

İçsel Büyüme Modelleri Bağlamında Türk İmalat Sanayinde Teknolojik Gelişme ve Ekonomik Büyüme*

Özet

Günümüz dünyasının küreselleşme (küresizleşme) serüveninin beraberinde getirmiş olduğu uluslararası alanda rekabet edebilme zorunluluğu ekonomik büyüme kavramının olmazsa olmaz dinamik unsurlarından biri olmuştur. Diğer taraftan; ülkelerin, sektörlerin ve firmaların rekabet kapasiteleri arasındaki farklılıkları, dolayısıyla ekonomik büyümelerinin yönünü belirleyen unsurlardan birisi hatta en önemlisi teknolojik gelişmelerdir. Bu bağlamda bakıldığında, ekonomik büyüme literatürü içerisindeki farklı söylemlerin de temelde teknolojik gelişme kavramının farklı tanımlamalarından kaynaklandığı görülmektedir. Bu çalışmada; teknolojik gelişmeleri ekonomik gelişmenin merkezine yerleştiren Evrimci yaklaşımın içsel büyüme teorisi üzerinde durulmuş ve teknolojik gelişmelerin farklı unsurlarını temel alan içsel büyüme modelleri irdelenmiştir. Bu kuramsal temel bağlamında, Türk imalat sanayisi açısından içsel bir büyüme modeli test edilmiştir ve yapılan test sonucunda Türk imalat sanayinin 1980-2001 yılları arasında içsel bir büyüme trendi çizmediği görülmüştür. 1980 sonrası dönemde ihracata yönelik büyüme stratejisini benimseyen Türkiye açısından konunun önemi dikkate değerdir.

Anahtar Kelimeler: İmalat Sanayi, Ekonomik Büyüme, Teknolojik Gelişmeler, Ar&Ge

Technological Development and Economic Growth in Turkish Manufacturing Industry: In the Context of Endogenous Growth Models

Abstract

The inevitable international trade competition stemming from the globalization adventures in today world has become an important and dynamic part of the economic growth concept. Meanwhile, the technological development has become the main or the most important determinants that led to the competing capacity differences among countries, sectors or firms, in turns affecting the trend of economic growth. In this context, the existence of the different opinions in the economic growth literature might be due to the different definitions of technological development. In this study, evolutionary approach of endogenous growth theory which puts technological development in the center of economic development is discussed and endogenous growth theories that are based on the different components of technological development is examined. From this theoretical point of view; the endogenous growth model has been tested for the Turkish manufacturing industry and the result of this study indicated that Turkish manufacturing industries between 1980 and 2001 years did not show an endogenous growth trend. This subject has a particular importance for Turkey, where an export-led growth strategy after 1980 period has been adopted.

Keyword: Manufacturing Industry, Economic Growth, Technological Developments, R&D

Kurtuluş BOZKURT¹

¹ Muğla Üniversitesi S.B.E. İktisat Anabilim Dalı, kurtulus-bozkurt2000@hotmail.com

* Çalışmanın ortaya çıkmasında yapmış oldukları katkılardan dolayı başta Sayın Hocam Ummuhan GÖKOVALI'ya ve Sayın Hocam Cem M. BAYDUR'a, makalenin değerlendirilmesi aşamasındaki katkılarlarından dolayı da sayın hakemlere teşekkürlerimi sunarım.

Giriş:

Son yıllarda küreselleşme süreci ile birlikte dünya ekonomisinde ortaya çıkan uluslararası alanda rekabet edebilme gereksinimi, ulusal anlamda ülkelerin ve/veya sektörlerin mevcut teknoloji kapasiteleri ile yeni teknoloji kapasiteleri geliştirebilme yeteneklerini, dolayısıyla teknolojik bilgi yaratabilme yetilerini önemli hale getirmiştir. Küresel anlamda rekabet ise fiyat ve faktör maliyetleri merkezli olmaktan çıkmış, daha ziyade yeni ürün ve üretim süreçlerini geliştirebilmenin en önemli faktörü olan teknolojik gelişme merkezine doğru kaymıştır.

