri (SIC) kullanılarak belirlenmiştir. Ayrıca, boş hipotez H_0 birim kök vardır şeklinde tanımlanmıştır.

ADF: Genişletilmiş Dickey-Fuller.

(^a) % 1, % 5 ve % 10 anlamlılık düzeyinde kritik değerler, sırasıyla; -2,59;

-1,95; -1,61’dir.

(^b) % 1, % 5 ve % 10 anlamlılık düzeyinde kritik değerler, sırasıyla; -3,51;

-2,90; -2,59’dur.

(^c) % 1, % 5 ve % 10 anlamlılık düzeyinde kritik değerler, sırasıyla; -4,07;

-3,47; -3,16’dır.

Durağanlık sınamasının ardından, serinin minimum ile maksimum değerinin kendi ortalamasından iki ve üç standart sapma ($\mu \pm 2\sigma$ ve $\mu \pm 3\sigma$) uzaklığı biçiminde tanımlanan aralıkta yer alıp almamasına göre, uç değer kontrolü yapılmıştır (bkz. Tablo 2). Seriyeye ilişkin minimum ve maksimum değer bu aralıklar içine girmemesi durumunda, hesaplanan değer, uç değer olarak tanımlanmıştır. Hesaplama sonucuna göre, serilerin uç değerden etkilendiği gözlenmiştir. Ayrıca, Jarque-Berra (*JB*) normallik sınaması sonuçlarına göre, seriler normal dağılmamaktadır.

Tablo 2. Özet İstatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık	Minimum Değer	Maksimum Değer	JB-ist.
$\ln(Y(t)/L(t))$	83	4,2432	3,8631	0,0606	1,1260	-0,5410	8,9303	12,3428 (0,0021)
$\ln(K(t)/Y(t))$	83	-6,3044	2,4180	-0,1577	1,1655	-9,7277	-3,1879	12,1266 (0,0023)

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Not: JB-ist, Jarque-Berra normallik sınama istatistiğidir. Parantez içindeki değerler p değerleridir.

Tablo 3. Optimal Gecikme Derecesi Belirleme Sonuçları

Gecikme Sayısı	LogL	LR	FPE	AIC	SIC	HQ
Kukla var						
0	-293,1660	...	0,439990	7,6926	7,7839	7,7292
1	2,5850	560,7745*	0,000256*	0,2446*	0,6098*	0,3907*
2	5,6399	5,5545	0,000300	0,3990	1,0382	0,6547
3	8,8757	5,6310	0,000349	0,5487	1,4619	0,9140
4	12,5737	6,1475	0,000403	0,6864	1,8735	1,1612
5	19,4244	10,8543	0,000429	0,7422	2,2033	1,3266
6	21,3456	2,8944	0,000523	0,9261	2,6611	1,6201
7	24,0940	3,9263	0,000626	1,0885	3,0974	1,8920
Gecikme Sayısı						
Kukla yok						
0	-276,9473	...	4,8049	7,2454	7,3063	7,2697
1	15,7086	562,5075*	0,0027*	-0,2522*	-0,0695*	-0,1791*
2	17,5471	3,4383	0,0028	-0,1960	0,1084	-0,0743
3	18,7418	2,1721	0,0030	-0,1232	0,3030	0,0473
4	19,1234	0,6741	0,0033	-0,0292	0,5187	0,1900
5	21,7585	4,5173	0,0035	0,0063	0,6759	0,2741
6	22,5029	1,2375	0,0038	0,0908	0,8823	0,4074
7	24,2366	2,7918	0,0040	0,1497	1,0629	0,5150

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

* İlgili seçim kriteri tarafından seçilen gecikme derecesini göstermektedir.

Not: LogL: Log olabilirlik, LR: Sıralı modifiye LR test istatistiği (her bir test % 5 anlamlılık düzeyinde), FPE: Nihai öngörü hatası, AIC: Akaike bilgi kriteri, SIC: Schwarz bilgi kriteri, HQ: Hannan-Quinn bilgi kriteri.

Serilere ilişkin eşbütünlükme sınaması yapmak amacıyla optimal gecikme derecesi belirlenmiştir. Gerek kukla değişkenin olduğu durumda gerekse olmadığı durumda, optimal gecikme derecesi 1'dir (bkz. Tablo 3).

Kukla değişkenin olmadığı durumdaki eşbütünlükme sınama sonuçları, % 5 anlamlılık düzeyinde seriler arasında eşbütünlükme olmadığını göstermektedir (bkz. Tablo 4). Gerek iz istatistiği gerekse maksimum özdeğer istatistiği, kritik değerlerin

altındadır. Böylece, kukla değişkenin olmadığı durumda, seriler arasında uzun dönemli biri ilişki yoktur.

Tablo 4. Eşbütünleşme Testi Sonuçları (Kukla yok)

H_0	λ_{trace}^a	H_0	λ_{max}^b
$r = 0$	8,3390	$r = 0$	7,7667
$r \leq 1$	0,5723	$r \leq 1$	0,5723

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Not: H_0 boş hipotezdir. r eşbütünleşme vektörü sayısıdır. λ_{trace} iz istatistiğidir. λ_{max} maksimum özdeğer test istatistiğidir. Bu tablodaki sonuçlar, doğrusal deterministik trend varsayımı altında ve eşbütünleşme vektöründe sabit terimin olduğu fakat trendin olmadığı koşullardaki sonuçlardır. Doğrusal deterministik trend varsayımı altında ve eşbütünleşme vektöründe hem sabit terimin hem de trendin olduğu koşullardaki sonuçlar raporlanmamıştır. Raporlanmayan sonuçlarda da eşbütünleşme olmadığı görülmüştür.

(a) % 5 anlamlılık düzeyinde $r = 0$ ve $r \leq 1$ için kritik değerler, sırasıyla; 15,50 ve 3,84’tür.

(b) % 5 anlamlılık düzeyinde $r = 0$ ve $r \leq 1$ için kritik değerler, sırasıyla; 14,27 ve 3,84’tür.

Kukla değişkenin yer aldığı durumdaki eşbütünleşme sınaması sonuçları, % 5 anlamlılık düzeyinde seriler arasında eşbütünleşme olduğunu göstermektedir; iz istatistiği ve maksimum özdeğer istatistiği, kritik değerlerden büyüktür (bkz. Tablo 5).

Tablo 5. Eşbütünleşme Testi Sonuçları (Kukla var)

H_0	λ_{trace}^a	H_0	λ_{max}^b
$r = 0$	33,4434	$r = 0$	24,8908
$r \leq 1$	8,5526	$r \leq 1$	7,9563

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Not: H_0 boş hipotezdir. r eşbütünleşme vektörü sayısıdır. λ_{trace} iz istatistiğidir. λ_{max} maksimum özdeğer test istatistiğidir. Bu tablodaki sonuçlar, doğrusal deterministik trend varsayımı altında ve eşbütünleşme vektöründe sabit terimin olduğu fakat trendin olmadığı koşullardaki sonuçlardır.

