



TÜRKİYE İMALAT SANAYİNDE ÖLÇEK GENİŞLEMESİ VE VERİMLİLİK İLİŞKİLERİ: VERDOORN HİPOTEZİ ÜZERİNDEN AMPİRİK BİR BAKIŞ*

Sanlı ATEŞ**

Özet

Bu çalışmada Verdoorn yasasının 1963-2013 dönemi Türkiye imalat sanayiindeki geçerliliği araştırılmıştır. Verdoorn, imalat sanayiinde, uzun dönemde katma değer artış hızıyla ortalama işgücü verimliliği artış hızı arasında doğrusal ve 0,45 ölçüsünde sabit bir bağlantının olduğunu öne sürmektedir. Türkiye imalat sanayii üzerinde ARDL sınırlı testi ile yaptığımız analizler, bu öngörünün çoğu imalat sanayi sektörleri için geçerli olduğunu ortaya koymuştur. Diğer yandan sektörlerin uzun dönemli verimlilik büyümesini kaynaklarına ayırdığımızda, toplam faktör verimliliği ve yatırım artışlarının uzun dönemli verimlilik artışının ana unsurları olduğu, ölçek etkisinin ise ulaşım araçları sektörü dışında zayıf bir unsur olduğu ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Verdoorn Yasası, Türkiye İmalat Sanayii, ARDL Sınırlı Testi

JEL Sınıflaması: O16, C32

RELATION BETWEEN OUTPUT AND PRODUCTIVITY GROWTH IN MANUFACTURING INDUSTRY IN TURKEY: AN EMPIRICAL ANALYSIS FROM THE VIEW OF VERDOORN HYPOTHESIS

Abstract

This study investigates the validity of verdoorn hypothesis in Turkish manufacturing for the period 1963-2013 by using ARDL bounds test. Verdoorn foresees that there is a linear relationship that has 0.45 regression coefficient between growth rate of output and growth rate of per capita output in the long-run. The study finds that Verdoorn's hypothesis is valid for all of Turkish manufacturing industry. In addition, if we decompose the components of long-run productivity growth, total factor productivity and investment growth are the main sources of long-run productivity growth, but scale effects other than transportation vehicles industry is the secondary and weak source.

Keywords: Verdoorn's Hypothesis, Turkish Manufacturing Industry, Investment Rate, ARDL Bounds Test

JEL Classification: O16, C32

* Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Destek No: İİBF2013BAP3.

** Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü Öğretim Üyesi, asanlı@cu.edu.tr

I. Giriş

Verdoorn, uzun dönemde katma değer artış hızıyla ortalama işgücü verimliliği artış hızı arasında doğrusal ve 0,45 ölçüsünde sabit bir bağlantının bulunduğu hipotezini ilk olarak İtalyanca dilinde yazdığı bir makalede öne sürmüştür¹. Özellikle çalışmanın İtalyanca olması nedeniyle, Kaldor'un 1966'da Cambridge Üniversitesi'nde yaptığı açılış konuşmasına kadar akademik çevrelerde pek dikkat çekmemiştir. Verdoorn'un katma değer artış hızıyla ortalama işgücü verimliliği artış hızı arasındaki ilişki üzerine bulgularına göre (Verdoorn, 1949, s.29), sanayideki üretim ile ortalama işgücü verimliliği arasındaki esneklikler 0,25 ile 1,67 arasında değişen değerler almaktadır. Verdoorn Birinci Dünya Savaşı sonrası dönem için, sıradan en küçük kareler (SEK) yöntemiyle esneklik katsayısını 0,573 olarak tahmin etmiştir. Yalnızca İngiltere, ABD, İsviçre ve Almanya'yı dikkate aldığı regresyonda ise esneklik katsayısını 0,41 ile 0,57 aralığında belirlemiştir. Verdoorn bu değeri ortalama olarak 0,45 kabul etmektedir. Bu, sanayi üretimindeki %10 artış karşısında, sanayide ortalama işgücü verimliliğin %4,5 artması anlamına gelmektedir. Diğer yandan Tinbergen'in (1942) çalışmasındaki neoklasik büyüme yaklaşımını, ölçüğe göre sabit getiri varsayımını artan getiri biçiminde değiştirerek temel alan Verdoorn, Cobb-Douglas üretim fonksiyonunu kullanarak yaptığı bir dizi çözümlemeden sonra, üretim-işgücü verimliliği endeksi için şu teorik denklemi önermektedir:

$$\kappa = \frac{\rho \left(1 - \frac{1-\alpha\pi}{\beta\gamma}\right) + \frac{1-\alpha\lambda}{\beta\gamma}}{\rho \left(1 + \frac{\alpha\pi}{\beta\gamma}\right) + 1 - \frac{\alpha\lambda}{\beta\gamma}} \quad (1)$$

Bu denklemde α , üretim-işgücü esnekliği; β , üretim-sermaye esnekliği; ρ , rekabet esnekliği; λ , ücret oranı artış hızı; γ , ortalama yatırım eğilimi; π , nüfus artış hızıdır. Örneğin $\alpha=0,60$, $\beta=0,40$, $\rho=1$, $\lambda=0,03$, $\gamma=0,2$, $\pi=0,025$ değerlerini dikkate alırsak, üretim-işgücü verimliliği endeksini (κ) 0,50 olarak buluruz. Bu değer, Verdoorn tarafından ampirik olarak öne sürülen 0,45 değerine yakındır.

Kaldor, 1966'da Cambridge Üniversitesi'nde yaptığı açılış konuşmasında, İngiltere'deki büyüme hızı yavaşlamasına iki dayanak öne sürmüştür. Bunlardan birincisi imalat sanayi büyüme hızı ile GSYH büyüme hızı arasındaki bağlantı; ikincisi de imalat sanayi verimlilik artış hızı ile imalat sanayi katma değer artış hızı arasındaki bağlantı ya da diğer ifadeyle imalat sanayiindeki statik ölçek etkisidir. Kaldor'a göre Verdoorn'un ortaya koyduğu bu ilişki, basit olarak bir üretim fonksiyonundaki girdilerle çıktı arasındaki statik ilişki olarak ele alınamaz. Bu çıktı ve verimlilik büyüme hızları arasındaki teknik (dinamik) gelişme sürecini tanımlamaktadır (Kaldor, 1966; McCombie, 1982; McCombie ve diğerleri, 2002; McCombie ve Spreafico, 2015). Verdoorn tarafından 1949'da öne sürülen ikinci olgu, Kaldor tarafından "Verdoorn Yasası" olarak tanımlanmıştır. Ancak Verdoorn'dan önce Solomon Fabricant (1942) bu konu üzerinde çalışma

¹ P.J. Verdoorn, 'FattoricheRegolanoloSviluppodellaProduttività del Lavoro', L'Industria, 1949. Bu çalışmada Verdoorn'un 1949 makalesinin Thirlwall tarafından yapılmış olan İngilizce çevirisine başvurulmuştur. Bu çeviri, şu kitapta yer almaktadır: McCombie, J.S.L.; M. Pugno; B. Soro (2002) *Productivity Growth and Economic Performance: Essays on Verdoorn's Law*, PalgraveMacmillan, New York.

yapmıştır. Fabricant'ın bu çalışmasında 1899-1939 dönemi ABD sanayiinde üretim artış hızıyla işgücü verimliliği arasında kararlı pozitif yönlü bir ilişki bulunduğunu öne sürmektedir. Scott (1989, s.340), bu tezi "Fabricant yasası" olarak tanımlamıştır. Fabricant'ın tezini şu üç nokta etrafında toplayabiliriz: Birincisi sanayide üretim artış hızıyla işgücü verimliliği arasında pozitif yönlü ve kararlı bir ilişki vardır. İkincisi, üretim artış hızıyla ürün fiyatları artış hızı arasında negatif yönlü bir ilişki vardır. Üçüncüsü, işgücü birim maliyetleri ile ürün fiyatları artış hızı arasında negatif yönlü bir ilişki vardır (Oulton ve O'Mahony, 1993, ss. 109-110).

Kaldor'a göre İngiltere dışındaki bazı ülkelerdeki büyümenin yüksek hızlardaki süreğenliğinin arkasında yatan en önemli neden, hem tarım sektöründeki bol atıl işgücü varlığından hem de yurtdışından gelen ucuz ve bol işgücünün etkisiyle işgücü arzının büyüme sürecine bir kısıt oluşturmamış olmasıdır. Ancak Kaldor ilerleyen yıllarda yapılan ampirik çalışmaları dikkate alarak bu kısıtın işgücü değil, ödemeler dengesi sorunları olduğunu öne sürmüştür (Kaldor, 1975). Kaldor'un yaklaşımı daha çok neoklasik büyüme kuramının bir eleştirisi niteliğindedir. Büyümenin asıl itici gücü taleptir. Gelişmenin ilk aşamalarında talep tarım sektöründen kaynaklanmakta, ilerleyen aşamalarda yurtdışı talep (ihracat) ve yurtiçi hizmet sektörünün büyüme hızı belirleyici hale gelmektedir.

Kaldor gelişmiş ülkeler üzerine yaptığı ampirik analizlere dayanarak şu bağlantıları önermektedir:

$$\Delta \ln y = a_1 + 0,6 \Delta \ln q_s \quad (2)$$

$$\Delta \ln y = a_2 + 0,6 \Delta \ln x_s \quad (3)$$

Bu denklemlerde y , GSYH'yi; q_s , sanayi katma değerini; x_s , sanayi malları ihracatını göstermektedir. Sanayi üretiminin GSYH'de büyük paya sahip olduğu durumda 2 numaralı denklemde sahte ilişileşim (korelasyon) sorununu fark eden Kaldor, q_s yerine diğer sektörlerin katma değer büyüme hızlarını ikame ederek sorunu aşmaya çalışmıştır. Elde ettiği sonuçlar 2 numaralı denklemdekinden farklı değildir.

Kaldor, GSYH büyüme hızının asıl itici gücünün imalat sanayi büyümesi olduğunu öne sürmekte ve bu tezini iki olguya dayandırmaktadır. Birincisi imalat sanayiinin kendisinde gelişen verimlilik ve buna bağlı büyüme hızı artışıdır. İkincisi imalat sanayiinin ekonominin diğer sektörleriyle olan bağlantıları yoluyla gerçekleşmektedir. İmalat sanayi özellikle tarımdaki fazla işgücünü massetmekte, ekonomiye önemli düzeyde tüketim malları sunmakta ve genel teknolojik ilerlemenin öncüsü olmaktadır. Kaldor'a göre iktisadi gelişmenin orta aşamasında bazı ülkelerin imalat sanayiinin bu itici gücünden yararlanarak diğer ülkelere göre daha hızlı gelişme göstermelerinin arkasında talep ve arz etkileşimlerinin yoğunluğunun ve hızının yüksek olması yatmaktadır. Diğer bir ifadeyle yüksek bir talep düzeyi, buna hızla yanıt veren bir sanayi (hızlı yurtiçi yatırımlar) ve düzenli net ihracat. Gelişmenin ilk aşamalarında hanehalkları gelirlerini daha çok gıda mallarına harcarken, orta aşamada sanayi mallarının gelir-talep esnekliği giderek artmakta, gelişmiş ülke konumuna ulaşıldığında bu esneklik zayıflamaktadır.

Orta aşamada talep ve arz arasındaki etkileşim üç yolla gerçekleşmektedir: Birincisi sanayi kişi başına gelir düzeyini artırmakta, artan gelir hane halklarının sanayi malları talebini daha yüksek oranlarda artırmasına yol açmaktadır. İkincisi (ve Kaldor'a göre en önemlisi) artan sanayi malları talebi, yatırım malları talebinin artmasını sağlayarak, önsel ve gerisel sanayi bağlantıları yoluyla tüm ekonomiye bir canlanma etkisi yaymaktadır. Üçüncüsü ithal ikameci sanayileşmeden, net ihracatçı ekonomi konumuna geçilmektedir. Net ihracat zamanla sanayi mallarından oluşmakta, eğer ülke dünya sermaye malları piyasasında önemli bir konuma geçiyorsa, sermaye malları ihraç hızı düşeceğinden, GSYH büyüme hızı da yavaşlayan bir seyir izleyecektir. Bu etmenler talep yanlıdır. Kaldor'a göre büyüme sürecinin diğer belirleyicileri arz yanlıdır. GSYH büyümesi meta ve işgücü kısıdına bağlıdır. Özellikle imalat sanayi tarımsal ve madencilik ürünleri başta olmak üzere, sanayi dışındaki üretimin ve hizmetlerin çoğunu talep eder. Hatta kalkınmanın ilk ve orta aşamalarında ithal sermaye malları ve ara girdiye olan yüksek talep nedeniyle net ithalatçı konumdaki ekonomiler, ödemeler dengesi kısıdı (sorunu) ile karşı karşıya kalırlar. İngiltere'nin büyüme hızındaki yavaşlamayı da, ihracatındaki görece daralmaya bağlamakta, ihraç edilebilen sanayi malları üretimindeki düşmenin ihracattaki gerilemeye etkisini reddetmektedir. Yani Kaldor büyüme sürecindeki zayıflamanın asıl etmenini talep yanlı görmektedir. Kaldor imalat sanayiinin büyüme sürecindeki lokomotif etkisini bir yandan ölçek etkisine (statik etki) diğer yandan da yaparak öğrenme, içsel teknolojik gelişme, pozitif dışsallıkların yol açtığı artan getiriye (dinamik etki) bağlamaktadır. Thirlwall (1983), Kaldor'un imalat sanayiinin dinamik etkileri görüşünün büyük ölçüde Young'a (1928) dayandığını öne sürmektedir. Young, dinamik ölçek etkisinin makro düzeyde ortaya çıkacağını öne sürmektedir. Bu yaklaşımı izleyen Kaldor da, dinamik etkiyi toplam sanayi düzeyinde ele almaktadır.