Diğer taraftan, teknoloji kapasitesini arttırmanın en önemli kaynağını oluşturan bilim ve teknoloji faaliyetleri, gerek teknoloji kapasitesinin artmasını sağlayarak, gerekse teknoloji kapasitesinin artmasına bağlı rekabet avantajları yaratarak, ülkelerin ve/veya sektörlerin ekonomik büyümelerine ve gelişmelerine katkıda bulunmaktadır. Bu bağlamda gerek uluslararası gerekse ulusal anlamda izlenen bilim ve teknoloji politikaları, önemini her geçen gün daha da arttırmaktadır.

Günümüz dünyasında uluslararası ticaretin mal bileşimine bakılacak olursa, teknoloji içeriğine sahip ürün ve/veya üretim süreçlerinin toplam dünya ticareti içerisindeki payının giderek artan bir seyir izlediği görülecektir. Zira karmaşık teknoloji içeriğine sahip ürün ve üretim süreçlerinin ortaya koymuş olduğu yüksek katma değer artışları ve tekeli avantajlar, bu süreci her geçen gün daha da cazip hale getirmektedir. Özellikle 1980 sonrası dönemde ihracata yönelik büyüme stratejisini benimseyen Türkiye açısından konunun önemi daha da artmaktadır.

Bu çalışmamın temel amacı Türk İmalat sanayinde teknolojik gelişmenin varlığının ekonomik büyüme bağlamında var olup olmadığının tespit edilmesidir. Diğer bir ifade ile çalışmamın amacı Türkiye açısından tek başına bir içsel büyüme modelinin geçerliliğini tartışmak değil aynı zamanda ve hatta daha da önemlisi teknolojik gelişmenin içselleştirilip içselleştirilemediğini tartışmaktır. Dolayısıyla literatür açısından birinci öncelikli konu olarak teknolojik gelişmenin tanımlanmasına ağırlık verilecektir, çalışmamın ekonometrik modelini şekillendirmesi açısından da içsel büyüme modellerine yönelik teorik bir literatür çalışması yapıla-

caktır. Çalışmamın ekonometrik kısmında ise AK tipi bir içsel büyüme modeli çerçevesinde, Isic. Rev.21 düzeyinde Türk imalat sanayi alt sektörlerindeki teknolojik gelişmelerin net katma değer artışları üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığı GMM-Sistem dinamik panel veri yöntemi ile analiz edilecektir.

1. Teorik Çerçeve:

İktisadi büyüme literatürünü teorik anlamda, teknolojiyi bir üretim faktörü olarak içselleştirenler ve dışsal bir faktör olarak modellerine dâhil edenler şeklinde ikili bir ayrıma tabi tutmak doğru olacaktır. Dolayısıyla, gerek neo-klasik gerekse neoshumpeteryen veya evrimci büyüme modellerini birbirinden ayıran en önemli ayrım, teknolojik gelişmenin farklı tanımlanmasından kaynaklanmaktadır.

Neoklasik kurama bakıldığında; teknolojik gelişme kavramının iki şekilde modelleştirildiği görülmektedir. Bunlardan ilki içerilmiş teknolojik gelişme yaklaşımıdır. İçerilmiş teknolojik gelişme yaklaşımı ile sermaye birikimi ve teknolojik gelişme arasında bir ilişki kurulmaya çalışılmış, mevcut teknolojik bilgi düzeyinin yine o dönem içinde yapılmış olan yatırımlar tarafından içerileceği ifade edilmiştir (Soyak, 1995). İkincisi ise içerilmemiş teknolojik gelişme yaklaşımıdır. Akyüz (1980) içerilmemiş teknolojik gelişmeyi yatırım ve birikim olgularından bağımsız olarak, mevcut sermaye stoku ve işgücünün etkinliğinin, yani belirli bir girdi bileşiminden elde edilen çıktı miktarının zaman içinde sürekli olarak artması şeklinde tanımlamaktadır.