(a) % 5 anlamlılık düzeyinde $r = 0$ ve $r \leq 1$ için kritik değerler, sırasıyla; 15,50 ve 3,84’tür.

(b) % 5 anlamlılık düzeyinde $r = 0$ ve $r \leq 1$ için kritik değerler, sırasıyla; 14,27 ve 3,84’tür.

Böylece, kukla değişkenin yer aldığı durumda, seriler arasında uzun dönemli bir ilişki vardır. Diğer taraftan, kukla değişkenin kullanıldığı durumda, eşbütünleşme ilişkisi olmakla birlikte, vektör hata düzeltme modelindeki eşbütünleşme denkleminin katsayı tahminleri iktisadi açıdan anlamsız olmaktadır (bkz. Tablo 6 ve denklem 8); çünkü hâsıla başına sermayenin katsayısı negatiftir (bkz. denklem 8). Tablo 6’daki normalleştirilmiş eşbütünleşme denklemi, teorik çerçeve ile uyumlu olacak şekilde, basit olarak denklem 8’deki gibi gösterilebilir:

$$\ln \left[\frac{Y(t)}{L(t)} \right] = -1,0755 \ln \left[\frac{K(t)}{Y(t)} \right] - 4,9276 \quad (8)$$

Tablo 6. Vektör Hata Düzeltme Sonrası Tahmin Sonuçları (Kukla var)

Bağımlı Değişken: $d\ln(Y(t)/L(t))^*$				
	Katsayı	Standart Hata	t İstatistiği	Olasılık Değeri
Sabit terim	0,1141	0,0711	1,6043	0,1100
Uyum hızı	0,0041	0,0101	0,4021	0,6880
Eşbütünleşme denklemi:				
$\ln Y((t-1)/L(t-1))$	1,0000			
$\ln K((t-1)/Y(t-1))$	1,0755	0,3597	2,9896	
Kukla ($t-1$)	-24,47261	2,9360	-8,3354	
Sabit terim	4,9276	
Belirleme katsayısı = 0,0020		Durbin-Watson katsayısı = 2,0520		

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

*: Sadece bağımlı değişkenin $d\ln(Y(t)/L(t))$ olduğu durumdaki sonuçlar raporlanmıştır. Diğer iki denklem raporlanmamıştır.

Ayrıca, uyum hızı katsayısı istatistikî açıdan anlamlı değildir. Bir başka deyişle, açıklayan değişkenlerden bağımlı değişkene doğru uzun dönemli ve dengeye yönelik bir nedensellik ilişkisinden bahsedilemez. Gerek uyum hızı katsayısının istatistikî açıdan anlamlı olmaması gerekse hâsıla başına sermayenin katsayısının negatif olması, istatistikî ve iktisadi açıdan beklenmeyen bir sonuçtur. O halde, kukla değişkenin yer aldığı model uzun dönemli bir ilişkiyi içermekle birlikte, bu ilişki istatistikî ve iktisadi açıdan anlamlı gözükmemektedir. Bu durumda, kısa dönemli ilişkiler incelenerek devam edilmiştir.

Kukla değişkenin kullanılmasıyla tahmin edilen VAR modeli hem iktisadi hem de istatistikî açıdan anlamlı kabul edilebilecek sonuçlar vermiştir. Yani, kukla değişkenin yer aldığı model kısa dönemde çalışmaktadır. *VAR modeli tahmin sonuçlarına ilişkin Tablo 7’de, hem kukla değişkenin yer aldığı hem de kukla değişkenin kullanılmadığı durumdaki sonuçlar gösterilmiştir.*

Kısa dönemli ilişkileri saptamak için VAR modeli denklem 5’teki gibi kurgulanmıştır. Tahmin sonuçları Tablo 7’de verilmiştir. *Tablo 7’nin devam eden kısmında, kukla değişkenin kullanılmadığı durumdaki sonuçlar da raporlanmıştır.*

Tablo 7. VAR Denklemi Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: $\ln(Y(t)/L(t))$				
	Katsayı	Standart Hata	t İstatistiği	Olasılık Değeri
$\ln Y((t-1)/L(t-1))$	1,1053	0,0727	15,206	0,0000
$\ln K((t-1)/Y(t-1))$	0,1941	0,1147	1,6920	0,0920
Sabit Terim	0,9031	0,4422	2,0424	0,0422
Kukla ($t-1$)	-0,1125	0,2459	-0,4576	0,6477
Belirleme katsayısı = 0,973158		Durbin-Watson katsayısı = 1,953553		
Bağımlı Değişken: $\ln(Y(t)/L(t))$				
	Katsayı	Standart Hata	t İstatistiği	Olasılık Değeri
$\ln Y((t-1)/L(t-1))$	1,0993	0,0712	15,4459	0,0000
$\ln K((t-1)/Y(t-1))$	0,1872	0,1131	1,6543	0,1000
Sabit Terim	0,8736	0,4353	2,0070	0,0464
Belirleme katsayısı = 0,973087		Durbin-Watson katsayısı = 1,952246		

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tahmin sonuçlarına göre, belirleme katsayısı ve Durbin Watson katsayısı arzu edilen değerlere sahiptir. Kukla değişken dışında kalan değişkenlerin katsayıları istatistikî olarak anlamlı kabul edilebilir. Diğer taraftan, $\ln K((t-1)/Y(t-1))$ değişkeninin katsayısının sınırda anlamlı olduğu ifade edilebilir. Buradan hareketle, denklem 5'teki $\hat{c}_2 = \frac{\hat{\gamma}}{1-\hat{\gamma}} = 0,194$ ve böylece $\hat{\gamma} = 0,163$ olarak tahmin edilmiştir. Kukla değişken dâhil edilmediğinde sonuçlarda çarpıcı bir değişiklik olmamaktadır; $\ln K((t-1)/Y(t-1))$ değişkeninin katsayısı sınırda anlamlıdır, belirleme katsayısı ve Durbin Watson katsayısı arzu edilen değerlere sahiptir ve denklem 5'teki $\hat{c}_2 = \frac{\hat{\gamma}}{1-\hat{\gamma}} = 0,187$ ve $\hat{\gamma} = 0,156$ olarak tahmin edilmiştir.

Tahmin edilen katsayıların anlamlılığına ilişkin Wald testi sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur. Buna göre, tahmin edilen katsayıların birlikte sifıra eşit olduğu boş hipotezi reddedilmiştir. Bu tespit, katsayılar birlikte değerlendirildiğinde istatistikî açıdan anlamlı bir tahmin yapıldığına işaret etmektedir.