Kaldor gelişme sürecinde sektörlerin GSYH içindeki paylarının gelişimini Colin Clark'ın yaklaşımı gibi ele almaktadır. Clark'a göre görece olarak yoksul ekonomide sektörel paylar büyükten küçüğe doğru tarım-sanayi-hizmetler biçimindeyken, bu sıralama gelişmenin ilerleyen aşamalarında önce sanayi-hizmetler-tarım, ileri aşamada da hizmetler-sanayi-tarım biçimine dönüşmektedir². GSYH'deki payların yanında sektörel istihdam da benzer bir gelişme göstermektedir. Ancak Kaldor özellikle sanayi kesiminin işgücü talebindeki artışın, hizmetlere göre GSYH büyüme hızına daha çok duyarlı olduğuna vurgu yapmakta ve bunun olası nedenlerinden biri olarak eğitim ve sağlık hizmetlerinin kendine özgü ağır bir gelişme çizgisine sahip olmasını göstermektedir. GSYH büyüme oranının yüksekliğini, sanayi ve hizmetler sektörünün yüksek işgücü talep esnekliğine bağlı olduğuna dikkat çekmektedir. 1966 çalışmasında GSYH büyüme hızının kaçınılmaz olarak düşüşünü tarım sektöründe atıl kalan işgücü miktarındaki azalmaya bağlamakla birlikte, 1975'teki çalışmasında, literatürdeki ampirik çalışmalara bağlı olarak bu tezinden vazgeçmekte, temel etmeni ödemeler dengesi sorununa bağlamaktadır. Sanayi sektörünün ihracatçı konuma geçmesi, Verdoorn yasasının işlenmesiyle birlikte bir içsel çevrime neden olacaktır: Sanayi malları ihracatının hızlanması, sanayi üretimini ve verimliliği yükseltecek, bunun bir sonucu olarak ülkenin rekabet gücü artarak ihracatının hızlanmasını sağlayacaktır. Dolayısıyla Thirlwall'a

² Günümüzde üçlü sektör (tarım, sanayi, hizmetler) ayırımının yerini dördümlü ayırım (tarım, sanayi, temel hizmetler, bilgiye dayalı sektörler) almıştır.

göre bu etkileşim mekanizmasını yalnızca imalat sanayi ya da sanayiye sıkıştırmak yanlıştır. Etkiler hem statik hem de dinamik anlamda tüm sektörler, bölgeler hatta ülkelerarası bir yayılım gösterecektir (Thirlwall, 2013, s.52 ve s.66).

Kaldor, Verdoorn yasasını 1953-63 döneminde görelî olarak gelişmiş 12 ülke üzerinden şu iki denklem çerçevesinde analiz etmektedir³:

$$\Delta \ln p_s = \alpha_1 + \beta_1 \Delta \ln q_s \quad (4)$$

$$\Delta \ln l_s = \alpha_2 + \beta_2 \Delta \ln q_s \quad (5)$$

p 'nin içerisinde q yer aldığından, p ile q arasında ortaya çıkabilecek sahte korelasyonu aşmak için Kaldor 5 numaralı denklemi de sınamaktadır. Kaldor'a (1975) göre β_2 'nin (Verdoorn katsayısı) istatistiksel olarak 1'den farklı olduğu reddedilemezse, bu sonucu ölçek etkisinin oluşmadığı biçiminde yorumlayabiliriz. Birincil (tarım, madencilik), ikincil (imalat sanayi, elektrik-gaz-su, inşaat sanayi) ve üçüncül (ulaşım-iletişim, ticaret, finansal hizmetler) sektörlerle ilişkin regresyon bulguları Tablo 1'de yer almaktadır. Örneğin Kaldor imalat sanayiinde β_2 katsayısını 0,516 olarak belirlemiştir. Bu sonuç, imalat sanayiindeki ortalama katma değer artışının önemli düzeyde ölçek etkisinden kaynaklandığını ya da diğer bir ifadeyle ortalama verimlilik artışını önemli ölçüde katma değer artış hızının belirlediğini göstermektedir.

Bu açıklamalarla beraber Kaldor'un gelişme sürecine ilişkin üç yasasını özet olarak şöyle ifade edebiliriz (McCombie, 2002, s.87):

1. GSYH büyümesinin asıl belirleyicisi, imalat sanayi büyüme hızıdır. İmalat sanayi büyüme hızı ($\Delta \ln q_s$) arttıkça, GSYH büyüme hızı ($\Delta \ln y$) da artacaktır:

$$\Delta \ln y = \alpha_1 + \beta_1 \Delta \ln q_s$$

2. Kaldor'un ikinci yasası Verdoorn yasası olarak ifade edilmektedir. İmalat sanayi büyüme hızı arttıkça, ölçek genişleme etkisiyle ortalama işgücü verimliliği artış hızı ($\Delta \ln p_s$) da yükselecektir:

$$\Delta \ln p_s = \alpha_2 + \beta_2 \Delta \ln q_s$$

3. İşçi başına GSYH büyüme hızı ($\Delta \ln(y/l)$) imalat sanayi katma değer büyüme hızıyla ($\Delta \ln q_s$) pozitif, diğer sektörlerin işgücü istihdamı büyüme hızıyla ($\Delta \ln l_d$) negatif yönlü bağlantılıdır:

$$\Delta \ln(y/l) = \alpha_3 + \beta_3 \Delta \ln q_s - \theta_1 \Delta \ln l_d$$

Denklemlerde yer alan l_d , imalat sanayi dışındaki sektörlerin (tarım, madencilik, hizmetler) işgücü istihdamını göstermektedir.

³ 4 ve 5 numaralı denklemler arasındaki bağı, işgücünün ortalama verimliliğinden hareketle kurulduğuna dikkat edelim:

$$p = q/l \rightarrow \Delta \ln p = \Delta \ln q - \Delta \ln l$$

Kaldor (1970), “birikimli nedensellik” (cumulativecausation) olarak tanımladığı büyüme sürecine ilişkin yaklaşım, birbirini sürükleyen dinamiklerin bütünleştiği bir yapıya sahiptir. Talep yanlı bir itişle başlayan bu süreç, şu dört ana unsurdan oluşmaktadır:

1. Ekonominin (bölgenin) talep itişli gayri safi hasıla artış hızının yükselmesi, ortalama işgücü verimlilik artış hızını yükseltir (Verdoorn yasası, ölçek etkisi).
2. Ortalama işgücü verimlilik artış hızında yükselme, ekonominin (bölgenin) karşılaştırmalı üstünlük gelişimini sağlar.
3. Bir yandan karşılaştırmalı üstünlükte gelişme göstermesi, diğer yandan ilgili ekonominin dışındaki ekonomilerin (bölgelerin) gayri safi hasıla büyüme hızlarındaki artış (ikinci talep itişli), ilgili ekonominin ihracat artış hızını artırır.
4. Ekonominin (bölgenin) ihracat büyüme hızı, o ekonominin gayri safi hasıla büyüme hızını artırır.

Verdoorn'un çalışmasının önemi, içsel ve dışsal nedenlere bağlı olarak imalat sanayiinin ölçeğe göre artan getiri sürecine sahip olduğunu ortaya koymasıdır. 1950'li yıllarla başlayan neoklasik nitelikteki büyüme araştırmalarında üretim fonksiyonu ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayandırılmıştır. Romer (1986, 1990), Lucas (1988), Rebelo (1991) gibi iktisatçılar bu varsayımda köklü bir değişikliğe giderek, üretim süreçlerini ölçeğe göre artan getirili biçimde tanımlamışlardır. Dolayısıyla son yıllarda Verdoorn yasasına duyulan ilgi bu bağlamda yeniden canlanmıştır. Verdoorn'da teknolojik gelişme statik bir yapıda artan getiriye olanak verecek Grafikde gerçekleşmektedir. Yapararak öğrenme, AR-GE, sektörlerarası bilgi yayılması gibi içsel dinamik gelişmelere doğrudan yer verilmemiştir. İçsel büyüme modelleri arz yanlı kaynak sıkıntılarının büyümeyi zayıflatabileceğine, bunu aşmak için de AR-GE, beşeri sermaye gibi geleneksel olmayan verimlilik artırıcı kaynakların devreye sokulabileceğine dikkat çekerken, Kaldor-Verdoorn tipi yaklaşımda büyümeyi kısıtlayıcı etmen olarak talep düşüklüğü vurgulanmakta, bunun üstesinden gelmenin reçetesi olarak da imalat sanayi bazlı ölçek genişlemesi önerilmektedir. Ancak Verdoorn yasası ve içsel büyüme modelleri, özellikle yapararak öğrenme ve artan getiri çerçevesinde bağdaştırılabilir. Kaldor'a göre imalat sanayiinin lokomotif görevi üstlenmesi, sektörün ölçek genişlemesiyle beraber öğrenme sürecini hızlandırarak ortalama işgücü verimliliğini yükseltebilmesi ve bunun da diğer sektörleri besleyen bir dışsal ekonomi oluşturmasında yatmaktadır. Kaldor'un yaklaşımı Solowgilneoklasik büyüme modelindeki pasif üretim fonksiyonuna bir karşı çıkıştır. Kaldor, neoklasik üretim fonksiyonundan farklı olarak “teknik gelişme fonksiyonunu”⁴ tanımlamakta ve uzun dönemli büyümenin önemli bir belirleyicisi olarak devreye sokmaktadır. Kaldor'un yaklaşımı bir yandan talep dinamiğine dayalı olması bakımından Keynezyen özellikler taşımakta, diğer yandan da teknik gelişme fonksiyonu yoluyla büyüme sürecini içselleştirerek girişimcilerin yatırım kararlarının ve yeni piyasaların oluşturulmasının önemine vurgu yapmaktadır (Kaldor, 1957; Seiter, 2003, s.31;

⁴ Örneğin Cobb-Douglas biçiminde tanımlayacak olursak, neoklasik üretim fonksiyonu $Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$, teknik gelişme fonksiyonu da $\dot{Y}/Y = (\dot{A}/A) + \alpha(\dot{K}/K) + (1 - \alpha)(\dot{L}/L)$ olarak gösterilebilir (Kaldor, 1957; Black, 1962; McCombie ve Spreafico, 2015).

McCombie ve Spreafico, 2015). Kaldor'un teknik gelişme fonksiyonu yaklaşımı özellikle Young (1928) ve Verdoorn (1949) çalışmalarına dayanmaktadır. Seiter (2003, s.36), Kaldor'un büyüme yaklaşımının, iktisat politikası oluşturmak bakımından, içsel büyüme modellerine göre daha açıklayıcı ve yardımcı olduğunu öne sürmektedir. Palley (1997) Kaldor'un teknolojik gelişme fonksiyonu yoluyla, Keynesyen talep ve içsel büyüme modellerinin arz yanını birleştiren bir model önermiştir. Bu modele göre yatırımlar bir yandan talebi uyarmakta, diğer yandan sermaye-işgücü oranını yükselterek yeniliklerin oluşmasını ve yayılmasını sağlamaktadır. Uzun dönemde tek durağan-durum dengesi yerine, çoklu dengenin olduğu model, talep politikaları yoluyla büyüme oranlarını ayarlamanın, Keynesyen modeldeki GSYH düzeyini ayarlamaktan güç olduğuna dikkat çekmektedir.