Neoklasik teknolojik gelişme tanımlamasına en önemli katkılardan biriside Solow tarafından yapılmıştır. Solow, üretim fonksiyonunun $Q = f(K, L, t)$ şeklinde formüle edilebileceğini, K 'nin sermayeyi, L 'nin emeği tanımladığını ve t 'nin de teknolojik gelişmeye olanak sağlayan zamanı betimlediğini ifade etmektedir (Soyak, 1996). Yine Solow, $Q = f(K, L, t)$ şeklinde formüle edilen üretim fonksiyonunun $A(t)$ ve $f(K, L)$ şeklinde ayrılabilirliğini, zira sermaye birikimini etkileyen faktörler ile teknolojik gelişmeyi etkileyen faktörlerin birbirinden ayrıldığını vurgulamaktadır. Dolayısıyla, $A(t)$ 'nin

1 Isic. Rev. 2, 4 hane (digit) düzeyinde imalat sanayinin 22 alt sektörde sınıflandırılmasıdır.

teknolojik gelişme faktörünü ifade ettiğini ve yalnızca teknolojik gelişmeye bağlı olduğunu, $f(K, L)$ 'nin ise emek ve sermaye girdilerine bağlı olduğunu belirtmektedir (Soyak, 1996). Dolayısıyla neoklasik büyüme modeli, ekonomik büyümeyi üretim fonksiyonundan hareketle tanımlamakta ve ekonomik büyümeyi üretim fonksiyonunun yukarıya doğru kayması şeklinde açıklamaktadır.

Diğer taraftan, yenilikçi süreçlerin (yeni ürün geliştirmek, üretim, yönetim vb. süreçlerde yeni teknikler kullanmak) rekabet üzerinde, söz konusu mallardaki fiyat değişimlerine oranla daha anlamlı etkilere sahip olduğunu, bu bağlamda teknolojik gelişmelerin ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkilerinin olacağını vurgulayan ilk iktisatçı ise Schumpeter (1966) olmuştur.

Schumpeter (1966) mensubu olduğu Avusturya ekolünün de etkisiyle, teknolojik gelişmeleri ekonomik konjonktür içerisinde ele almış, teknolojik gelişme kavramını firmalar arası rekabetin bir aracı ve “yaratıcı yıkım” kavramını tetikleyen bir unsur olarak görmüştür. Yaratıcı yıkım; zayıflayan sektörlerin yıkımı ile ortaya çıkan, söz konusu ekonomilerde yeni teknolojilerin ve endüstrilerin ortaya çıkmasını sağlayan evrimsel bir süreç olarak ifade edilmiş, ekonomik büyüme ve yapısal değişim ile tanımlanan süreç teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak görülmüştür (Justman ve Teubal, 1991).

Schumpeter'in yaklaşımında teknoloji, aynı neoklasik yaklaşımda olduğu gibi dışsal bir kavramdır ve söz konusu firmalar teknolojik yenilikleri takip ederek kendilerine uygun olan teknolojileri satın alırlar. Schumpeter, neoklasik yaklaşımdan farklı olarak teknolojik yenilik kavramının alanını genişletmiş, teknolojik yenilik kavramını sadece üretim sürecinde yeni bir tekniğin kullanılması olarak değil, aynı zamanda yeni bir malın üretilmesi, yeni pazarların açılması, yeni pazar örgütlenmelerine gidilmesi, yeni hammadde kaynaklarının bulunması gibi süreçleri de kapsayan bir kavram olarak tanımlamıştır (Ansal, 2004). Bu bağlamda bakıldığında, çalışmamızın temelini oluşturan AK tipi içsel büyüme modellerinin ve dolayısıyla içsel büyüme modellerini ortaya koyan Evrimci yaklaşımın da temelini, teorik olarak Schumpeteryen kuram oluşturmaktadır.