Tablo 8. Wald Testi Sonuçları

$H_0 : c_1 = c_2 = c_3 = 0$			
Tablo 7'nin üst kısmı (kukla var)			
	Değer	Serbestlik derecesi	Olasılık Değeri
Ki-Kare	2864,170	3	0,0000
Tablo 7'nin alt kısmı (kukla yok)			
	Değer	Serbestlik derecesi	Olasılık Değeri
Ki-Kare	6647,098	3	0,0000

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Not: H_0 boş hipotezdir.

Tablo 9. White Testi Sonuçları

Tablo 7'nin üst kısmı (kukla var)			
	Değer	Serbestlik derecesi	Olasılık Değeri
(Çapraz terimler var) Ki-Kare	2864,170	48	0,2237
(Çapraz terimler yok) Ki-Kare	43,2121	30	0,0561
Tablo 7'nin alt kısmı (kukla yok)			
	Değer	Serbestlik derecesi	Olasılık Değeri
(Çapraz terimler var) Ki-Kare	31,9031	15	0,0066
(Çapraz terimler yok) Ki-Kare	26,7636	12	0,0084

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Değişen varyans sorunu için White testi yapılmış ve sınama sonuçları Tablo 9'da gösterilmiştir. Buna göre, kukla değişkenin kullanılmadığı durumda değişen varyans sorununun olduğu anlaşılmaktadır. Hâlbuki kukla değişkenin kullanıldığı sınama sonuçlarına dayanılarak, değişen varyans sorununun olmadığı savunulabilir.

Son olarak, otokorelasyon sorunu da incelenmiştir. Tablo 10'a göre, otokorelasyon yoktur boş hipotezi hem kukla değişken kullanıldığı hem de kullanılmadığı koşullarda kabul edilmiştir. Böylece, seriler arasında otokorelasyon yoktur.

Tablo 10. LM Testi Sonuçları

<i>H₀ : Otokorelasyon yoktur.</i>			
Tablo 7’nin üst kısmı (kukla var)			
	Gecikme	Değer	Olasılık Değeri
LM İstatistiği	1	3.381604	0.9472
Tablo 7’nin alt kısmı (kukla yok)			
	Gecikme	Değer	Olasılık Değeri
LM İstatistiği	1	1.625854	0,8041

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Not: H_0 boş hipotezdir.

4.2. Büyümenin Kaynaklarına İlişkin Hesaplama Sonuçları

Tahmin edilen katsayılar, veriler ve denklem 7 kullanılarak büyümenin kaynakları farklı dönemler için hesaplanmıştır (bkz. Tablo 11). Hesaplama sonuçlarına göre, 1923-2006 döneminde Türkiye’de büyüme esas olarak teknolojik gelişmeden veya istihdam edilenlerin üretkenlik büyümesinden kaynaklanmıştır. Hâsıla başına sermaye büyümesinin katkısı aynı dönemde negatiftir. Alt dönemler itibariyle incelendiğinde, 1953-1963 hariç olmak üzere istihdam edilenlerin üretkenlik büyümesinin katkısı hâsıla başına sermaye büyümesinin katkısından büyüktür.

Ayrıca, hâsıla başına sermaye büyümesinin katkısının başka dönemlere göre yüksek olduğu dönemlerde, ekonominin daha küçük oranda büyüdüğü tespiti yapılabilir. Gerçekten, korelasyon matrisi sonuçları bu bulguyu kuvvetle desteklemektedir (bkz. Tablo 12).

Tablo 11. Türkiye’de Büyümenin Kaynakları ($\hat{c}_2 = \frac{\hat{\gamma}}{1-\hat{\gamma}} = 0,194$ ve $\hat{\gamma} = 0,163$)

	İstidam Başına Gayrisafi Milli Hâsıla Yıllık Ortalama Büyüme Oranı	Hâsıla Başına Sermaye Stokunun Katkısı	Teknolojik Gelişmenin Katkısı (İstihdam Edilenlerin Üretkenlik Büyümesinin Katkısı)
1923-2006	0,1128	-0,0087 % -7,6853	0,1214 % 107,6853
1923-1929	0,0543	0,0055 % 10,1344	0,0488 % 89,8656
1930-1939	0,0322	0,0095 % 29,5667	0,0227 % 70,4333
1940-1945	-0,0720	0,0162 % -22,4754	-0,0882 122,4754
1946- 1952*	0,2367	-0,0347 % -14,6523	0,2714 % 114,6523
1953- 1963*	0,0200	0,0101 % 50,7549	0,0098 % 49,2451
1963- 1979*	0,3620	-0,0585 % -16,1455	0,4205 % 116,1455
1946-1959	0,1315	-0,0086 % -6,5263	0,1401 % 106,5263
1960-1979	0,3146	-0,0506 % -16,0705	0,3652 % 116,0705
1980-1989	0,0321	0,0137 % 42,8037	0,0184 % 57,1963
1990-2000	0,0173	0,0030 % 17,3864	0,0143 % 82,6136
2001-2006	0,0686	-0,00001 % -0,0076	0,0686 % 100,0076

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Not: Büyüme muhasebesi için $\hat{c}_2 = \frac{\hat{\gamma}}{1-\hat{\gamma}} = 0,194$ kullanılmıştır.

*: Celasun (1983)’e göre, 1953-1963 dönemi hükümetlerin düzenli olmayan politikaları ile şekillenen koordinasyonsuz kalkınma yıllarıdır. 1963’ten itibaren ise sanayileşmeyi hedefleyen ve ekonominin bütününe yayılmış bir kalkınma politikası oluşmuştur.

Tablo 12. Korelasyon Matrisi*

	İstidam Başına Gayrisafi Milli Hâsıla Yıllık Büyüme Oranı	Hâsıla Başına Sermaye Stokunun Katkısı	İstihdam Edilenlerin Üretkenlik Büyümesinin Katkısı
İstidam Başına Gayrisafi Milli Hâsıla Yıllık Büyüme Oranı	1	-0,9924	0,9998
Hâsıla Başına Sermaye Stokunun Katkısı	-0,9924	1	-0,9947
İstihdam Edilenlerin Üretkenlik Büyümesinin Katkısı	0,9998	-0,9947	1

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

*: Her bir yıl için yapılan hesaplamalardan elde edilen korelasyon matrisidir.

4.3. 1968-2006 Dönemi için Ekonometrik Tahmine İlişkin Bulgular

Bu bölümde, önceki çalışmalar ile kıyaslama yapabilmek amacıyla, aynı veri seti kullanılarak 1968-2006 dönemi için önceki bölümdeki tahmin süreci tekrarlanmıştır.