Ancak Verdoorn yasası üzerine yapılan ampirik çalışmalar, sermaye-katma değer esnekliğinin birden küçük olarak belirlediğinden, Verdoorn yaklaşımını AK tipi içsel büyüme modelleri ile ilişkilendirmek güç hale gelmektedir (McCombie, 2002, s.89). Keynesyen, neoklasik ya da içsel büyüme modellerinin tümünde uzun dönemde (durağan-durum büyüme sürecinde) dinamiği sağlayan unsurlar teknolojik gelişme, işgücü ve yatırım dışsaldır. Léon-Ledesma ve Thirlwall (2002), GSYH ya da sektörel katma değer büyüme hızlarıyla bu unsurlar arasındaki ilişkinin içsel olması ve ödemeler dengesi sorunları gibi talebin büyümeyi kısıtladığı durumlarda, uzun dönemli büyümenin "doğal büyüme oranı"nın altında gerçekleşeceğini öne sürmektedir. İçsel büyüme modelleri uzun dönemde beşeri sermayedeki gelişmeler, AR-GE gibi unsurların pozitif kişi başına büyüme hızları sağlayabileceğini önerse de, tüm kaynakların kullanıma geçişi talep kısıtlayıcılarının engellemesinden kurtulamayacaktır. Ancak bu talep kısıtlayıcı etmenler, içsel büyüme modellerinde dikkate alınmamıştır.

Young (1928) büyüme artışı üzerindeki ölçek etkisini daha çok makro bir olgu olarak nitelendirmektedir. Firma düzeyindeki ölçek etkisinin değil, sanayi düzeyindeki ölçek etkisinin önemine dikkat çekmiştir. Arrow (1962), verimlilik büyümesindeki artışın katma değer artış hızının da yükselmesine yol açmasının yanında, ölçeğin giderek büyümesinin de bu yükselmeyi beslediğini öne sürmüştür. Bu yaklaşımların kökeninde Adam Smith'in işgücünün uzmanlaşması tezinin yer aldığını söyleyebiliriz. Üretimin boyutları arttıkça (piyasa genişlemesi), işgücü giderek uzmanlaşmakta, buna bağlı olarak da işgücünün ortalama verimliliği yükselmektedir. Bu yaklaşımı Romer'de de (1986, 1990) görmekteyiz.

Kaldor (1961) tarafından öne sürülen iktisadi gelişme sürecine ilişkin olgular şöyledir:

1. İşgücü verimliliği hemen hemen sabit bir oranda artış göstermiştir.
2. İşgücü başına sermaye miktarı hemen hemen sabit bir oranda artış göstermiştir.
3. Reel faiz oranı (ya da sermayenin getirisi) kararlı bir oranda kalmıştır.
4. Sermaye-hasıla oranı kararlı bir seyir izlemiştir.
5. Sermaye ve işgücünün milli gelirdeki payları kararlı bir seyir izlemiştir.
6. Hızlı büyüyen ekonomilerde GSYH büyüme hızı %2-%5 aralığında seyretmiştir.

Jones ve Romer (2010) yaklaşık elli yıl önce Kaldor'un öne sürdüğü bu olguların karşısında günümüz ekonomilerinin ve küresel yapıdaki değişmelerin etkisiyle şu yeni olguları önermektedirler:

1. Yerel ve Dünya ölçeğinde sermayenin, işgücünün ve malların, kentleşme ve küreselleşmenin etkisiyle hareketliliği artmıştır.
2. Nüfus ve kişi başına GSYH artış hızı yükselmiştir.
3. Ülkeler teknolojiye erişebilirlik düzeyine bağlı olarak farklı kişi başına GSYH büyüme hızlarına sahiptirler.
4. Sermaye ve işgücü gibi girdiler, ülkelerarasındaki gelişmişlik düzeyi farklılıklarının küçük bölümünü açıklayabilmektedir.
5. Dünya ölçeğinde işgücü bilgi ve beceri düzeyi giderek yükselmektedir (beşeri sermaye artış hızı önemli düzeydedir).
6. Bilgi ve beceri düzeyi düşük olan işgücünün toplam işgücü içindeki oranı giderek azalmakla birlikte, ücretleri kararlı bir seyir izlemiştir.

Jones ve Romer ölçek etkisinin (ve dolayısıyla işgücü verimliliğindeki artışın) arkasında yatan asıl unsuru beşeri sermayenin rekabete konu olmayan yanına ve kentleşmenin artışına bağlamaktadırlar. Herkes tarafından ulaşılabilen temel-bilimsel bilgiler aynı anda Dünya ölçeğinde kullanılabilirdiğinden, yeni ek maliyetlere katlanılmaksızın üretime katkıda bulunurlar.

De Vries (1980) Verdoorn yasası olarak tanımlanan çıktı artış hızıyla işgücü ortalama verimliliği artış hızı arasındaki katsayının yalnızca durağan-durum sürecinde sabit bir değer alabileceğini, bu nedenle ampirik çalışmalarda ekonominin durağan durum sürecinde olup olmadığının önsel olarak belirlenmesi gerektiğini belirtmektedir. Aslında Verdoorn da sonraki yıllarda, Verdoorn katsayısının durağan-durumda bulunmayan bir ekonomi için değişen değerler alabileceğini, bu nedenle bir genelliğe sahip olmadığını kabul etmiştir (Verdoorn, 1980). Durağan-durum dışındaki gelişme sürecinde teorik olarak sanayideki yatırım-katma değer oranı ikiye katlandıkça, uzun dönemde hem katma değer hem de ortalama işgücü verimliliği büyüme hızları ve dolayısıyla da bu ikisinin oranı asimptotik olarak 1'e yaklaşmaktadır. Hâlbuki Verdoorn'un 1949 çalışmasında önerdiği değerler sırasıyla 0,0151, 0,0325 ve 0,465'dir. Buna ek olarak Verdoorn sermaye, işgücü ve teknolojik gelişmenin toplam katma değere göre esneklikleriyle teknolojik gelişme hızının ülkelerarasında farklılaşmasının, her ülkeye özgü ortalama işgücü verimliliği ile katma değer arasındaki esnekliği yaratacağını belirtmektedir. Soro (2002, s.45), Verdoorn'un 1949 yılı çalışmasına dayanılarak üretim ve verimlilik arasındaki ilişki üzerine çıkarsamaların, üretimin teknolojik çerçevesinin teorik altyapısı olmadığından, bunun bir yasa (kural) olarak tanımlanamayacağına vurgu yapmakta, bu sıkıntının Verdoorn'un 1956'da yazdığı bir makalede aşılmaya çalışıldığına dikkat çekmektedir. Verdoorn bu çalışmada içsel ölçek ekonomisi olarak işbölümünü (uzmanlaşma), dışsal ölçek ekonomisi olarak da beşeri sermaye ve teknolojideki gelişimleri dikkate alarak işgücü ortalama verimliliği büyümesi ile çıktı büyümesi arasındaki

ilişkiyi temellendirmektedir. Bu ilişkiyi temsil eden regresyon denkleminin katsayısı işçilerin öğrenmeye bağlı olarak verimlilik artışını, regresyon sabiti de verimliliği etkileyen diğer unsurları göstermektedir (Verdoorn, 1956; Soro, 2002, s.47).

Verdoorn'un işgücü ve sermaye istihdamına ilişkin varsayımları şöyledir: Cari ücret düzeyinde tüm işgücü istihdam edilmiştir; işgücü arzının belirleyicisi, sanayideki ücret oranıdır; ücret oranı, sanayideki ortalama işgücü verimliliği ile aynı yönde değişmektedir; sermaye birikimi (yatırım) tüm ekonomilerde sanayi katma değerinin belirli ve aynı oranında yapılmaktadır. Bu varsayımlar altında sanayi sektöründe meydana gelen verimlilik artışı ücretlerin yükselmesine ve özellikle tarım sektöründen sanayiye doğru bir işgücü arzı kaymasına, diğer yandan aynı yatırım oranı sermaye birikim hızının da sabit bir oranda (γ) oluşmasına neden olur (Verdoorn, 1949). Verdoorn tarafından doğrudan ifade edilmemiş olsa da, Rowthorn (1979) bu varsayımlardan hareketle, sanayide işgücü verimliliği artış hızıyla işgücü istihdamı arasında kurulabileceğini öne sürdüğü bağlantıdan ve sermaye birikim hızından yararlanarak, katma değer ve ortalama işgücü verimliliği büyüme hızları arasında şu bağlantılara ulaşmıştır:

$$\Delta \ln p_s = \frac{\mu}{1+\rho} + \frac{\rho}{1+\rho} \Delta \ln q_s \quad (6)$$

$$\Delta \ln p_s = \frac{\beta}{\alpha} \gamma + \frac{\alpha-1}{\alpha} \Delta \ln q_s \quad (7)$$

Bu denklemlerde p ortalama işgücü verimliliği artış hızını; q katma değer artış hızını; μ ve ρ sabit terim; γ , yatırım oranını (sermaye stoku artış hızı)⁵; β ve α sırasıyla sermaye ve işgücünün katma değere göre esnekliklerini göstermektedir. 2 numaralı denklem işgücü arzı varsayımından (üretim fonksiyonundan bağımsız), 7 numaralı denklemde sermaye birikimi varsayımından ve üretim fonksiyonundan hareketle Verdoorn yasasını tanımlamaktadır. Rowthorn'a göre, Verdoorn tarafından elde edilmiş olan q katsayısının değeri (0,573) dikkate alınır, α 2,3 gibi çok yüksek bir değer olarak hesaplanacaktır. Yani sermaye birikimi olmaksızın işgücü istihdamı %10 artırıldığında, katma değer %23 büyüme gösterecektir. İkinci olarak Rowthorn, işgücü arzının verimliliğe bağlı olarak değişecek olmasını, yani işgücü istihdamının içsel değişken olmasının, bir ekonometrik model tanımlama sorununa neden oluşturacağını belirtmektedir. Genel olarak Rowthorn, Verdoorn'un çalışmasının ekinde sunduğu çözümlerden ne öğrenme etkilerinin ne de dinamik bir ölçek etkisinin çıkarılamayacağını öne sürmektedir. Verdoorn'un yaklaşımında ekonominin durağan durum gelişme süreci dışındaki süreçler içerilmediğinden, özellikle iktisadi krizlerin bulunduğu dönemlerde sermaye ve işgücünün istihdam hızları farklılaştığından, Verdoorn katsayısı anlamını yitirmektedir. Bu bağlamda Rowthorn, Verdoorn'un yaklaşımını, teknik üretim fonksiyonu kullanmamış olmasından dolayı eleştirmektedir (Whiteman, 1987).

Thirlwall (1980) Rowthorn'un 7 numaralı denklemde Verdoorn katsayısı olarak öne sürdüğü $(\alpha - 1)/\alpha$ teriminin, Verdoorn'un asıl çalışmasındaki (I numaralı denklem) katsayıdan farklı olduğuna dikkat çekmektedir. Verdoorn (1949, 2002) tarafından öne sürülen katsayı şöyledir:

⁵ Rowthorn, Verdoorn tarafından yapılmış olan "başlangıçta sermaye-hasıla oranı sıfırdır" varsayımını dikkate alarak, sermaye stoku artış hızının yatırım oranı kadar olacağını öne sürmektedir.

$$V = 1 - \frac{1}{\alpha + \beta \frac{K/K}{L/L}} \quad (8)$$

8 numaralı denkleme göre Verdoorn katsayısının (V) belirleyicileri ölçüğe göre getiri düzeyi ve sermaye-işgücü (K/L) istihdamı arasındaki esnekliktir. Bu esneklik, ekonominin gelişme sürecinde sabit bir değeri korudukça, durağan durumun geçerli olduğu öne sürülebilecektir. Turner (1983), Thirlwall tarafından öne sürülen 8 numaralı Verdoorn katsayısı yorumunda, $(\dot{K}/K) - (L/L)$ olması gereken K/L oranı artış hızının, yanlışlıkla $(\dot{K}/K)/(L/L)$ olarak dikkate alındığını öne sürmektedir. V katsayısı Rowthorn'da yalnızca α terimine indirgenmekte, bu nedenle de α 'nın 2,3 gibi büyük bir değer alabileceği yanılığısına ulaşılmaktadır. Verdoorn katsayısının 0,57, sermayenin katma değere göre esnekliğinin (β) 0,3 ve sermaye birikim hızının işgücü istihdam artış hızından 4 kat büyük olduğu bir ekonomide 3 numaralı denklemden hareketle α değerini 1,16 olarak hesaplayabiliriz. Bu değer hem kabul edilebilir ölçüdedir, hem de işgücünün artan getiriye yol açtığına işaret etmektedir. Rowthorn, Kaldor yasalarının, ülkedeki işgücü piyasasının yapısına bağlı olduğuna, bu yasaların ancak tarımdan sanayiye bol miktarda işgücü akışı varken geçerli olabileceğine dikkat çekmektedir (Rowthorn, 1975b).