Evrimci yaklaşım, teknolojik bilginin üniversiteler ve devlet kuruluşlarında yaratılan kamusal bir

nitelik taşıyabileceği gibi, hem firmalar tarafından kullanılan hem de firmalar tarafından yaratılan bir nitelik taşıyabileceğini vurgulamaktadır (Coombs v.d., 1987). Dolayısıyla teknolojik bilginin firmalar tarafından yaratılması, neoklasik yaklaşımın öngördüğü teknolojik bilginin kamusal nitelikli olma ve herkes tarafından rahatlıkla ulaşılabilir olması tezini çürütmektedir. Diğer taraftan, teknolojik gelişme ve teknolojik bilgi karmaşık ve belirsiz bir olgudur ve teknolojik faaliyetlerin her geçen gün daha da karmaşılaşan yapısından dolayı firmalar kendi çabaları ile araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde bulunmak ve kendi teknolojilerini geliştirmek zorundadırlar (Dosi, 1988). Dolayısıyla, bu zorunda olma durumu, teknolojik bilgiyi neoklasik yaklaşımın tersine içsel bir yapıya dönüştürmektedir.

Evrimci yaklaşıma göre teknoloji, girdileri çıktılarına dönüştüren fiziksel süreç ile bu dönüşümü sağlayan organizasyon düzenlemelerini içeren bir süreçtir (Bell v.d., 1984). Bu bağlamda, teknolojik gelişme de girdileri çıktılarına dönüştürmek için kullanılan bilgi ve organizasyon yapısında ortaya çıkan değişim olarak tanımlanabilir (Dahlman, 1989).

Yeni teknolojilerin ortaya çıkmasında, rekabetçi A&G faaliyetleri, teknoloji ile ilgili mülkiyet rejimi ve A&G faaliyetlerinin yerini alabilecek “yaparak öğrenme” (learning by doing) gibi olgular önem kazanmaktadır (Nelson, 1981). Bir piyasada teknolojinin taklit edilmesini önleyen bir patent sisteminin veya benzeri uygulamaların varlığı, firmalar arasında, A&G faaliyetlerinin farklılaşmasına neden olmakta, bu da teknolojik asimetriyi kaçınılmaz kılmaktadır (Soyak, 1995).

Diğer taraftan, yerelleşmiş teknolojik gelişme kavramı evrimci yaklaşımda önem kazanmaktadır. Dolayısıyla teknolojik gelişme firmaya özgü olarak piyasa uyarılarına bir tepki olarak ortaya çıkmakta (Soyak, 1995) ve teknolojik değişim firmaların çabası ile A&G faaliyetlerine yapmış oldukları yatırımlarla sağlanmaktadır (Ansal, 2004). Bu noktada, teknolojinin ortaya çıkması ile ilgili bu farklılıklar ekonomik büyüme açısından da farklı yaklaşımları beraberinde getirmektedir.

Özellikle 1960'lı yıllarda bazı iktisatçılar (Arrow, 1962; Uzawa, 1965) Solow büyüme modelinin dışsal teknoloji varsayımına karşı teknolojik geliş-

menin iktisadi etmenlere dayanarak içsel biçimde açıklanabileceği karşıt tezini getirmişlerdir. Bu düşünceyi günümüze taşıyan Romer (1986), içsel teknoloji tezini artan getiri ile de destekleyince, 1980'li yıllarda yeni içsel büyüme modelleri ortaya çıkmıştır.