Tablo 13’teki durağanlık sınaması sonuçlarına göre, $\ln(K(t)/Y(t))$ serisi sabit terim ve sabit terim ve trend durumlarında düzeyde durağan değildir. Ancak, sabit terimin ve trendin olmadığı koşulda $\ln(K(t)/Y(t))$ serisi düzeyde durağandır. Her iki seri de tüm alternatif durumlarda birinci fark alındığında durağan hale gelmektedir.

Ardından, önceki bölümde olduğu gibi uç değer kontrolü yapılmıştır (bkz. Tablo 14). Serilerin uç değerden etkilendiği gözlenmiştir. Diğer taraftan, Jarque-Berra (*JB*) normallik sınaması sonuçlarına göre, seriler normal dağılmaktadır.

Tablo 13. Değişkenler için Durağanlık Sınaması Özet Sonuçları (1968-2006)

Değişkenler	ADF ^a <i>t</i> -istatistiği (Sabit Terim ve Trend Yok)	ADF ^b <i>t</i> -istatistiği (Sabit Terim)	ADF ^c <i>t</i> -istatistiği (Sabit Terim ve Trend)
Düzey			
$\ln(Y(t)/L(t))$	3,3016 (0)	0,0182 (0)	-2,6591 (0)
$\ln(K(t)/Y(t))$	-3,5785 (0)	-1,3283 (0)	-1,3061 (0)
Birinci Fark			
$d\ln(Y(t)/L(t))$	-5,6528 (0)	-7,3249 (0)	-7,2937 (0)
$d\ln(K(t)/Y(t))$	-4,6470 (0)	-6,0732 (0)	-6,3305 (0)

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Not: Parantez içindeki rakamlar uygun gecikme değerlerini göstermektedir. Uygun gecikme sayısı Schwarz bilgi kriteri (SIC) kullanılarak belirlenmiştir. Ayrıca, boş hipotez H_0 birim kök vardır şeklinde tanımlanmıştır.

ADF: Genişletilmiş Dickey-Fuller.

(^a) % 1, % 5 ve % 10 anlamlılık düzeyinde kritik değerler, sırasıyla; -2,63;

-1,95; -1,61'dir.

(^b) % 1, % 5 ve % 10 anlamlılık düzeyinde kritik değerler, sırasıyla; -3,62;

-2,94; -2,61'dir.

(^c) % 1, % 5 ve % 10 anlamlılık düzeyinde kritik değerler, sırasıyla; -4,22;

-3,53; -3,20'dir.

Tablo 14. Özet İstatistikler (1968-2006)

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık	En Küçük Değer	En Büyük Değer	<i>JB</i> -ist.
$\ln(Y(t)/L(t))$	39	8,2965	0,3096	0,1747	2,1366	7,7671	8,9302	1,4100 (0,4941)
$\ln(K(t)/Y(t))$	39	-8,8418	0,4980	-0,3189	1,7044	-9,7277	-8,1493	3,3888 (0,1837)

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Not: *JB*-ist, Jarque-Berra normallik sınama istatistiği olup parantez içindeki değerler *p* değerleridir.

Eşbütünlüşme sınaması yapmak için optimal gecikme derecesi belirlenmiştir. Optimal gecikme derecesi 1'dir (bkz. Tablo 15). Kukla değişken kullanılmadığında, seriler arasında eşbütünlüşme ve böylece uzun dönemli bir ilişki olmadığı saptanmıştır (bkz. Tablo 16).

Tablo 15. Optimal Gecikme Derecesi Belirleme Sonuçları (1968-06)

Gecikme Sayısı	LogL	LR	FPE	AIC	SIC	HQ
Kukla var						
0	-5,151326	...	0,000316	0,452851	0,584811	0,498909
1	101,9302	190,3672*	1,36e-06*	-4,996123*	-4,468283*	-4,811892*
2	108,7513	10,98959	1,56e-06	-4,875074	-3,951355	-4,552671
3	114,7297	8,635417	1,90e-06	-4,707205	-3,387606	-4,246630
Gecikme Sayısı	LogL	LR	FPE	AIC	SIC	HQ
Kukla yok						
0	9,4661	...	0,0023	-0,4148	-0,3268	-0,3841
1	107,6505	180,0047*	1,21e-05*	-5,6473*	-5,3833*	-5,5551*
2	108,9502	2,2384	1,41e-05	-5,4972	-5,0574	-5,3437
3	109,6137	1,0689	1,71e-05	-5,3119	-4,6961	-5,0969

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

* İlgili seçim kriteri tarafından seçilen gecikme derecesini göstermektedir.

LogL: Log olabilirlik, LR: Sıralı modifiye LR test istatistiği (her bir test % 5 anlamlılık düzeyinde), FPE: Nihai öngörü hatası, AIC: Akaike bilgi kriteri, SIC: Schwarz bilgi kriteri, HQ: Hannan-Quinn bilgi kriteri.

Tablo 16. Eşbütünleşme Testi Sonuçları (1968-2006) (Kukla yok)

H_0	λ_{trace}^a	H_0	λ_{max}^b
$r = 0$	6,6427	$r = 0$	3,9351
$r \leq 1$	2,7077	$r \leq 1$	2,7077

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Not: H_0 boş hipotezdir. r eşbütünleşme vektörü sayısıdır. λ_{trace} iz istatistiğidir. λ_{max} maksimum özdeğer test istatistiğidir. Bu tablodaki sonuçlar, doğrusal deterministik trend varsayımı altında ve eşbütünleşme vektöründe sabit terimin olduğu fakat trendin olmadığı koşullardaki sonuçlardır. Doğrusal deterministik trend varsayımı altında ve eşbütünleşme vektöründe hem sabit terimin hem de trendin olduğu koşullardaki sonuçlar raporlanmamıştır. Raporlanmayan sonuçlarda da eşbütünleşme olmadığı görülmüştür. (a) % 5 anlamlılık düzeyinde $r = 0$ ve $r \leq 1$ için kritik değerler, sırasıyla; 15,50 ve 3,84'tür. (b) % 5 anlamlılık düzeyinde $r = 0$ ve $r \leq 1$ için kritik değerler, sırasıyla; 14,27 ve 3,84'tür.

Kukla değişken kullanıldığında ise seriler arasında eşbütünleşme ve böylece uzun dönemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (bkz. Tablo 17). Kukla değişkenin yer aldığı durumdaki eşbütünleşme sınama sonuçları, % 5 anlamlılık düzeyinde seriler arasında eşbütünleşme olduğunu göstermektedir; iz istatistiği ve maksimum özdeğer istatistiği, kritik değerlerden büyüktür (bkz. Tablo 17). O halde, kukla değişkenin yer aldığı durumda, seriler arasında uzun dönemli bir ilişki vardır.