Turner (1983) Verdoorn katsayısının ölçümünün durağan durum dengesinde olması gerekmediğini öne süren ampirik bir yaklaşım geliştirmiştir. İngiltere, Almanya ve ABD imalat sanayii üzerine SEK yöntemiyle yaptığı analizde Verdoorn katsayısını önce kısa ve uzun dönem olarak hesaplamakta, ardından uzun dönemdeki ortalama işgücü verimliliği büyümesinin kaynağını teknolojik gelişme-yatırım ve ölçek etkisine ayırtırmakta; kısa dönemde ise istihdam ve verimlilik artışlarını işgücü piyasasındaki katılıklara bağlamaktadır. Uzun dönemdeki verimlilik artışlarını her üç ekonomide de büyük ölçüde teknolojik gelişme ve yatırımlardan kaynaklanmakta, ölçek etkisi çok zayıf düzeylerde kalmaktadır. Ancak bu belirlemeler, Verdoorn katsayısı üzerinde yürütülmekte olan teknolojik gelişme sürecinin ikame ya da tamamlayıcılık konusunu aydınlatmamaktadır (Soro, 2002, s.50).

Cornwall (1976), Kaldor yasalarının arz yanlı bir yapıya sahip olduğunu, Kaldor'un önerdiği gibi bir talep yanlı büyüme sürecini açıklamadığını vurgulamaktadır. Cornwall'a göre Kaldor yasalarında şöyle bir nedensellik süreci işlemektedir: Toplam işgücü imalat sanayiinde çalışacak işgücünü; imalat sanayiindeki istihdam imalat sanayi üretimini; bu da GSYH'yi belirler. Sürecin temel noktası, işgücü kısıdının gelişme sürecinin belirleyicisi olmasıdır. Bunu dikkate alarak 9 numaralı denklemin sınanmasını önermektedir.

$$\Delta \ln l_s = \alpha_3 + \beta_3 \Delta \ln q_s \quad (9)$$

9 numaralı denklemde l_s ve q_s sırasıyla imalat sanayiindeki işgücü istihdamını ve katma değerini göstermektedir.

Teknolojik gelişme dikkate alınmaksızın işgücü verimliliğini doğrudan katma değer artışına bağlayan teorilere önemli eleştiriler yöneltilmektedir. Gomulka (1983), eski sosyalist Avrupa ekonomilerinin bir kısmının (Bulgaristan, Romanya, Polonya, Yugoslavya) tarımdan sanayiye

işgücü çekerek statik ölçek etkisi yaratmasının yanında, Gerschenkron'un gelişme sürecine geç katılanlar tezine dayanarak, görelî olarak gelişmiş sosyalist ekonomilerden (Doğu Almanya, Macaristan, Çekoslovakya) düşük maliyetli teknoloji transferi yoluyla dinamik ölçek etkisinden de yararlandıklarına dikkat çekmektedir. Gomulka'ya göre bu türden ekonomilerde talep yanlı bir büyümeden çok, arz yanlı bir büyüme belirleyicidir. Bu nedenlerle, Verdoorn denklemini arz yanlı bir büyüme süreci biçiminde tanımlayabilmek için, denkleme teknoloji açığını temsil eden bir değişkeni⁶ eklemektedir. Bir ekonominin teknoloji üreten ülke olup olmaması, üretilen teknolojileri uygun biçimde uyarlayacak işgücü, beşeri sermaye ve altyapıya sahip olması, işgücü verimliliğinin düzeyini belirleyen önemli unsurlardır ve bu etmenler dikkate alınmaksızın yapılacak ampirik çalışmalar eksiklik içerecektir.

Ülke nüfusunun büyüklüğü de Malthus'tan beri ekonomik büyümenin önemli bir belirleyicisi olarak tartışılmıştır. Bir yanda sanayiye dayalı gelişmenin başlangıç aşamalarında iç pazara yönelik ölçek etkisi yaratması (Chenery ve Taylor, 1968); diğer yanda beşeri sermayenin oluşumuna ve dolayısıyla ölçeğe göre artan getiriyle çalışan AR-GE sektörüne olumlu katkıları yoluyla büyümeyi etkilemesi (Romer, 1990) nedeniyle, nüfus büyüklüğünün işgücü verimliliğini ve büyümeyi belirleyici etkileri dışarıda bırakılmamalıdır.

Ölçeğe göre getirinin belirlenmesi üzerine yapılan ekonometrik çalışmalar talep yanlı ve arz yanlı olarak ikiye ayrılmaktadır. Talep yanlı yaklaşımlarda nedensellik talebin büyümesinden ortalama işgücü verimliliği büyümesine doğru; arz yanlı yaklaşımlarda girdilerin büyümesinden verimlilik büyümesine doğru kurulmaktadır (Angeriz ve diğerleri, 2008).

Parikh (1978) verimlilik büyümesinin önündeki engelin ölçek etkisi değil, ihracata açılmama ve yatırım artış hızının düşüklüğü olduğunu vurgulamaktadır. Gelişmiş 12 OECD üyesi ülke üzerine yaptığı ekonometrik analizlerden ulaştığı bulgular, Kaldor tarafından öne sürülen talep yanlı politikaların önemine dikkat çekmekte, arz yanlı bir açıklama getiren Verdoorn yasasının geçerli olmadığını ortaya koymaktadır. Ancak özellikle taklit yoluyla teknolojinin yayılmasının verimlilik üzerine ve dolayısıyla GSYH ve ihracat büyümesi üzerine olumlu etkiler yaptığını da söylemektedir. Chatterji ve Wickens (1982), 1961-1977 dönemi İngiliz imalat sanayi üzerine yaptığı incelemede, Verdoorn yasasının uzun dönemde geçerli olmadığını belirlemiştir. Buna karşın kısa dönemde Verdoorn yasasının geçerliliğini ortaya koyan çalışma, bunu aynı zaman da Okun yasası olarak da nitelemektedir. Kaldor tarafından öne sürülen sektörlerarası işgücü hareketliliğinin yol açtığı dışsal etkilerin de hem kısa hem de uzun dönemde görüldüğünü, ancak bunun zayıf düzeyde oluştuğunu; işgücü ve sermayenin sektörlerarası hareketliliğinin, sektörel üretim düzeyini etkilediğini (düzey etkisi), üretimin büyümesi (büyüme etkisi) üzerinde etkili olmadığını vurgulamaktadır. Zaman serisi analizi (SEK yöntemi) ile Kaldor ve Verdoorn hipotezlerini İngiltere ekonomisinin 1800-1969 dönemi için sınavan Stoneman da (1979), hipotezlerin istatistiksel olarak geçersiz olduğu sonucuna ulaşmıştır. Jefferson'a göre (1988), Verdoorn modelinde firmaların iktisadi çevrimleri dikkate alan işgücü stoklamasının dikkate alınmamış olması daha yüksek; kısa dönemli dinamik etkilerin göz ardı edilmesi de, daha

⁶ Teknoloji ihracatçısı ve ithalatçısı ekonomilerin ortalama işgücü verimliliği farkından oluşan bir değişken.

düşük ölçek etkisi tahmin edilmesine neden olabilir. Pozitif arz şokları katma değer artış hızını yükselteceğinden, q ile regresyonun hata terimi arasında bir bağlantı oluşabileceğinden, Verdoorn katsayısı yanlış tahmin edilir. Ayrıca dinamik ölçek etkilerinin firmaya içsel olarak mı (örneğin yaparak-öğrenme), dışsal olarak mı (örneğin organize sanayi bölgeleri) kaynaklandığının belirlenememesi de Verdoorn modelindeki bir sorundur. Bairam (1990) tarafından yapılan iki aşamalı en küçük kareler yöntemi sınavında işgücü verimliliği artış hızlarının (Verdoorn katsayısının), işgücü artışından mı yoksa ölçeğe göre getiriden mi ya da her ikisinden birden mi kaynaklandığı belirlenememiştir.

Wolfe (1968) göre, Kaldor'un çıktı büyüme hızıyla ortalama işgücü verimliliği artış hızı arasındaki regresyon ilişkisi sahte regresyon sorununa neden olabileceğinden, çıktı ile işgücü istihdamı artış hızı arasında bir regresyon ilişkisi daha anlamlıdır. Ancak sermaye ve işgücünü üretim fonksiyonunda birlikte düşündüğümüzde, Kaldor'un ikinci yaklaşımı sermayeyi analiz dışı bıraktığından, işgücü istihdamı artış hızının katsayısı olduğundan büyük tahmin edilecektir. Wolfe, Kaldor'u sermaye girdisini önemsizleştirilmesi bağlamında eleştirmektedir. Ayrıca çok ülkeli çalışmalarda, ülkelerarası fiyat farklılıklarının ihmal edilmesi, çalışmanın sonuçlarını güvenilir hale getirebilir. Ancak son yıllarda çok sayıda ülkeyi kapsayan veri setleri (Dünya Bankası, Penn World Tables gibi) fiyatları hem cari hem de sabit olarak dikkate aldığından, bu sorunların ortadan kalktığını öne sürebiliriz. Wolfe diğer yandan iktisadi salınımların da elde edilen bulguları belirsizleştireceğine dikkat çekmektedir. Teknoloji yaratıcısı gelişmiş ülkelere, gelişmekte olan ülkelere doğru teknoloji yayılımı da Verdoorn yasasının yanlış yorumlanmasına neden olabilir (Gomulka, 1970).

Knell (2004), Verdoorn ve Kaldor yasalarını 1990'lı yıllar için, Avrupa ekonomileri, ABD ve Japonya'nın yer aldığı 12 ülke ve imalat sanayiinin 21 alt sektörü için sıradan en küçük kareler yöntemiyle incelemiş, örneklemin büyük kısmında her ki yasanın da geçerli olduğunu ileri sürmüştür. Knell, kendi bulgularının açıklama gücünün Kaldor'un 1960'lı yıllar için elde ettiği sonuçlara göre daha düşük olmasının nedenini, 1990'lı yıllarda yaşanan yapısal değişimlere bağlamaktadır.

Türkiye üzerine yapılan çalışmalarda, sanayi sektöründeki genişlemelerin, GSYH büyümesinde temel sektör olduğu bulgusu ortaktır. Örneğin Bairam (1991), 1925-1978 dönemi için genel sanayi verilerini kullanarak, sıradan en küçük kareler yöntemiyle; Yamak ve Sivri (1997), 1979-1994 döneminde iller bazındaki sanayi verilerini kullanarak panel veri yöntemiyle; Arısoy (2013), 1963-2005 döneminde genel sanayi verilerini kullanarak, ARDL sınır testi yöntemiyle Türkiye ekonomisinin büyüme sürecinin ana dinamiğinin sanayi sektörü olduğu hipotezini sınamış ve geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışma, yukarıda sözü edilen çalışmalardan farklı olarak, ikinci Kaldor yasası olarak adlandırılan "Verdoornyasası"nı incelemekte ve bu incelemeyi genel sanayi verileri yerine, Kaldor'un da dikkat çektiği gibi, imalat sanayiinin toplamında ve alt sektörlerinde gerçekleştirilmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümü kuramsal modeli ve uygulamalı kısımda çalışılan verinin genel tanımsal özelliklerini ele almaktadır. Üçüncü bölümde ekonometrik uygulamaya yer verilmiştir. Son bölüm bulguları özetlemekte ve gelecekte bu çalışmanın nasıl geliştirilebileceğine değinmektedir.

2. Model ve Veri

Kaldor (1966), artan getirinin imalat sanayiindeki ölçek genişlemesi ve uzmanlaşmayla birlikte görüldüğüne dikkat çekerek, Verdoorn yasasının, toplam imalat sanayiinde ölçülmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır.

Verdoorn tarafından öne sürülen işgücü ortalama verimliliği ve katma değer büyüme hızları arasındaki ilişkiyi şöyle ifade edebiliriz (Verdoorn, 1949):

$$\Delta \ln p = b_1 + b_2 \Delta \ln q \quad (9)$$

Denklem 9'da $\Delta \ln p$, ortalama işgücü verimliliği (ya da işçi başına düşen katma değer) artış hızını; $\Delta \ln q$, katma değer artış hızını göstermektedir. Verdoorn'un çalışmasında q değişkeni çıktı artış hızını göstermektedir. Ancak Verdoorn girdi olarak yalnızca işgücüne yer vermiş, üretimi etkileyebilecek diğer girdiler dışarıda tutulmuştur. Bu çalışmada, çıktı yerine katma değer artış hızına yer verilerek sözü edilen sıkıntı aşılmaya çalışılmıştır.