İçsel büyüme modellerine bakıldığında ise modellerin dört temel gruba ayrıldığı görülmektedir. Birinci grupta, fiziksel sermaye yatırımları ve yaparak-öğrenme kavramını temel alan modeller (Romer, 1986; Rebelo, 1991; D'Autume ve Michel, 1993) yer almaktadır. İkinci grupta; kamu yatırımlarını temel alan modeller (Barro, 1990) bulunmaktadır. Üçüncü grupta; A&G temelli modeller (Romer, 1990; Grossman ve Helpman, 1991; Aghion ve Howitt, 1992) yer almaktadır. Dördüncü grupta da; beşeri sermaye kavramını temel alan modeller (Lucas, 1988; Jones, 1996) bulunmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye ki kamu harcamalarının içeriği ile ilgili sağlıklı verilere ulaşılamadığı için ikinci grupta yer alan kamu yatırımlarını temel alan modeller üzerinde durulmamıştır. Çalışmada fiziksel sermaye yatırımlarını, A&G harcamalarını ve beşeri sermaye kavramını temel alan modeller incelenmiştir.

Bu modellerin ilk ve en basit olanı AK diye bilinen ve fiziksel sermaye yatırımlarını temel alan modeldir. Bu model en basit manada $Y=AK$ şeklindeki üretim fonksiyonundan esinlenerek adlandırılmıştır. Bu fonksiyonda A ekonominin teknoloji seviyesini gösteren pozitif bir sabiti, K ise ekonominin sermaye stokunu göstermektedir. AK modeli, sermaye stoku artarken sermayenin getirisinin azalmayacağı varsayımı üzerine kurulmuştur. Modelin matematiksel ifadesi ise Cobb Douglas üretim fonksiyonundan hareketle aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} \text{ ve } 0 < \alpha < 1 \text{ 'dir (1).}$$

Eğer; $\alpha = 1$ ise $Y=AK$ olacaktır. Buda ekonomik büyümenin fiziksel sermaye birikim oranına ve teknoloji düzeyine bağlı olacağını göstermektedir. Fiziksel sermaye artış oranı ise; şeklinde yazılabilir

$$yk = \frac{k^*}{k} = \frac{sf(k)}{k} - (\eta + \delta) \quad (2).$$

Denklemden; yk sermaye birikim oranını, η nüfus artış oranını, δ fiziksel sermaye amortisman oranını, $\frac{sf(k)}{k}$ sermayenin ortalama verimliliğini yani k

teknoloji düzeyini göstermektedir. Dolayısıyla; (2) numaralı denklem $yk = sA - (\eta + \delta)$ şeklinde yazılabilir (3).

$Y=AK$ modeline geri dönecek olursak; Y' yi belirleyen en temel faktörün K olacağı görülmektedir. K'daki değişme ise $K^* = sY - \delta K$ şeklinde yazılabilir. Dolayısıyla fiziksel sermaye stokundaki değişmeler ile gelir seviyesindeki değişmeler arasında aşağıdaki gibi doğrudan bir ilişki kurmak mümkün olacaktır.

$$\frac{Y^*}{Y} = \frac{K^*}{K} \quad (4)$$

$$\frac{Y^*}{Y} = gy = gk = \frac{K^*}{K} \quad (5)$$

$$\frac{K^*}{K} = \frac{sY - \delta K}{K} = \frac{sAK - \delta K}{K} = sA - \delta \quad (6).$$

(6) numaralı denkleme bakıldığında; $sA - \delta > 0$ ise $gy > 0$ olacak ve $sA - \delta < 0$ ise $gy < 0$ olacaktır. (6) numaralı denklem emek faktörünü de içerecek şekilde yeniden yazılırsa;

$$\frac{K^*}{K} = \frac{k^*}{k} + \frac{l^*}{l} = sA - \delta \quad (7) \text{ şeklinde olacaktır.}$$

(7) numaralı denklemde $\frac{l^*}{l} = \eta$ olarak ifade

$$\text{edilirse } \frac{K^*}{K} = \frac{k^*}{k} + \eta = sA - \delta \text{ ve}$$

$$\frac{k^*}{k} = sA - \delta - \eta \text{ ise } \frac{k^*}{k} = sA - (\delta + \eta) \quad (8) \text{ olacaktır.}$$