Tablo 17. Eşbütünleşme Testi Sonuçları (1968-2006) (Kukla var)

H_0	λ_{trace}^a	H_0	λ_{max}^b
$r = 0$	32,6108	$r = 0$	23,6948
$r \leq 1$	8,9160	$r \leq 1$	6,5722

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Not: H_0 boş hipotezdir. R eşbütünleşme vektörü sayısıdır. λ_{trace} iz istatistiğidir. λ_{max} maksimum özdeğer test istatistiğidir. Bu tablodaki sonuçlar, doğrusal deterministik trend varsayımı altında ve eşbütünleşme vektöründe sabit terimin olduğu fakat trendin olmadığı koşullardaki sonuçlardır.

(^a) % 5 anlamlılık düzeyinde $r = 0$ ve $r \leq 1$ için kritik değerler, sırasıyla; 29,80 ve 15,50'dir.

(^b) % 5 anlamlılık düzeyinde $r = 0$ ve $r \leq 1$ için kritik değerler, sırasıyla; 21,13 ve 14,27'dir.

Tablo 18'deki normalleştirilmiş eşbütünleşme denklemi, sadece istihdam başına hâsıla ile hâsıla başına sermaye arasındaki ilişkiyi gösterecek şekilde kısaca şöyle ifade edilebilir:

$$\ln \left[\frac{Y(t)}{L(t)} \right] = 0,2347 \ln \left[\frac{K(t)}{Y(t)} \right] + 9,9593 \quad (9)$$

Diğer taraftan, kukla değişkenin kullanıldığı durumda, vektör hata düzeltme modelindeki eşbütünleşme denkleminin katsayı tahminleri iktisadi açıdan anlamlı gözükmeyle birlikte, uyum hızı katsayısı istatistikî açıdan anlamlı değildir (bkz. Tablo 18). Ayrıca, hâsıla başına sermaye stokunun katsayısı da istatistikî açıdan anlamlı değildir. O halde, bağımsız değişkenlerden bağımlı değişkene doğru uzun dönemli ve dengeye yönelen bir nedensellik ilişkisinden bahsedilemez.

Tablo 18. Vektör Hata Düzeltme Sonrası Tahmin Sonuçları (Kukla var)

Bağımlı Değişken: $d\ln(Y(t)/L(t))^*$				
	Katsayı	Standart Hata	t İstatistiği	Olasılık Değeri
Sabit terim	0,0306	0,0094	3,2620	0,0015
Uyum hızı	0,0029	0,0102	0,2807	0,7795
Eşbütünleşme denklemi:				
$\ln Y((t-1)/L(t-1))$	1,0000			
$\ln K((t-1)/Y(t-1))$	-0,2347	0,2906	-0,8079	
Kukla ($t-1$)	-2,5313	0,3890	-6,5072	
Sabit terim	-9,9593	
Belirleme katsayısı = 0,0022		Durbin-Watson katsayısı = 2.4941		

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

*: Sadece bağımlı değişkenin $d\ln(Y(t)/L(t))$ olduğu durumdaki sonuçlar raporlanmıştır. Diğer iki denklem raporlanmamıştır.

Böylece, vektör hata düzeltme modeli oluşturulmaksızın kısa dönemli ilişkileri saptamak için VAR modeli denklem 5’teki gibi kurgulanmıştır. Tablo 19’da tahmin sonuçları yer almaktadır. Buradan hareketle, denklem 5’teki $\hat{c}_2 = \frac{\hat{\gamma}}{1-\hat{\gamma}} = 0,159$ ve böylece $\hat{\gamma} = 0,137$ olarak saptanmıştır. Tablo 19’un devam eden kısmında, kukla değişkenin kullanılmadığı durumdaki sonuçlar da raporlanmıştır. Kukla değişken kullanılmadığı durumda denklem 5’teki $\hat{c}_2 = \frac{\hat{\gamma}}{1-\hat{\gamma}} = 0,148$ ve $\hat{\gamma} = 0,129$ olarak saptanmıştır.

Tablo 19. VAR Denklemi Tahmin Sonuçları (1968-2006)

Bağımlı Değişken $\ln(Y(t)/L(t))$				
	Katsayı	Standart Hata	t İstatistiği	Olasılık Değeri
$\ln Y((t-1)/L(t-1))$	0,7503	0,1030	7,2879	0,0000
$\ln K((t-1)/Y(t-1))$	0,1590	0,0620	2,5625	0,0119
Sabit Terim	3,5099	1,3875	2,5297	0,0129
Kukla (t-1)	-0,0225	0,0250	-0,9015	0,3694
Belirleme katsayısı = 0,969960		Durbin-Watson katsayısı = 2,215427		
Bağımlı Değişken $\ln(Y(t)/L(t))$				
	Katsayı	Standart Hata	t İstatistiği	Olasılık Değeri
$\ln Y((t-1)/L(t-1))$	0,7646	0,1015	7,5370	0,0000
$\ln K((t-1)/Y(t-1))$	0,1477	0,0606	2,4368	0,0174
Sabit Terim	3,2876	1,3618	2,4142	0,0184
Belirleme katsayısı = 0,969242		Durbin-Watson katsayısı = 2,022667		

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Wald testi sonuçları Tablo 20’de gösterilmiştir. Sonuçlara göre, tahmin edilen katsayıların birlikte sifira eşit olduğu boş hipotezi kabul edilmemiştir. Böylece, katsayılar birlikte değerlendirildiğinde istatistikî açıdan anlamlı bir tahmin yapıldığı anlaşılmaktadır. White testi sonuçları Tablo 21’de yer almaktadır. Test sonuçlarına göre, değişen varyans sorununun olmadığı savunulabilir. Son olarak, Tablo 22’ye göre otokorelasyon incelenmiştir. Boş hipotez otokorelasyon yoktur olarak tanımlanmıştır. Sonuçlara göre, boş hipotez hem kukla değişken kullanıldığı hem de kullanılmadığı koşullarda reddedilmemiştir. Sonuçta, seriler arasında otokorelasyon yoktur.

Tablo 20. Wald Testi Sonuçları

$H_0 : c_1 = c_2 = c_3 = 0$			
Tablo 19'un üst kısmı (kukla var)			
	Değer	Serbestlik derecesi	Olasılık Değeri
Ki-Kare	1097,815	3	0,0000
Tablo 19'un alt kısmı (kukla yok)			
	Değer	Serbestlik derecesi	Olasılık Değeri
Ki-Kare	891052,1	3	0,0000

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Not: H_0 boş hipotezdir.