Tablo 1: Çalışmada Kullanılan İmalat Sanayi Sektörleri

Sektör No	Sektör Adı
10	Toplam İmalat Sanayi
11	Gıda, İçecek ve Tütün Ürünleri
12	Tekstil ve Tekstil Ürünleri
13	Deri Ürünleri ve Ayakkabı
14	Ağaç Ürünleri ve Mobilya
15	Kâğıt, Kâğıt Ürünleri ve Basım
16	Kömür ve İşlenmiş Petrol Ürünleri
17	Kimyasal Ürünler
18	Kauçuk ve Plastik Ürünleri
19	Metalik Olmayan Diğer Mineraller
20	Temel Metaller ve Buna Bağlı Ürünler
21	Makine
22	Elektrik ve Optiğe Dayalı Ürünler
23	Ulaşım Araçları
24	Diğer Ürünler

Kaynak:TÜİK ve Dünya Girdi-Çıktı Veritabanı (WIOD)

Bu çalışma, işçi başına katma değer büyüme oranı ile katma değer büyüme oranı arasında Verdoorn tarafından öne sürülmüş olan doğrusal ve 0,45 ölçüsünde bir bağlantının var olup olmadığını 1963-2013 dönemi için Türkiye imalat sanayiini oluşturan on dört alt sektör üzerinden

incelemektedir. Bu sektörler, Tablo 1’de gösterilmiştir. Bu çerçevede, çalışmada kullanılan veriler Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK) yayınlarından ve WIOD (Dünya girdi-çıkı veritabanı) verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

Tablo 2: Türkiye İmalat Sanayiinde Dönemlere Göre Sektörel Verdoorn Esneklikleri

Sektör	10	11	12	13	14	15	16	17
1963-2013	0,58	0,69	0,68	0,38	0,76	0,59	0,53	0,66
1963-1970	0,61	0,62	0,72	0,45	0,03	0,48	0,82	0,39
1970-1980	0,03	0,22	0,62	-0,07	-0,46	4,82	-0,03	0,48
1980-1990	0,72	1,00	0,36	0,17	0,75	0,76	0,71	0,71
1990-2000	0,69	1,35	0,79	0,92	1,25	0,94	1,19	1,56
2000-2013	0,63	0,97	0,68	0,60	1,20	0,65	0,44	1,02

Sektör	18	19	20	21	22	23	24
1963-2013	0,43	0,52	0,58	0,41	0,55	0,61	0,32
1963-1970	0,93	0,44	0,46	0,13	0,01	0,39	0,35
1970-1980	35,91	0,22	-0,55	-0,43	0,32	0,60	0,48
1980-1990	0,99	0,68	0,85	0,90	0,68	0,81	0,39
1990-2000	0,23	1,06	1,22	0,82	0,78	0,62	0,79
2000-2013	0,47	0,41	0,64	0,32	0,78	0,52	-1,56

Kaynak: TÜİK ve Dünya Girdi-Çıkı Veritabanı (WIOD) kullanılarak tarafımızdan hesaplanmıştır.

Türkiye imalat sanayiinde katma değer, verimlilik ve istihdam artış hızlarını incelediğimizde şu noktalar dikkat çekmektedir. 1963-2013 döneminde Türkiye GSYH’si ortalama %4,3 büyüme göstermesine karşın, imalat sanayi katma değeri %8,1 gibi yüksek bir hızı yakalamış, bu nedenle sektörün GSYH’deki payı %15,9’dan %24,1’e yükselmiştir. Alt sektörler bazında incelediğimizde, deri ürünleri ve ayakkabı (13 numaralı sektör) makine (21 numaralı sektör) %11,3, elektrik ve optiğe dayalı ürünler (22 numaralı sektör) %11,6 ve ulaşım araçları (23 numaralı sektör) gibi sektörlerin üstünde daha yüksek büyüme yakalayan sektörleri görmekteyiz. Ancak bu büyümenin daha çok verimlilikten kaynaklandığı sektör ulaşım araçlarıdır. 1960’lı yıllarda devlet önderliğindeki özellikle temel tüketim mallarına dayalı sanayileşme ve sermaye birikim rejimi, ilerleyen yıllarda ara ve yatırım mallarını ikame eden bir politikaya dönüşmüş olmakla birlikte, sanayiinin korumacılık ve devlet destekleri altındaki gelişimi rekabetçi bir yapının oluşmasını da engellemiştir (Berksoy ve diğerleri, 1993, ss.16-20).

3. Ekonometrik Analizler

Çok ülkeli ya da bölgesel yatay kesit veri analizlerinde, bölgelerarası (teknolojik) gelişmişlik ve büyüme hızı farklılıkları dikkate alınmadığında, bir sahte ilişki (korelasyon) sorunuyla karşılaşılabilir. Zaman serisi ile yapılan analizlerde de, kısa ve uzun dönem etkiler ayrıştırılmadığında, Okun yasası saptanmasına rağmen, Verdoorn yasası belirlendiği kanısı

oluşabilir. Bunun arkasında yatan neden şudur: Ekonominin daralma dönemlerinde işgücü yığılma etkisiyle katma değerdeki azalma, istihdamdaki azalmadan daha güçlü olacak, canlanmaya geçildiği dönemlerde de bunun tersi yaşanacağından, elde edilen bu sonuç işgücü verimliliğinde bir artış oluyormuş gibi Verdoorn yasasına bağlanabilir. Hâlbuki bu durum Okun yasasına işaret etmektedir (McCombie ve diğerleri, 2002). Verdoorn hipotezini İtalyan ekonomisi için sınanan Bianchi (2002), kısa ve uzun dönem ayrıştırma problemini aşmak için “kısmi uyarlanma modeli” yaklaşımını kullanmıştır. Bu çalışmada kullandığımız ARDL sınır testi yaklaşımı, tahminleri hem kısa hem de uzun dönem olarak ayrıştırarak hesaplamaktadır.

Bu çalışmada Türkiye imalat sanayiinde katma değer artış hızıyla ortalama işgücü verimliliği artış hızı arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığı, ARDL sınır testi (Pesaran, Shin ve Smith, 2001) yaklaşımı kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen bu koşullu hata düzeltme yaklaşımı, modeldeki değişkenler arasındaki bağlantıyı hem kısa hem de uzun dönem çerçevesinde tahmin etmektedir. Bu yaklaşımın, uzun dönem dinamikleri belirlemede kullanılan daha önceki eş-bütünleşme (kointegrasyon) yaklaşımlarına göre sağladığı önemli yararlarından birincisi, modelin bağımlı ve bağımsız değişkenlerinin aynı bütünleşme (entegrasyon) düzeyinde olmasını gerektirmemesidir. Değişkenler 0 ya da 1. dereceden bütünleşik olabilirler⁷. İkinci önemli nokta, modelde değişkenlerin farklı gecikme değerlerine yer verilebilmesidir. Değişkenlerin gecikme uzunlukları doğru belirlendiğinde, uzun dönem ilişkiler konusundaki analizlerde daha sağlıklı olmaktadır. Üçüncüsü, örnek boyutunun küçük olduğu durumlarda da bu yaklaşım etkinliğini yitirmemektedir. Diğer yandan Hassler ve Wolters (2006), ARDL sınır testi yaklaşımının, önceki eş-bütünleşme yaklaşımlarından daha güçlü teste sahip olduğunu vurgulamaktadır.

Sektörlerdeki katma değer (q) ortalama işgücü verimliliğini (p) ve artış hızını ($\Delta \ln p$) yalnızca eşanlı değil, gecikmeli olarak da etkileyebileceğinden, bu durum dikkate alınarak 1 numaralı denklem koşullu hata düzeltme modeli biçiminde şöyle yazılabilir⁸:

$$\Delta \ln p_t = b_0 + b_1 t + b_2 \ln p_{t-1} + b_3 q_{t-1} + \sum_{j=1}^{n-1} \theta_{p,j} \Delta \ln p_{t-j} + \sum_{j=0}^{n-1} \theta_{q,j} \Delta q_{t-j} + \varepsilon_{1,t} \quad (5)$$

Bu denklemde ε , tesadüfi hata terimini; t , trendi göstermektedir.

Pesaran, Shin ve Smith koşullu ECM yaklaşımı, aynı zamanda değişkenler arasında uzun dönemli ilişkiyi belirleyebilme olanağı sağladığından, 2 numaralı koşullu ECM modelinden hareketle, bu modeldeki uzun dönemli ilişkiyi denklem 3'ten hareketle belirleyebiliriz:

$$\ln p_t = c_0 + c_1 t + c_2 \ln q_t + \sum_{j=1}^n \pi_{p,j} \ln p_{t-j} + \sum_{j=1}^n \pi_{q,j} \ln q_{t-j} + \varepsilon_{2,t} \quad (6)$$

⁷ Değişkenlerin birden büyük bütünleşme derecesine sahip oldukları durumda bu yaklaşım kullanılamamaktadır.

⁸ PESARAN, M.H. ve diğerleri “Bounds Testing Approach to the Analysis of Level Relationships” *Journal of Applied Econometrics*, 16, 2001, s.289–326.

Denklem 4'ün SEK yöntemiyle tahmin edilmesinden sonra elde edilen katsayılar kullanılarak, yatırım oranlarının uzun dönemde ne ölçüde kişi başına GSYH büyüme oranına yol açacağı, şu yöntemle hesaplanabilir:

$$\frac{\Delta \ln p_t}{\Delta \ln q_t} = \frac{c_2 + \sum_{j=1}^n \pi_{q,j}}{\sum_{j=1}^n \pi_{p,j}} \quad (7)$$

Kısa dönem dinamiklerini de (kısa dönem Verdoorn katsayısını ve dengeye uyarlanma katsayısını) denklem 8 aracılığıyla belirleyebiliriz:

$$\Delta \ln p_t = b_3 + b_4 \Delta \ln q_t - b_5 (\ln p_{t-1} - b_6 \ln q_{t-1}) + \varepsilon_3 \quad (8)$$

8 numaralı denklem bir bütün olarak hem kısa hem de uzun dinamik katsayılarını birlikte göstermektedir. b_3 , $\ln q_t$ 'nin $\ln p_t$ üzerindeki kısa dönem etkisini temsil etmekte, yani kısa dönem itibarıyla Verdoorn katsayısı anlamına gelmektedir. b_5 katsayısı (ki 0 ile -2 arasında değer almasını bekliyoruz) şok sonrası dengeye yeniden ulaşma (uyarlanma) hızını vermektedir. Bu katsayının sıfıra yakın değerler alması, uyarlanmanın ağır bir hızda gerçekleştiğine işaret etmektedir. Denklemde sağ yanındaki parantez ifadesi, ECM'dir. b_6 , $\ln q_t$ 'nin $\ln p_t$ üzerindeki uzun dönem etkisini temsil etmekte, yani uzun dönem itibarıyla Verdoorn katsayısı anlamına gelmektedir. Bu katsayının nasıl elde edileceği, 7 numaralı denklemde anlatılmıştır. Türkiye imalat sanayi üzerine ARDL sınır testi yaklaşımı ile elde edilmiş olan kısa ve uzun döneme ilişkin katsayılar, Tablo 13 ve 14'te sunulmuştur.

Tablo 3: Değişkenlerin Birim Kök Sınama Sonuçları (Değişkenlerin Düzeylerine Göre)

Sektör	$\ln q$					$\ln p$				
	G	MZa	MZt	MSB	MPT	G	MZa	MZt	MSB	MPT
10	0	1,49	1,27	0,86	57,59	0	1,21	0,86	0,71	39,69
11	0	1,27	1,28	1,01	74,45	0	0,92	0,67	0,73	39,25
12	0	2,49	2,70	1,09	104,97	0	2,06	1,55	0,75	50,52
13	2	-0,57	-0,26	0,45	15,25	0	0,30	0,13	0,43	16,66
14	0	2,09	1,73	0,83	59,83	0	1,95	1,36	0,70	43,54
15	0	1,85	1,60	0,87	62,59	0	0,96	0,51	0,53	24,50
16	1	-1,88	-0,95	0,50	12,72	0	-3,63	-1,34	0,37	6,74
17	0	1,17	1,03	0,88	57,12	0	1,53	1,09	0,71	42,30
18	0	1,13	0,82	0,73	41,03	0	1,23	1,88	1,54	162,19
19	0	1,72	1,75	1,02	81,98	0	1,11	0,90	0,81	48,66
20	0	1,32	1,01	0,77	46,15	0	0,76	0,45	0,59	27,68
21	0	1,64	2,20	1,34	135,56	0	0,75	0,57	0,75	40,51
22	1	1,06	0,97	0,92	60,47	0	0,74	0,53	0,71	36,75
23	0	1,37	1,42	1,04	79,92	0	0,78	0,59	0,75	40,45
24	0	0,25	0,15	0,59	25,09	0	-3,26	-1,15	0,35	7,40
KD		-13,8	-2,58	0,17	1,78		-13,8	-2,58	0,17	1,78

Not: Tüm birim kök sınamalarında sabit içerilmiştir. KD, %5 düzeyine karşılık gelen kritik değeri; G, optimal gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Ekonometrik analizin ilk aşamasında değişkenlerin hangi dereceden bütünleşik oldukları, Ng-Perron birim kök tahmin yöntemiyle saptanmaya çalışılmıştır. Tüm sektörlerdeki her bir değişkene ilişkin birim kök istatistikleri değişkenlerin düzey değerleri üzerinden Tablo 3'te yer almaktadır. Birim kök sınamaları sektörlerin büyük çoğunluğunun birinci dereceden bütünleşik olduğunu göstermektedir. Olası kırılmaları dikkate alan birim kök sınama sonuçları da Tablo 4'te verilmektedir. Tablo 3 ve 4'teki sonuçlar birlikte dikkate alındığında, tüm sektörlerde değişkenlerin düzey değerleri için I(0) ya da I(1) bütünleşme derecelerine sahip oldukları görülmektedir. Bu şekildeki birim kök sonuçlarının varlığı, Pesaran, Shin ve Smith koşullu ECM yaklaşımının kullanılmasını olanaklı kılmaktadır.