Beşeri sermaye stokunu temel alan modellerle bakılırsa, modellerin Cobb Douglas üretim fonksiyonundan hareketle beşeri sermaye stokunu içselleştirdikleri görülmektedir. Modellerde emek faktörü H ile gösterilmekte ve emek başına sermaye miktarını gösteren H/K oranı ise beşeri sermaye stokunu ifade etmektedir. Model Cobb Douglas üretim fonksiyonu formunda $Y = AK^\alpha H^{1-\alpha} = AK^\alpha (H/K)^{1-\alpha}$ ve $0 < \alpha < 1$ 'dir (9).

Yukarıdaki modelde, sırasıyla K ve H için birinci dereceden kısmi türev alınır ve $\frac{\partial Y}{\partial K} = \frac{\partial Y}{\partial H}$ birbiri-

ne eşitlenirse; $\frac{\partial Y}{\partial K} = \alpha A(H/K)^{1-\alpha}$ (10) olacaktır.

$$\frac{\partial Y}{\partial H} = (1-\alpha) A(H/K) \text{ ve } (H/K) = \frac{(1-\alpha)}{\alpha}$$

olarak tanımlanırsa; $Y = AK \left[\frac{1-\alpha}{\alpha} \right]^{1-\alpha}$ olacaktır (11).

A&G temelli içsel büyüme modellerine bakılacak olursa modeller, büyümenin süreğenliğini sağlayacak asıl itici gücün A&G sektöründen kaynaklandığını ve bu sektörle ilgili girdilerin desteklenmesinin gerektiğini ifade etmektedir. Konuyla ilgili çok sayıda çalışma olmasına karşın temelde üç önemli model konunun içeriğini belirlemekte ve diğer çalışmalara örnek teşkil etmektedir. Bu üç model sırasıyla; Paul Romer'in (1990) modeli, Grossman ve Helpman'ın modeli (1991) ile Aghion ve Howitt'in (1992) modelidir. Bu üç modele de bakıldığında; ekonominin uzun dönemde yalnızca düzey etkisi değil, aynı zamanda süreğen büyüme etkisine de sahip olabileceği vurgulanmakta ve bunu gerçekleştirmenin yolunun da A&G harcamalarının ve ülkedeki mevcut araştırmacı (bilim adamı, mühendis, teknik elemanlar vb.) sayısının artırılmasına bağlı olduğu ifade edilmektedir. Dolayısıyla bir ekonomi bu girdilere ne kadar çok sahipse diğer bir ifade ile yeni ürünlerin ve teknolojilerin geliştirilmesini ne ölçüde sağlıyorsa o ölçüde yüksek bir büyüme oranına sahip olacaktır. Modellerin matematiksel formunu Cobb Douglas üretim fonksiyonundan hareketle aşağıdaki gibi genel bir ifadeyle yazmak mümkündür;

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} \text{ ve } L = L_Y + L_A \quad (12)$$

Modelde; L_Y üretimde çalışan işçi sayısını ve L_A A&G personeli sayısını ifade etmektedir.

$$\frac{L_A}{L} = S_R \text{ ve } \frac{L_Y}{L} = 1 - S_R \text{ olarak düzenlenirse;}$$

üretim fonksiyonu; $Y = K^\alpha (AL)^{1-\alpha}$ şeklinde yazılabilir (13).