Tablo 21. White Testi Sonuçları

Tablo 19'un üst kısmı (kukla var)			
	Değer	Serbestlik derecesi	Olasılık Değeri
(Çapraz terimler var)			
Ki-Kare	60,8029	48	0,1016
(Çapraz terimler yok)			
Ki-Kare	40,4505	30	0,0964
Tablo 19'un alt kısmı (kukla yok)			
	Değer	Serbestlik derecesi	Olasılık Değeri
(Çapraz terimler var)			
Ki-Kare	24,2069	15	0,0617
(Çapraz terimler yok)			
Ki-Kare	15,4133	12	0,2196

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 22. LM Testi Sonuçları

$H_0 : \text{Otokorelasyon yoktur.}$			
Tablo 19'un üst kısmı (kukla var)			
	Gecikme	Değer	Olasılık Değeri
LM İstatistiği	1	10,9653	0,2781
Tablo 19'un alt kısmı (kukla yok)			
	Gecikme	Değer	Olasılık Değeri
LM İstatistiği	1	1,7549	0,7807

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Not: H_0 boş hipotezdir.

Tahmin edilen katsayılar, veriler ve denklem 7 kullanılarak büyümenin kaynakları farklı dönemler için hesaplanmıştır (bkz. Tablo 23).

Büyümenin kaynakları farklı dönemler için hesaplanmıştır (bkz. Tablo 23). Hesaplama sonuçlarına göre, 1968-2006 döneminde de Türkiye’de büyüme, esas olarak teknolojik gelişmeden veya istihdam edilenlerin üretkenlik büyümesinden kaynaklanmıştır. Alt dönemler itibariyle incelendiğinde, istihdam edilenlerin üretkenlik büyümesinin katkısı hâsıla başına sermaye büyümesinin katkısından büyüktür.

Tablo 23. Türkiye’de Büyümenin Kaynakları (1968-2006 ve alt dönemler, $\hat{c}_2 = \frac{\hat{\gamma}}{1-\hat{\gamma}} = 0,159$ ve $\hat{\gamma} = 0,137$)

	İstidam Başına Gayrisafı Milli Hâsıla Yıllık Ortalama Büyüme Oranı	Hâsıla Başına Sermaye Stokunun Katkısı	Teknolojik Gelişmenin Katkısı (İstihdam Edilenlerin Üretkenlik Büyümesinin Katkısı)
1968-2006	0,02983	0,00588 % 19,7067	0,02395 % 80,2933
1968-1979	0,02548	0,00601 % 23,5784	0,01947 % 76,4216
1980-1989	0,03212	0,01127 % 35,0814	0,02085 % 64,9186
1990-2000	0,01733	0,00247 % 14,2497	0,01486 % 85,7503
2001-2006	0,06859	-0,000004 % -0,0062	0,06860 100,0062

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Not: Büyüme muhasebesi için $\hat{c}_2 = \frac{\hat{\gamma}}{1-\hat{\gamma}} = 0,159$ kullanılmıştır.

5. Sonuç

Bu çalışmada Türkiye’de 1923-2006 döneminde ve alt dönemler itibariyle büyümenin kaynakları araştırılmıştır. Çalışmada VAR modeli kurgulanarak ve büyüme muhasebesi kullanılarak, istihdam başına hâsıla büyümesinin i) sermaye birikiminden kaynaklanan kısmı ve ii) sermaye birikimi ile açıklanamayan kısmı yani verimlilik artışından kaynaklanan kısmı hesaplanmıştır.

Çalışmanın bulgularına göre, Türkiye’ye ilişkin önceki çalışmalardan farklı olarak şu üç tespit yapılmıştır: i) Türkiye’de hâsılanın sermaye esnekliği yaklaşık 0,14-0,19 arasındadır. Bir başka deyişle, literatürde yer alan çalışmalara kıyasla düşüktür. ii)

Türkiye’de büyüme sermaye birikiminden ziyade teknolojik gelişmeden veya istihdam edilenlerin üretkenlik büyümesinden kaynaklanmıştır. Yukarıdaki iki tespit birlikte değerlendirildiğinde literatür ile uyumludur. Örneğin Senhadji (2000)’e göre, hâsılanın sermayeye esnekliği yükseldikçe teknolojik gelişmenin katkısı belirgin bir şekilde azalmaktadır. Kaldı ki bu tespit büyüme muhasebesi denkleminde de kolaylıkla anlaşılabilir. iii) Dönemin bütününde ve bazı alt dönemlerde hâsıla başına sermaye büyümesinin katkısı negatiftir. Alt dönemler itibariyle incelendiğinde, 1953-1963 hariç olmak üzere istihdam edilenlerin üretkenlik büyümesinin katkısı hâsıla başına sermaye büyümesinin katkısından büyüktür. Dahası, hâsıla başına sermaye büyümesinin katkısının başka dönemlere göre yüksek olduğu dönemlerde, ekonomi daha küçük oranda büyümüştür.

Önceki çalışmalardan farklı olan bu bulguların bir nedeni, kullanılan veriler olabilir. Hatırlanacağı üzere, mevcut çalışmada sermaye stoku yerine elektrik santrallerinin kurulu gücü kullanılmış ve buna ilişkin literatür ile bağlantılı açıklama ilgili bölümde yapılmıştı. Bir diğer neden, açıklayan değişken olarak çoğu çalışmada yer alan işçi başına sermaye yerine, hâsıla başına sermayenin kullanılması olabilir. Literatürde böyle bir üretim fonksiyonunun kullanıldığına dair açıklama, yine daha önce ilgili bölümde yapılmıştı.

Elde edilen bulguların tutarlı ve doğru olduğu kabul edildiğinde, hâsılanın sermaye esnekliğinin ve sermaye birikiminin büyümeye katkısının düşük olması ne anlama gelmektedir? Elde edilen bulguların önceki çalışmalardan farklı olması bir çelişki midir?

Hâsılanın sermaye esnekliğinin elde edilmesinin farklı olması nedeniyle, bu kavrama yüklenen anlam da değişecektir. Eğer tahmin yapılırken açıklayan değişken olarak işçi başına sermaye kullanılıyorsa, sermaye, işçinin kullandığı bir değişkendir. Bu durumda, hâsılanın sermaye esnekliği, *veri sermaye/hâsıla oranında* işçinin kullandığı sermayenin işveren için reel kullanıcı maliyeti anlamına gelir. Eğer tahmin

yapılırken açıklayan değişken olarak hâsıla başına sermaye kullanılıyorsa, sermaye, üretimi gerçekleştirmek için gerekli bir değişken olmaktadır; bir başka deyişle, işçiden bağımsız bir makine, araç-gereç, bina v.b. olabilir. Bu durumda, hâsılanın sermaye esnekliği, *veri sermaye/hâsıla oranında* işçinin kullandığı sermayenin işveren için reel kullanıcı maliyeti anlamına gelmez; çünkü açıklayan değişken sermaye/hâsıla oranıdır. Böyle bir durumda, hâsılanın sermaye esnekliği, toplam hâsıla içinde sermaye gelirin payı olarak tanımlanmalıdır.