Tablo 4: Değişkenlerin Olası Kırılmayı Dikkate Alan Birim Kök Sınama Sonuçları

Sektör	ADF (Değişkenlerin Düzeylerine Göre)					
	<i>lnq</i>			<i>lnp</i>		
	t-istatistiği	Olasılık	Derecesi	t-istatistiği	Olasılık	Derecesi
10	-2,6243	0,8608	I(1)	-2,8673	0,7542	I(1)
11	-3,5721	0,3465	I(1)	-2,9910	0,6912	I(1)
12	-2,0368	0,9805	I(1)	-2,2657	0,9525	I(1)
13	-2,3584	0,9356	I(1)	-3,2932	0,5071	I(1)
14	-1,6719	> 0,99	I(1)	-0,9254	> 0,99	I(1)
15	-2,2334	0,9581	I(1)	-1,2113	> 0,99	I(1)
16	-4,5222	0,0406	I(0)	-5,0725	< 0,01	I(0)
17	-3,0101	0,6801	I(1)	-2,1817	0,9651	I(1)
18	-3,6698	0,2970	I(1)	-3,3099	0,4980	I(1)
19	-2,7057	0,8284	I(1)	-3,7104	0,2776	I(1)
20	-2,4684	0,9106	I(1)	-2,8068	0,7843	I(1)
21	-2,6259	0,8603	I(1)	-2,9301	0,7229	I(1)
22	-2,2134	0,9611	I(1)	-2,7097	0,8268	I(1)
23	-2,3205	0,9429	I(1)	-2,8594	0,7579	I(1)
24	-3,9797	0,1628	I(1)	-4,8619	0,0146	I(0)

Not: Tüm birim kök sınamalarında sabit terim içerilmiştir.

İkinci aşamada, uzun dönem tahmini için temel oluşturacak olan en uygun gecikme uzunluğu, 3 numaralı eşitliğin değişik gecikme düzeyleri için Akaike (AIC) ölçütü kullanılarak VAR yöntemiyle tahmin edilmiş ve sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir. Tablo 5'teki sonuçlara göre, çoğu sektörde bir gecikme optimal görünmektedir⁹. Yalnızca sektör 18 ve 20'de 2, sektör 24'te 3, sektör 22'de 5 ve sektör 17'de 6 gecikmeye işaret etmektedir. LM istatistikleri de optimal gecikme düzeylerinde dizimsel ilişim (serialcorrelation) sorununun bulunmadığını göstermektedir. Bu sonuçlara dayalı olarak, uzun dönem ve kısa dönem katsayılarının belirlenmesi için 5 numaralı eşitlikteki koşullu ECM modeli ile tahminler, bu gecikme uzunlukları dikkate alınarak yapılmıştır.

⁹ Optimal değer seçilirken, tüm gecikmeler için elde edilen tahmin değerlerinden en küçük AIC ve SC değerlerine sahip gecikme optimal gecikme olarak alınır. Bu değerler Tablo 5'te koyu-italik biçimde belirtilmiştir.

Her bir sektör için AIC ölçütüne göre optimal gecikme uzunlukları ile bu gecikmelere karşılık gelen dizimsel ilişileşim LM sınamaları Tablo 6'da toplu biçimde sunulmuştur.

Tablo 5: Sektörel Optimal Gecikme Uzunlukları (AIC Ölçütüne Göre)

Gecikme	10	11	12	13	14	15	16	17
0	-3,098	-1,797	-2,153	0,493	-0,304	-2,365	2,270	-1,144
1	-5,233	-4,246	-3,766	-1,876	-2,900	-3,501	-1,062	-4,171
2	-5,205	-4,089	-3,724	-1,772	-2,753	-3,381	-1,043	-4,085
3	-5,110	-4,019	-3,648	-1,831	-2,658	-3,303	-0,889	-4,113
4	-5,117	-3,854	-3,551	-1,772	-2,542	-3,181	-0,853	-4,152
5	-4,989	-3,831	-3,512	-1,624	-2,458	-3,112	-0,753	-4,167
6	-4,978	-3,769	-3,413	-1,510	-2,419	-3,067	-0,804	-4,176

Gecikme	18	19	20	21	22	23	24
0	0,339	-2,118	-0,898	-0,705	-0,058	-1,261	1,263
1	-0,762	-3,933	-3,114	-3,097	-2,507	-2,743	0,431
2	-0,893	-3,845	-3,125	-2,963	-2,511	-2,725	-0,015
3	-0,755	-3,913	-3,024	-2,918	-2,496	-2,611	-0,028
4	-0,715	-3,807	-2,858	-2,762	-2,537	-2,734	0,082
5	-0,763	-3,676	-2,715	-2,657	-2,548	-2,664	0,041
6	-0,681	-3,570	-2,552	-2,581	-2,437	-2,612	0,024

Not: Gecikme uzunlukları belirlenirken, VAR modelleri trend ve sabit içerilerek tahmin edilmiştir.

Tablo 6: Sektörel Optimal Gecikme Uzunlukları İçin LM Durağanlık, Normallik ve Eşvaryans Sınaması (AIC Kriterine Göre)

Sektör	Optimal Gecikme	LM İst.	Olasılık	Sektör	Optimal Gecikme	LM İst.	Olasılık
10	1	4,496	0,343	18	2	3,140	0,535
11	1	1,608	0,807	19	1	0,579	0,965
12	1	0,708	0,950	20	2	0,680	0,954
13	1	3,712	0,446	21	1	5,898	0,207
14	1	1,374	0,849	22	5	2,470	0,650
15	1	4,254	0,373	23	1	1,457	0,834
16	1	3,950	0,413	24	3	4,633	0,327
17	7	1,529	0,821				

Tablo 7: Koşullu ECM Modelinin F Sınamaları

Sektör	Optimal Gecikme	Optimal Model	F İst.	Sektör	Optimal Gecikme	Optimal Model	F İst.
10	1	(1, 1)	5,029	18	2	(1, 1)	7,412
11	1	(1, 1)	3,361	19	1	(1, 1)	3,341
12	1	(1, 1)	3,444	20	2	(1, 1)	5,277
13	1	(1, 1)	3,905	21	1	(1, 1)	10,394
14	1	(1, 1)	2,670	22	5	(1, 1)	2,208
15	1	(1, 1)	5,479	23	1	(1, 1)	3,316
16	1	(1, 1)	5,887	24	3	(1, 1)	2,376
17	7	(6, 7)	8,481				

Not: %95 olasılık için I(0) sınır değeri 3,62, I(1) sınır değeri 4,16'dır.

VAR analizleri yoluyla belirlenen optimal gecikme uzunluklarını dikkate alarak gerçekleştirilen ARDL sınır testi analizlerinin sonuçları Tablo 7, 8 ve 9'da sunulmuştur. Tablo 7, optimal gecikmelere göre oluşturularak tahmin edilmiş olan optimal koşullu ECM modelinin F sınamalarını %95 olasılığa göre vermektedir.

F istatistiğinin %95 olasılık düzeyinde I(1) üst sınır değerinden büyük değere sahip sektörler 10, 15, 16, 17, 18, 20 ve 21'dir. Bu sonuç, katma değer ile işgücü ortalama verimliliği arasında yalnızca bu sektörlerde uzun dönem ilişkinin söz konusu olduğunu göstermektedir¹⁰.

Tablo 8: Katma Değer Artış Hızının Ortalama İşgücü Verimliliği Üzerine Kısa Dönem Etkileri

Sektörler	Uyarlanma Katsayısı	Standart Hata	t İst.	Olasılık	Kısa Dönem Katsayısı	Standart Hata	t İst.	Olasılık
10	-0,118	0,030	-3,968	0,000	0,847	0,049	17,147	0,000
11	-0,138	0,042	-3,243	0,002	0,940	0,064	14,721	0,000
12	-0,188	0,057	-3,283	0,002	0,917	0,049	18,860	0,000
13	-0,070	0,020	-3,497	0,001	0,842	0,072	11,702	0,000
14	-0,067	0,023	-2,891	0,006	0,690	0,075	9,146	0,000
15	-0,177	0,043	-4,141	0,000	0,920	0,044	20,678	0,000
16	-0,274	0,064	-4,293	0,000	0,836	0,053	15,893	0,000
17	-0,215	0,041	-5,215	0,000	0,907	0,045	20,323	0,000
18	-0,170	0,051	-3,335	0,002	0,999	0,086	11,683	0,000
19	-0,104	0,032	-3,234	0,002	0,822	0,061	13,521	0,000
20	-0,121	0,030	-4,064	0,000	0,887	0,047	19,018	0,000
21	-0,130	0,023	-5,704	0,000	0,823	0,060	13,803	0,000
22	-0,106	0,029	-3,634	0,001	0,760	0,055	13,837	0,000
23	-0,115	0,036	-3,222	0,002	0,861	0,040	21,448	0,000
24	-0,692	0,133	-5,198	0,000	0,613	0,111	5,507	0,000

¹⁰ Tahmin edilen uzun dönem katsayıların kararlı seyir izleyip izlemediğini gösteren CUSUM ve CUSUMQ testleri yapılmış, katsayılarda kararsızlık tespit edilmemiştir. Çalışma alanının darlığı nedeniyle, bu testlerin çalışma içerisindeki gösterimine yer verilmemiştir.

Katma değer ile işgücü ortalama verimliliği arasındaki kısa dönemli ilişkiyi gösteren katsayılar ve istatistiksel anlamlılık düzeyleri Tablo 8'de sunulmuştur. Tablonun tamamı incelendiğinde, ilişkinin kısa dönemde tüm sektörlerde anlamlı olduğu ve dengeye uyarlanmanın oldukça yavaş bir hızda gerçekleştiği söylenebilir. Ancak kısa dönem katsayılar üzerinden bir anlamak çıkartmak istatistiksel bakımdan olanaklı görünse de, ölçek etkisinin bir uzun dönem çözümleme olması nedeniyle iktisadi yorumlama doğru olmayacaktır. Bu nedenle uzun dönem katsayı tahminlerine bakmamız gerekir. İki değişken arasındaki uzun dönemli ilişkinin tahmin edilen katsayıları Tablo 9'da sunulmuştur.

Yapılan analizler, katma değer ile işgücü ortalama verimliliği arasındaki uzun dönemli ilişkinin istatistiksel olarak geçerli olduğu 10, 15, 16, 17, 18, 20 ve 21 numaralı sektörlerde ölçeğe göre artan getirinin var olduğunu ortaya koymaktadır. Örneğin 10 numaralı sektör olarak tanımlanan toplam imalat sanayiinde ölçeğin %1'lik büyümesi, ortalama işgücü verimliliğini %0,671 kadar artırmaktadır. Hesaplanan ölçeğe göre getiri¹¹ değeri 1'den büyük olduğundan, bu sonucu *ölçeğe göre artan getiri* olarak yorumlarız. Uzun dönem ilişkinin istatistiksel olarak geçerli olduğu tüm alt sektörlerde de ölçeğe göre artan getirinin var olduğunu öne sürebiliriz. Diğer alt sektörlerde katsayılar istatistiksel olarak anlamlı ve ölçeğe göre artan getiri var görünmekle birlikte, F sınaması sonuçları bu sektörlerde anlamlı bir uzun dönem ilişkinin bulunmadığını göstermektedir.