Modele bakılacak olursa ekonomik büyümenin, sermaye stokundaki, teknoloji düzeyindeki ve emek miktarındaki değişmelerin bir fonksiyonu olarak tanımlandığı görülmektedir. Sermaye stokundaki ve teknoloji düzeyindeki değişmeler ise aşağıdaki şekilde yazılabilir;

$$K^* = S_K Y - dK \text{ ve } A^* = \delta A^\beta L_A^\lambda \quad (14).$$

(14) numaralı modellerde; S_K sermaye stokunu; δA^β teknolojinin ömrünü ve L_A^λ ise A&G personelinin sayısını ifade etmektedir. Eğer $\delta > 0$ ve $\lambda > 0$ ise $\beta > 0$ olacaktır dolayısıyla söz konusu teknoloji kullanılacaktır. Ancak $\delta < 0$ ve $\lambda < 0$ ise $\beta < 0$ olacaktır ve söz konusu teknolojiyi kullanmak mantıklı olmayacaktır.

(13) numaralı denklem aşağıdaki şekilde yeniden yazılacak olursa;

$$\frac{Y}{L} = \frac{K^\alpha (AL_Y)^{1-\alpha}}{L} \text{ ve } \frac{Y}{L} = \frac{K^\alpha (AL(1-S_R))^{1-\alpha}}{L^\alpha L^{1-\alpha}}$$

$$y = k^\alpha (A(1-S_R))^{1-\alpha} \text{ şeklinde olacaktır (15).}$$

(15) numaralı denklem logaritmik formda $\frac{y}{y} = \alpha \frac{k^*}{k} + (1+\alpha) \frac{A^*}{A} + (1+\alpha) \frac{(1-S_R)^*}{(1-S_R)}$ şeklinde olacaktır (16).

(16) numaralı denklemde $(1-S_R)^*$ değerinin kısa dönemde sıfır olacağı varsayılırsa denklem aşağıdaki şekilde olacaktır;

$$\frac{y^*}{y} = \alpha \frac{k^*}{k} + (1+\alpha) \frac{A^*}{A} \quad (17).$$

$\frac{y^*}{y} = g_y$; $\frac{k^*}{k} = g_k$ ve $\frac{A^*}{A} = g_A$ olarak yeniden düzenlenirse denklem aşağıdaki şekilde olacaktır.

$$g_y = \alpha g_y + (1+\alpha) g_A \quad (18).$$

$k^* = S_K Y - dk$ denkleminde geri dönecek olursak; $\frac{k^*}{k} = \frac{S_Y - dk}{k}$

$$g_k = \frac{k^*}{k} = S_K K^{\alpha-1} (AL_Y)^{1-\alpha} - d - \eta$$

ve $L_Y = 1 - S_R$ olarak yazılırsa denklem aşağıdaki gibi olacaktır;

$$g_k = S_K K^{\alpha-1} (A(1-S_R))^{1-\alpha} - d - \eta \text{ ve}$$

$$g_k = S_K (1-S_R)^{1-\alpha} \left(\frac{A}{K} \right)^{1-\alpha} - d - \eta \quad (19).$$

Dengeli büyüme varsayımı altında $\frac{A}{K}$ oranı sabit olacak ve $g_y = g_k = g_A$ olacaktır. Dolayısıyla bu nokta-

da bilinmesi gerekmektedir. İfadesini düzenlersek;

$$g_A = \frac{A^*}{A} = \frac{\delta A^\beta L_A^\lambda}{A}$$

$$g_A = \frac{\delta L_A^\lambda}{A^{1-\beta}} \quad (20) \text{ olacaktır.}$$

(20) numaralı denklemi logaritmik formda yeniden düzenler ve dengeli büyüme varsayımı nedeniyle

$$g_A = 0 \text{ dersek } g_A = \lambda \frac{L_A^*}{L_A} - (1 - \beta) \frac{A^*}{A} = 0$$

olacaktır (21).

$$(21) \text{ numaralı denklemde } \frac{L_A^*}{L_A} = \mu \text{ ve } \frac{A^*}{A} = g_A$$

olarak düzenlenirse denklem $\lambda \mu - (1 - \beta) g_A = 0$ ve $g_A = \frac{\lambda \mu}{(1 - \beta)}$ şeklinde olacaktır (22).

Dolayısıyla model, A&G personeli sayısı ve A&G harcamaları ile ekonomik büyüme arasında doğru-
dan bir ilişki kurmaktadır.