Bu yorum doğru kabul edildiğinde şu tespitler yapılabilir: Türkiye’de açıklayan değişken olarak işçi başına sermaye kullanıldığında hâsılanın sermaye esnekliği yüksektir; bir başka deyişle, veri sermaye/hâsıla oranında işveren için sermayenin reel kullanıcı maliyeti yüksektir. Türkiye’de açıklayan değişken olarak hâsıla başına sermaye kullanıldığında hâsılanın sermaye esnekliği düşüktür; bir başka deyişle, toplam hâsıla içinde sermaye gelirin payı düşüktür.

Bu tespitler iktisat politikası açısından hangi çıkarımları verir? Diğer çalışmalardan hareketle ifade edilen, işveren için sermayenin reel kullanıcı maliyetinin yüksek olduğu saptaması, makine, araç-gereç v.b. edinimine ilişkin maliyetlerin düşürülmesine yönelik politikalar tasarlanmasına işaret etmektedir. Mevcut çalışmadan hareketle ifade edilen, toplam hâsıla içinde sermaye gelirin payının düşük olduğu tespitine, istihdam edilenlerin üretkenlik büyümesi katkısının veya teknolojik gelişmenin katkısının yüksek olması eşlik etmektedir. Bir başka deyişle, bu son tespit aslında iktisat tarihinin bulguları (bkz. örneğin; Clark, 2007) ile büyük ölçüde uyumludur: Hızlı büyüyen ülkelerin hızlı büyümelerinin nedeni işgücü üretkenliğinin hızlı büyümesidir. Mevcut çalışma, bu tarihsel ve teorik gerçeği destekleyen bulgulara ulaşmıştır.

Çalışmada, Türkiye’de büyümenin teknolojik gelişme veya istihdam edilenlerin üretkenlik büyümesinden kaynaklanan bir süreç olduğu gösterilmiştir. Bu durumda, Türkiye’nin doğal veya potansiyel büyümesinin arttırılması, bir başka deyişle içsel

büyümesi, istihdam edilenlerin üretkenlik artış hızını yükseltecek politikalar ile mümkün olacaktır.

Kaynakça

- Abu-Qarn, A. S. & Abu-Bader, S. (2007). Sources of growth revisited: Evidence from selected MENA countries. *World Development*, 35, 752–771.
- Acikgoz, S. & Mert, M. (2014). Sources of Growth Revisited: The Importance of the Nature of Technological Progress. *Journal of Applied Economics*, 17(1), 31-62.
- Açıkgoz, Ş. & Çatalbaş, G. (2016). Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Kaynakları: Parametrik Olmayan Bir Yaklaşım. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(2), 1-22.
- Altug, S., Filiztekin, A. & Pamuk, Ş. (2006). Sources of Long-Term Economic Growth for Turkey, 1880-2005. *European Review of Economic History*, 12, 393–430.
- Atiyas, I. & Bakis, O. (2014). Aggregate and Sectoral TFP Growth in Turkey: A Growth Accounting Exercise. *İktisat İşletme ve Finans*, 29, 9-36.
- Barro, R. J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443.
- Bayraktar, B. (2006). Investigation on Sources of Growth for Turkey. *Canadian Journal of Development Studies*, 27(1), 25-38,
- Bitzer, J. & Gören, E. (2016). Measuring capital services by energy use: an empirical comparative study. *Applied Economics*, 48(53), 5152-5167.
- Bosworth, D. & Westaway, A. (1984). The Theory and Measurement of Capital Utilisation and Its Role in Modelling Investment. *Recherches Économiques De Louvain / Louvain Economic Review*, 50(3/4), 303-329.
- Bozkurt, E. & Toktaş, Y. (2018). Büyümenin kaynakları üzerine bir panel veri analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 14(4), 883-896.
- Calvo, G. A. (1975). Efficient and Optimal Utilization of Capital Services. *American Economic Review*, 65(1), 181–186.
- Celasun, M. (1983). Sources of Industrial Growth and Structural Change The Case of Turkey. *World Bank Staff Working Papers*, Number 614.
- Celasun, M. (1994). Development Policy and Industrialization in Turkey. *International Journal on World Peace*, 11(2), 41-57.
- Celasun, M. & Rodrik, D. (1989). Turkish Economic Development: An Overview. Jeffrey D. Sachs & Susan M. Collins (Editörler), *Developing Country Debt and Economic Performance, Volume 3:*

- Country Studies - Indonesia, Korea, Philippines, Turkey* içinde (pp. 617-629). University of Chicago Press.
- Chatterjee, S. (2005). Capital Utilization, Economic Growth and Convergence. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 29(12), 2093–2124.
- Clark, G. (2007). *A Farewell to Alms: A Brief Economic History of the World*. Oxford: Princeton University Press.
- Elburz, Z., Nijkamp, P. & Pels, E. (2017). Public Infrastructure and Regional growth: Evidence from Turkey. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 17(4), 495-507.
- Elburz, Z., Cubukcu, K. M. & Nijkamp, P. (2018). The Mutual Relationship Between Regional Income and Deforestation: A Study on Turkey. *Metu Journal of the Faculty of Architecture*, 35(2), 77-87.
- Foss, M. (1963), The Utilisation of Capital Equipment, *Survey of Current Business*, 43, 8-16.
- Heathfield, D. (1972), The Measurement of Capital Usage Using Electricity Consumption Data. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 135, 208-220.
- Ingram, A. H. & Sloane, P. J. (1984). The growth of shiftwork in the British food, drink and tobacco industries. *Managerial and Decision Economics*, 5, 168-176.
- İsmihan, M. & Metin-Özcan, K. (2006). Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Kaynakları: 1960-2004. *İktisat, İşletme ve Finans*, 21(Nisan), 74-86.
- Johansen, S. J. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231–254.
- Johansen, S. J. (1991). Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models. *Econometrica*, 59, 1551–1580.
- Johansen, S. & Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration-with Applications to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169-210.
- Jorgenson, D. & Griliches, Z. (1967). The Explanation of Productivity Change. *Review of Economic Studies*, 34, 249-283
- Ismihan, M. & Metin-Ozcan, K. (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.
- Klenow, P. J. & Rodríguez-Clare, A. (1997). The neoclassical revival in growth economics: Has it gone too far?. *NBER Macroeconomics Annual*, 12, 73-102.
- Kolsuz, G. & Yeldan, E. (2014). 1980 Sonrası Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Kaynaklarının Ayırıştırılması. *Çalışma ve Toplum*, (1), 49-66.
- Lucas, R. E. Jr. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.