Tablo 9: Katma Değer Artış Hızı Artışının Ortalama İşgücü Verimliliği Üzerine Uzun Dönem Etkileri

Değişkenler	Uzun Dönem Katsayısı	Standart Hata	t İst.	Olasılık	Getiri Derecesi	
<i>lnq10</i>	0,671	0,060	11,156	0,000	3,04	Artan Getiri
C	-3,209	0,929	-3,454	0,001		
<i>lnq11</i>	0,923	0,125	7,396	0,000		
C	-5,227	1,627	-3,213	0,002		
<i>lnq12</i>	0,666	0,042	15,834	0,000		
C	-2,368	0,539	-4,393	0,000		
<i>lnq13</i>	0,508	0,215	2,361	0,023		
C	0,819	2,560	0,320	0,751		
<i>lnq14</i>	1,413	0,402	3,517	0,001		
C	-8,560	4,189	-2,044	0,047		
<i>lnq15</i>	0,690	0,056	12,261	0,000	3,23	Artan Getiri
C	-0,992	0,688	-1,443	0,156		
<i>lnq16</i>	0,512	0,070	7,369	0,000	2,05	Artan Getiri
C	3,066	0,798	3,842	0,000		
<i>lnq17</i>	0,914	0,088	10,395	0,000	11,63	Artan Getiri
C	-3,837	1,120	-3,425	0,002		
<i>lnq18</i>	0,435	0,146	2,976	0,005	1,77	Artan Getiri
C	1,612	1,663	0,969	0,337		
<i>lnq19</i>	0,681	0,096	7,079	0,000		

¹¹ Ölçeğe göre getiri (OG) şöyle hesaplanmaktadır: $OG = \frac{1}{1 - \text{uzundönemkatsayı}} = \frac{1}{1 - b_2}$

C	-1,606	1,189	-1,351	0,183		
<i>lnq20</i>	0,854	0,113	7,576	0,000	6,85	Artan Getiri
C	-4,160	1,442	-2,886	0,006		
<i>lnq21</i>	0,750	0,093	8,072	0,000	4,00	Artan Getiri
C	-2,419	1,168	-2,072	0,044		
<i>lnq22</i>	0,765	0,099	7,728	0,000		
C	-2,198	1,181	-1,861	0,069		
<i>lnq23</i>	0,720	0,086	8,401	0,000		
C	-1,966	1,110	-1,771	0,083		
<i>lnq24</i>	0,520	0,052	9,996	0,000		
C	0,596	0,570	1,046	0,301		

H_0 Hipotezi: Sektörün katma değer büyüme hızı ile sektördeki ortalama işgücü verimliliği arasında uzun dönem ilişki yoktur. C, sabit terimdir.

Tablo 10 Turner (1983) yöntemini kullanarak, 1963-2013 döneminde Türkiye imalat sanayiinde gerçekleşmiş olan ortalama işgücü verimliliği büyümesini kaynaklarına ayırtmaktadır. Turner (a.g.m.) işgücü verimliliğindeki değişimleri belirleyebilmek için, Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonundan hareket etmektedir:

$$q = A e^{mt} K^{\beta} L^{\alpha} \quad (9)$$

9 numaralı denklemde m dışsal teknolojik gelişme hızıdır. Durağan-durum gelişme sürecinde $\Delta \ln q = \Delta \ln K = \gamma$ varsayımını kullanarak, işgücünün ortalama verimlilik değişim hızını ($\Delta \ln p$) şöyle yazabiliriz:

$$\Delta \ln p = \frac{\beta \gamma + m}{\alpha} + \frac{\alpha - 1}{\alpha} \Delta \ln q \quad (10)$$

10 numaralı denkleme göre işgücü verimliliği büyümesi üç kaynaktan beslenir. Birincisi çıktı büyüme hızına da bağlı olan işgücü getirisidir. Diğer iki etmen sermayenin ölçüğe göre getirisi (β) ve dışsal teknolojik gelişme hızıdır (m). Turner'a göre arz yanlı gelişmeleri dikkate alan bu denklem, talep yanlı iktisadi dalgalanmaları analiz dışında bırakan bir eksikliğe sahiptir. İktisadi dalgalanmalarla işgücü etkinliği (η) arasındaki bağı oluşturarak modele katalım:

$$q(t) = \eta q_n(t) q(t) = \eta q_n(t) \quad (11)$$

q_n , potansiyel çıktıyı ifade etmektedir. Ekonomi genişleme sürecinde $\eta > 1$, resesyonist süreçte $\eta < 1$ değerini alacaktır. Şimdi bu ifadeyi dinamik biçime dönüştürerek yazalım:

$$\Delta \ln \eta = \lambda (\Delta \ln q - \Delta \ln q_n) \quad (12)$$

Ekonominin genişleme ya da daralma süreçlerinde olabileceği durumları da dikkate alarak 10 numaralı denklemi yeniden yazalım:

$$\Delta \ln p = \frac{\beta \gamma + m - \lambda \Delta \ln q_n}{\alpha} + \frac{\alpha + \lambda - 1}{\alpha} \Delta \ln q \quad (13)$$

$$d_1 = \frac{\alpha + \lambda - 1}{\alpha}, d_2 = \frac{\beta\gamma + m - \lambda \Delta \ln q_n}{\alpha}$$

Tablo 10, 13 numaralı denklemin kısa ve uzun dönem ayrıştırılmasının yapılması yoluyla oluşturulmuştur. Oluşturma sürecinde şu aşamalar izlenmiştir (**a.g.m.**): Birinci aşamada 14 numaralı denklem SEK yöntemiyle tahmin edilerek hata terimi belirlenmiş; hata terimlerinin farkı alınarak, sektörün katma değer artış hızıyla regresyonu oluşturulmuş (15 numaralı denklem) ve tahmin edilmiştir.

$$\ln q = b_2 + (m + \beta\gamma)t + \alpha \ln L + \ln \eta \quad (14)$$

$$\Delta \ln \eta = -\lambda \Delta \ln q_n + \lambda \Delta \ln q \quad (15)$$

λ katsayısı, sektörlerdeki büyüme oranı genişleme ya da daralma şokuna bağlı olarak uzun dönem trendinden ayrıldığında, işgücü etkinliğin nasıl değişim izleyeceğini göstermektedir. Fiili çıktının uzun dönem trendinden %1 sapması sonucu, kısa dönemde verimlilik değişimi, $\Delta \ln \eta = (0,01)\lambda$ olacaktır. Örneğin genişleme döneminde bu değer ne kadar büyükse, işgücü piyasası da o ölçüde katı demektir. Bu durumda firmalar çalışma saatlerini artırarak tepki verirler. Turner (**a.g.m.**), verimlilik değişiminin önemli bir nedeni olan işgücü istihdamının çevrim sürecinde dirençli olabileceğine dikkat çekmektedir. Bunun olası bir nedeni, girişimcilerin ekonomik daralma sürecinde nitelikli (uzmanlaşmış) işçileri işten çıkartmak istememeleri; ekonomi genişleme sürecindeyken de, yeni işçi almak yerine kapasite kullanımını artırmak istemeleridir. Buna göre, resesyona süreçte daha az çıktı/aynı işgücü nedeniyle ortalama işgücü verimliliği (p) azalmıştır. Resesyona süreçte $\Delta \ln \eta < 0$, genişleme sürecinde $\Delta \ln \eta > 0$ değerlerini alacaktır.

Uzun dönemde verimlilik ilişkilerini belirlemek için, Verdoorn katsayısı (13 numaralı denklem) sıradan en küçük kareler yöntemiyle tahmin edilmiştir. 14 numaralı denklemde $(m + \beta\gamma)/\alpha$ terimi uzun dönem büyümeyi vermektedir. Terimi oluşturan değişkenlere baktığımızda da yatırım ve teknolojik gelişme hızının (m, γ) ve ölçüğe göre getirinin (α) uzun dönem büyümeyi belirlediğini görürüz.

Tablo 10: Türkiye İmalat Sanayiinde Verimlilik Artışının Kaynakları

	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>c</i>	5,2969	4,9755	5,2993	6,0076	8,7199	7,6553	6,9694	6,2147
<i>Olasılık</i>	0,0001	0,0000	0,0396	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>m+βγ</i>	0,0380	0,0297	0,0457	0,0743	0,0522	0,0485	-0,0178	0,0497
<i>Olasılık</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0014	0,0000
<i>α</i>	1,0548	1,1516	0,9815	0,5075	0,1203	0,6408	1,9947	0,9907
<i>Olasılık</i>	0,0000	0,0000	0,0230	0,0000	0,1732	0,0015	0,0000	0,0000
<i>λΔlnq</i>	-0,0591	-0,0424	-0,0669	-0,1011	-0,0515	-0,0650	-0,0063	-0,0662
<i>Olasılık</i>	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,8744	0,0000
<i>λ</i>	0,8194	0,8716	0,9459	0,9214	0,9595	0,9581	0,5820	0,8594
<i>Olasılık</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

d_2	-0,0200	-0,0110	-0,0216	-0,0527	0,0058	-0,0258	-0,0121	-0,0167
<i>Olasılık</i>	0,0079	0,2318	0,0239	0,0065	0,6869	0,0109	0,5456	0,0939
d_1	0,8288	0,8885	0,9449	0,8450	0,6637	0,9346	0,7904	0,8580
<i>Olasılık</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
b_4	12,8174	11,7710	11,1828	6,6201	9,2187	10,1589	11,0027	10,1701
<i>Olasılık</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
b_5	0,0657	0,0396	0,0681	0,1122	0,0528	0,0636	0,0169	0,0715
<i>Olasılık</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0873	0,0000
$\Delta \ln q$	0,0721	0,0486	0,0707	0,1097	0,0537	0,0678	0,0108	0,0771
$\Delta \ln p$	0,0397	0,0321	0,0452	0,0399	0,0414	0,0376	-0,0035	0,0494
$(m+\beta\gamma)/\alpha$	0,0360	0,0257	0,0465	0,1464	0,4336	0,0756	-0,0089	0,0501
$(\alpha-1) \Delta \ln q / \alpha$	0,0037	0,0064	-0,0013	-0,1065	-0,3923	-0,0380	0,0054	-0,0007
$(0,01)\lambda$	0,0082	0,0087	0,0095	0,0092	0,0096	0,0096	0,0058	0,0086

Tablo 10, yukarıda özet olarak verdiğimiz yöntemle, Türkiye imalat sanayiindeki ortalama işgücü verimliliği değişimlerini kısa ve uzun dönem itibarıyla ayrıştırmaktadır. Sonuçlar, tüm sektörlerde verimlilik artışının uzun dönemde oluştuğunu ortaya koymaktadır. Türkiye imalat sanayiindeki büyümenin asıl kaynağı dışsal teknolojik gelişme ve yatırım artışıdır. Toplam imalat sanayiindeki yıllık ortalama %7,21 katma değer büyüme hızı karşısında işgücü ortalama verimliliği büyüme hızı %3,97'dir. Bu sonuç yaklaşık 0,55 ölçüsünde bir Verdoorn katsayısına karşılık gelmektedir. Ölçek etkisinin ise bazı sektörlerde negatif verimlilik artışlarına neden olduğu görülmektedir. 23 numaralı sektörde (ulaşım araçları) ölçek etkisinin, toplam faktör verimliliği ve yatırımların neden olduğu verimlilik artırıcı etkilerinden daha güçlü olduğu görülmektedir. Diğer pozitif, ancak görece olarak zayıf ölçek etkisi olan sektörler 11 (gıda, içki ve tütün ürünleri) ve 16'dır (kömür ve işlenmiş petrol ürünleri). İmalat sanayiinin tümünde (toplamda) bu etki zayıf ancak pozitifdir. 23 numaralı sektör dışındakilerde asıl verimlilik artışı, toplam faktör verimliliği ve yatırım artışına bağlıdır.

Tablo 10'un devamı

	18	19	20	21	22	23	24
c	9,1576	6,9989	6,3435	6,3012	5,2745	2,2555	6,3176
<i>Olasılık</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0520	0,0000
$m+\beta\gamma$	0,0658	0,0519	0,0463	0,0704	0,0784	0,0383	0,0330
<i>Olasılık</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000
α	0,0781	0,6349	0,8260	0,6765	0,8149	1,6431	0,8115
<i>Olasılık</i>	0,7116	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
$\lambda \Delta \ln q$	-0,0702	-0,0677	-0,0651	-0,1006	-0,0968	-0,0848	-0,0505
<i>Olasılık</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1421
λ	1,0018	0,8867	0,8903	0,8655	0,7885	0,7896	0,7055
<i>Olasılık</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

d_1	-0,0569	-0,0249	-0,0227	-0,0447	-0,0226	-0,0283	-0,0215
<i>Olasılık</i>	0,0502	0,0217	0,0430	0,0077	0,1314	0,0139	0,6082
d_2	1,0226	0,8216	0,8672	0,8011	0,7404	0,8719	0,6371
<i>Olasılık</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
b_1	9,4062	9,7637	10,7052	8,8875	8,1135	8,8784	9,4074
<i>Olasılık</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
b_2	0,0694	0,0694	0,0619	0,1000	0,1129	0,0937	0,0586
<i>Olasılık</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
$\Delta \ln q$	0,0701	0,0763	0,0731	0,1163	0,1228	0,1074	0,0715
$\Delta \ln p$	0,0147	0,0378	0,0407	0,0484	0,0684	0,0653	0,0241
$(m+\beta y)/\alpha$	0,8418	0,0817	0,0561	0,1040	0,0962	0,0233	0,0407
$(\alpha-1) \Delta \ln q / \alpha$	-0,8271	-0,0439	-0,0154	-0,0556	-0,0279	0,0421	-0,0166
$(0,01)\lambda$	0,0100	0,0089	0,0089	0,0087	0,0079	0,0079	0,0071

Kısa dönem etkilere baktığımızda, ekonominin genişleme dönemlerinde 16 numaralı sektörün işgücü piyasasında en yüksek esnekliğe, 18 numaralı sektörün (kauçuk ve plastik ürünleri) de en katı esnekliğe sahip olduklarını görüyoruz. Yani 18 numaralı sektörde, genişleme dönemlerinde çalışma yoğunluğu giderek artmakta, sektör talep şoklarına karşı işgücü istihdamında ağır bir hareket göstermektedir.

4. Sonuç

Bu çalışmada Verdoorn tarafından öne sürülen ve Kaldor tarafından 1960'larda yeniden tartışmaya açılan katma değer büyümesi ve ortalama işgücü verimliliği büyümesi arasında 0,5 ölçüsünde kararlı uzun dönem ilişkisi bulunduğu hipotezi ARDL sınır testi (koşullu ECM) yaklaşımıyla Türkiye İmalat sanayii üzerinden sınanmıştır.

Sınamalardan elde edilen bulgular, toplam imalat sanayiinde, kâğıt, kâğıt ürünleri ve basım, kömür ve işlenmiş petrol ürünleri, kimyasal ürünler, kauçuk ve plastik ürünleri, metalik olmayan diğer mineraller, temel metaller ve buna bağlı ürünler ve makine sektörlerinde Verdoorn hipotezinin uzun dönemde geçerli olduğunu göstermektedir. Uzun dönemde Verdoorn katsayıları (esneklikleri), 0,512-0,914 aralığında değerler almaktadır. Yukarıda sözü edilen sektörlerde ölçüğe göre getiri derecesi 1,77-11,63 aralığında değerler almakta, yani artan getiri durumunun var olduğu görülmektedir. Diğer sektörlerde, katma değer artışıyla ortalama işgücü verimliliği arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı doğrulanamamıştır.

Bu çalışmada ölçüğe göre getirinin belirlenmesinde arz yanlı bir yaklaşımdan çok, Kaldor'un talep yanlı yaklaşımı asıl alınmıştır. Bu nedenle, uzun dönem katsayıların istatistiksel olarak geçersiz kabul edildiği sektörlerde yurtiçi ve yurtdışı (ihracat) kaynaklı talep yetersizliklerinin etkisi öne sürülebilir. Daha ileri düzeyde, Thirlwall tarafından geliştirilen ödemeler dengesi kısıtları yaklaşımı ile alt sektörler üzerinden yapılacak bir çalışma, bu belirsizliği azaltmada yardımcı olabilir.

Thirlwall'inyaklaşımındabirekonominin GSYH büyümehızı,ihracatbüyümehızınaveithalatgelir-talepesnekliliğinebağlıdır.Busonuç,Kaldor'unkümülatifnedensellikyaklaşımıyladaörtüşmektedir. Yurtiçi talebi artırıcı politikalar, marjinal ithalat eğilimini artıracığından, daha çok kısa dönemli büyüme üzerinde etkili olacaktır. Ölçeğe göre artan getirinin belirlendiği sektörlerde özellikle yurtdışı kaynaklı talep genişlemeleri, bu sektörler üzerinden GSYH büyümesinin kararlı ve yüksek seyretmesini sağlayabilir.

Kaynakça

- ANGERIZ, A., McCombie, J., Roberts, M. "New Estimates of Returns to Scale and Spatial Spillovers for EU Regional Manufacturing, 1986–2002" **International Regional Science Review**, 31, 2008, ss.62–87.
- ARROW, J.K. "The Economic Implications of Learning by Doing" **The Review of Economic Studies**, 29, 1962, s.155-173.
- BAIRAM, E.I "Verdoorn's Original Model and The Verdoorn Law Controversy: Some New Empirical Evidence Using The Australian Manufacturing Data" **Australian Economic Papers**, 29, 1990, ss. 107-12.
- BAIRAM, E. "Economic Growth and Kaldor' s Law: The Case of Turkey, 1925-78" **Applied Economics**, 23, 1991, ss.1277-1280.
- BERKSOY, T. vediğerleri "Sanayi" ed. KorkutBoratavve Ergun Türkcan, **Türkiye'de Sanayileşmenin Yeni Boyutları ve KİT'ler**, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 1993, İstanbul.
- BIANCHI, C. "A Reappraisal of Verdoorn's Law for the Italian Economy, 1951–1997" **Productivity Growth and Economic Performance: Essays on Verdoorn's Law**, ed. J.S.L. McCombie, M. Pugno, B. Soro, Palgrave, 2002 ss.115-135.
- BLACK, J. "The Technical Progress Function and the Production Function" **Economica**, 29, 1962, ss.166-170.
- CHATTERJI, M., M.R. Wickens "Productivity, Factor Transfers and Economic Growth in the UK" **Economica**, 49, 1982, ss.21-38.
- CHENERY, H.B., Taylor, L. "Development Patterns: Among Countries and Over Time" **The Review of Economics and Statistics**, 50, 1968, ss. 391-416
- CORNWALL, J. "Diffusion, Convergence and Kaldor's Laws" **The Economic Journal**, 86, 1976, ss.307-314.
- DE VRIES, A.S.W. "The Verdoorn Law Revisited - A Note" **European Economic Review**, 14, 1980, ss.271-277.
- FABRICANT, S. **Employment in Manufacturing, 1899-1939: An Analysis of Its Relation to the Volume of Production**, National Bureau of Economic Research, 1942, New York.
- GOMULKA, S. "Industrialization and the Rate of Growth: Eastern Europe 1955-75" **The Journal of Post Keynesian Economics**, 5, 1983, ss.388-396.
- HASSLER, U., Wolters, J. "Autoregressive Distributed Lag Models and Cointegration" **Allgemeines Statistisches Archiv**, 90, 2006, 59-74.
- JEFFERSON, G.H. "The Aggregate Production Function and Productivity Growth: Verdoorn's Law Revisited" **Oxford Economic Papers**, 40, 1988, ss. 671-691
- JONES, C.I., Romer, P.M. "The New Kaldor Facts: Ideas, Institutions, Population and Human Capital" **American Economic Journal: Macroeconomics**, 2, 2010, ss.224–245.
- KALDOR, N. "A Model of Economic Growth" **The Economic Journal**, 67, 1957, ss. 591-624.

- KALDOR, N. "Capital Accumulation and Economic Growth" Der: F.A. Lutz ve D.C. Hague, **The Theory of Capital**, New York, St. Martins, 1961, s.177-222.
- KALDOR, N. **Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom: An Inaugural Lecture**, Cambridge: Cambridge University Press, 1966.
- KALDOR, N. "The Case for Regional Policies" **Scottish Journal of Political Economy**, 60, 1970, ss.337-348.
- KALDOR, N. "Economic Growth and the Verdoorn Law: A Comment on Mr Rowthorn's Article" **The Economic Journal**, 85, 1975a, ss.891-896.
- KALDOR, N. "What is Wrong with Economic Theory" **The Quarterly Journal of Economics**, 89, 1975b, ss. 347-357.
- KALDOR, N.,Mirrlees, J.A. "A New Model of Economic Growth" **Review of Economic Studies**, 29, 1962,ss.174-192.
- KNELL, M. (2004) "Structure Change and the Kaldor-Verdoorn law in the 1990s" **Revue d'économie Industrielle**, 105, ss.71-83.
- LÉON-LEDESMA, M.A.,Thirlwall, A.P. "The Endogeneity of the Natural Rate of Growth" **Cambridge Journal of Economics**, 26, 2002, ss.441-459.
- LUCAS, R.E. Jr. "On the Mechanics of Economic Development" **Journal of Monetary Economics**, 22, 1998, ss.3-42.
- MCCOMBIE, J.S.L. "Economic Growth, Kaldor's Laws and the Static-Dynamic Verdoorn Law Paradox" **Applied Economics**, 14, 1982, ss.279-294.
- MCCOMBIE, J.S.L.,Pugno,M., Soro, B. "Introduction" **Productivity Growth and Economic Performance: Essays on Verdoorn's Law**, ed. J.S.L. McCombie, M. Pugno, B. Soro, Palgrave, 2002, ss.1-27.
- MCCOMBIE, J.S.L.,Spreafico, Marta R. M. "Kaldor's 'Technical Progress Function' and Verdoorn's Law Revisited" **Cambridge Journal of Economics**, 39, 2015, ss.1-20.
- OULTON, N.,O'Mahony, M.:**Productivity and Growth: A Study of British Industry 1954-86**, Cambridge University Press, 1993, New York.
- PALLEY, T.I. "Aggregate Demand and Endogenous Growth: A Generalized Keynes-Kaldor Model of Economic Growth" **Metroeconomica**, 48, 1996, ss.161-176.
- PARIKH, A. "Differences in Growth Rates and Kaldor's Laws" **Economica**, 45, 1978,ss. 83-91.
- PESARAN, M.H., Shin, Y. and Smith, R.J. "Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships" **Journal of Applied Econometrics**, 16, 2001, ss.289-326.
- REBELO, S.T. "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth" **Journal of Political Economy**, 99, 1991, ss.500-521.
- ROMER, P.M. "Endogenous Technological Change" **Journal of Political Economy**, 98, 1986, ss.S71-S101.
- ROMER, P.M. "Increasing Returns and Long-Run Growth" **Journal of Political Economy**, 94(5), 1990, ss.1002-1037.
- ROWTHORN, R.E. "What Remains of Kaldor's Law?" **The Economic Journal**, 85, 1975a, ss.10-19.
- ROWTHORN, R.E. "A Reply to Lord Kaldor's Comment" **The Economic Journal**, 85, 1975b, ss.897-901.
- ROWTHORN, R.E. "A Note on Verdoorn's Law" **The Economic Journal**, 89, 1979, ss.131-133.
- SCOTT, M.F. **A New View of Economic Growth**, Oxford University Press, 1989, New York.
- SEITER, S. "Endogenous Growth, One Phenomenon: Two Interpretations" **Growth Theory and Growth Policy**, ed. H. Hagemann& S. Seiter, Routledge, 2003, ss.27-39.
- SOLOW, R.M. "A Contribution to the Theory of Economic Growth" **Quarterly Journal of Economics**, 70, 1956,ss.65-94.

- SORO, B. “Fattoriche regolano lo sviluppo della produttività del lavoro’ Fifty Years On” **Productivity Growth and Economic Performance: Essays on Verdoorn’s Law**, ed. J.S.L. McCombie, M. Pugno, B. Soro, Palgrave, 2002, ss.37-63.
- THIRLWALL, A.P. “Rowthorn’s Interpretation of Verdoorn’s Law” **The Economic Journal**, 90, 1980, ss.386-388.
- THIRLWALL, A.P. “A Plain Man’s Guide to Kaldor’s Growth Laws” **Journal of Post Keynesian Economics**, 5, 1983, ss.345-358.
- THIRLWALL, A.P. “Balance of Payments Constrained Growth Models: History and Overview” **PSL Quarterly Review**, 64, 2011, ss.307-351.
- THIRLWALL, A.P. **Economic Growth in an Open Developing Economy: The Role of Structure and Demand**, Edward Elgar Publishing, 2013.
- TURNER, R.E. “A Re-examination of Verdoorn’s Law and Its Application to the Manufacturing Industries of the UK, West Germany and the USA” **European Economic Review**, 23, 1983, ss.141-148.
- VERDOORN, P.J. “Factors that Determine the Growth” **Productivity Growth and Economic Performance: Essays on Verdoorn’s Law**, ed. J.S.L. McCombie, M. Pugno, B. Soro, Palgrave, 2002, ss.28-36.
- VERDOORN, P.J. “Complementarity and Long-Range Projections” **Econometrica**, 24, 1956, ss.429-450.
- VERDOORN, P.J. “Verdoorn’s Law in Retrospect: A Comment” **The Economic Journal**, 90, 1980, ss. 382-385
- WHITEMAN, J.L. “Productivity and Growth in Australian Manufacturing Industry” **Journal of Post Keynesian Economics**, 9, 1987, ss.576-592.
- WOLFE, J.N. “Productivity and Growth in Manufacturing Industry: Some Reflections on Professor Kaldor’s Inaugural Lecture” **Economica**, 35, 1968, ss.117-126.
- YOUNG, A.A. “Increasing Returns and Economic Progress” **The Economic Journal**, 38, 1928, ss. 527-542.