- Makdisi, S., Fattah, Z. & Limam, I. (2006). Determinants of Growth in the MENA Countries. Jeffrey B. Nugent & M. Hashem Pesaran (Editörler), *Contributions to Economic Analysis* içinde (pp. 31-60). Elsevier.
- Mert, M. (2017). Türkiye’de Büyüme ve Sermayenin Reel Kullanıcı Maliyetinin Düşürülmesi Gerekliliği. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 10-34.
- Nehru, V. & Dhareshwar, A. (1993). A New Database on Physical Capital Stock: Sources, Methodology and Results. *Revista Analisis de Economico*, 8(1), 37-59.
- Metin-Özcan, K., Özlale, Ü. & Sarıkaya, Ç. (2006). Sources of Growth and the Output Gap for the Turkish Economy. Jeffrey B. Nugent & M. Hashem Pesaran (Editörler), *Contributions to Economic Analysis* içinde (pp. 237-266). Elsevier.
- Rebelo, S. (1991). Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 99(3), 500-521.
- Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102.
- Saygılı, Ş., Cihan, C. & Yurtoğlu, H. (2002). *Türkiye Ekonomisinde Sermaye Birikimi, Büyüme ve Verimlilik: 1972-2000*. Ankara: DPT Yayınları, Yayın No: 2665.
- Senhadji, A. (2000). Sources of Economic Growth: An Extensive Growth Accounting Exercise. *IMF Staff Papers*, 47(1), 129-157.
- Solow, R. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.
- Tuncer, İ. & Tunç, T. (2006). Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Kaynakları: Faktör Birikimi ve Üretkenlik (1980-2004). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 51-62.
- Vergil, H. & Abasız, T. (2008). Toplam Faktör Verimliliği, Hesaplanması ve Büyüme İlişkisi: Collins Bosworth Varyans Ayırıştırması. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (16), 160-188.
- Vu, K. M. (2020). Sources of growth in the world economy: a comparison of G7 and E7 economies. Barbara M. Fraumeni (Editor), *Measuring Economic Growth and Productivity* içinde (pp. 55-74). Academic Press.

Extensive Summary

Sources of Growth in Turkey: 1923-2006

Introduction

The aim of this study is to investigate the sources of growth in Turkey during the period 1923-2006. In the study, by constructing a VAR (Vector Autoregressive) model and using growth accounting, i) the part of the output growth per employment resulting from capital accumulation and ii) the part that cannot be explained by capital accumulation, that is, the part resulting from the increase in productivity, are calculated.

Method

The econometric estimation method is as follows:

i) Stationarity was analyzed by calculating the ADF (Augmented Dickey-Fuller) test statistics.

ii) After determining that the variables had been stationary when the first order difference had been taken, the Johansen cointegration test was used to determine whether there was a long-term relationship. It was determined that there was no cointegration between variables in some cases while there was cointegration in other cases. For the cases which included cointegration, vector error correction model is estimated. It was shown that the estimated coefficients were statistically insignificant.

Then, it was decided to carry on with a short-run VAR model.

iii) The optimal lag length was also determined before the cointegration test. Both the cointegration test and the VAR model were designed according to the optimal lag length.

iv) VAR model was designed and estimated.

Dummy variable (d) was used by assuming the years 1946, 1958, 1978, 1980, 1994, 1999, 2000, 2001 as 1 and the other years as 0.

The data source is *Turkey Statistical Institute Statistical Indicators 1923-2013*. The data in this source contains consistent historical data. Therefore, the current study is limited to the period and content of the data in this source.

Under the constraint of the data source, the gross national product series was used for output data, the total number of employment was used for the labour force data, the installed electricity capacity was used for the capital stock.

In the study, the period of 1923-2006 was analyzed in sub-periods generally accepted in economic history of Turkey. The periods are as follows: 1923-1929, 1930-1939, 1940-1945, 1946-1959, 1960-1979, 1980-1989, 1990-2000 and 2001-2006.

The sources of growth were calculated through growth accounting using estimation coefficients.

Results

According to the results of the stationarity test, all series were stationary when the first differences were taken. According to the results of the Jarque-Berra (JB) normality test, all series were not normally distributed for the period 1923-2006, but they were

normally distributed for the period 1968-2006. In order to test the cointegration of the series, the optimal lag length was determined. According to the results, the optimal lag length was 1. It was determined that there was no cointegration between variables in some cases while there was cointegration in other cases. For the cases which included cointegration, vector error correction model is estimated. It was shown that the estimated coefficients were statistically insignificant. Then, the study was based on a short-run VAR model.

According to the estimation results, the coefficient of determination and the Durbin Watson coefficient had desirable values. Coefficients of variables other than the dummy variable seemed to be statistically significant.

According to the calculation results based on growth accounting, growth mainly stemmed from technological progress or productivity growth of employment in Turkey. When the sub-periods were analyzed, the contribution of the productivity growth of employment was greater than the contribution of capital per output growth.

Conclusion

In the study, by constructing a VAR model and using growth accounting, i) the part of the output growth per employment resulting from capital accumulation and ii) the part that cannot be explained by capital accumulation, that is, the part resulting from the increase in productivity, were calculated. According to the findings of the study, unlike previous studies regarding Turkey, it was made following three assessments: i) Output elasticity of capital is between 0.14 and 0.19, approximately, in Turkey. ii)

Turkey's economic growth stemmed mainly from technological progress or productivity growth of worker rather than capital accumulation. iii) The contribution of capital per output growth is negative throughout the period and in some sub-periods. When sub-periods are analyzed, except for 1953-1963, the contribution of the productivity growth of the workers is greater than the contribution of capital per output growth. In periods when the contribution of capital per output growth was higher than in other periods, the economy grew at a smaller rate.

One reason for these findings, which are different from previous studies, may be the data used. Another reason may be the use of capital per output rather than capital per worker in most studies as the explanatory variable.

Assuming that the findings we have obtained are consistent and correct, what does it mean that the capital elasticity of output and contribution of capital accumulation to growth are low?

When capital per worker is used as the explanatory variable, the capital elasticity of output is high; in other words, the real user cost of capital is high for the employer for a given capital / output ratio. When capital per output is used as the explanatory variable, the capital elasticity of output is low; in other words, the share of capital income in total output is low.

Based on the present study, a basic fact is determined in line with the findings of economic history: The faster the rate of growth of workers' productivity, the faster the rate of growth of an economy. The present study has reached findings that support this historical fact for the Turkish economy.

Finally, findings of the study point out the importance of policies to raise the rate of growth of productivity of workers in Turkey.