2. Ekonometrik Tahmin ve Sonuçları:

2. 1. Model ve Veri Seti:

Çalışmanın ekonometrik modelinin belirlenmesi aşamasında, bağımsız değişkenlerin tanımlanması ve ekonometrik testi ile ilgili (Türk imalat sanayi için yeterli veri tanımlamasının olmaması) temel sorunlarla karşılaşıldığı için mevcut veri tanımlamaları içerisinde konuyla ilgili olabilecek olanlar ekonometrik modele dâhil edilmiştir. Diğer taraftan; Türkiye açısından GMM-Sistem dinamik panel veri yöntemini kullanan benzer çalışmalara da ulaşılamamıştır.

Ekonometrik modelde sektörel büyüme oranının bir göstergesi olarak sektörel net katma değer oranının büyüme oranları kullanılmıştır. Teknolojik faaliyetlerin bir göstergesi olarak ise sektörel A&G harcamalarının büyüme oranı ile sektörel teknik personel sayısının (beşeri sermaye) büyüme oranı kullanılmıştır. Gerek A&G verilerinin 1992 ve sonrası yıllar için mevcut olması, gerekse ekonometrik modelde kullanılan diğer değişkenlere ait verilerin 2001 yılına kadar mevcut olması gibi kısıtlar nedeniyle panel veri setimiz 1992–2001 dönemini kapsayacak şekilde düzenlenmiştir.

Çalışmada kullanılan ekonometrik model ise aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

çağı varsayılmaktadır.

$$\Delta K D_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta A G H_{it} + \alpha_2 \Delta T P S_{it} + \alpha_3 \Delta S S Y_{it} + \alpha_4 \Delta I G M_{it} + \alpha_5 \Delta G R D_{it} + \alpha_6 \Delta S T D_{it} + \epsilon_{it} \quad (23).$$

Modelde;

$\Delta K D$ çalışan başına düşen net katma değer in büyüme oranını göstermektedir ve modelde imalat sanayisindeki ekonomik büyümenin bir göstergesi olarak ele alınmıştır.

$\Delta A G H$ çalışan başına düşen araştırma ve geliştirme harcamalarının büyüme oranını ve $\Delta T P S$ de çalışan başına düşen teknik personelin büyüme oranını göstermektedir. Modelde $\Delta A G H$ ve $\Delta T P S$ (beşeri sermaye) teknolojik gelişmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir ve her iki değişkenin de ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkilerinin ola-

$\Delta S S Y$ ise çalışan başına düşen sabit sermaye yatırımlarının büyüme oranını göstermektedir ve fiziksel sermaye yatırımlarının bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Modelde $\Delta S S Y$ 'nin ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkiye yol açacağı varsayılmaktadır.

$\Delta I G M$ çalışan başına düşen iş gücü maliyetlerinin büyüme oranını göstermektedir ve modelde emek faktörünün bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Literatürde işgücü maliyetleri ile ekonomik büyüme arasında negatif bir ilişkinin olacağı vurgulanmaktadır. Dolayısıyla $\Delta I G M$ 'nin işaretinin negatif olması beklenmektedir.

$\Delta G R D$ çalışan başına düşen girdi maliyetlerinin büyüme oranını göstermektedir ve $\Delta G R D$ ile $\Delta K D$

arasında negatif yönlü bir korelasyonun olması beklenmektedir.

ΔSTD ise çalışan başına düşen stok değişimlerin büyüme oranını göstermektedir ve ΔSTD ile ΔKD arasında negatif yönlü bir korelasyonun olması beklenmektedir. Diğer taraftan; u hata terimini, i imalat sanayi alt sektörünü ve t de zamanı göstermektedir.

Çalışmada, veri seti olarak, Türkiye için 1992-2001 yılları kapsayan ve Isic.Rev.2. düzeyinde 22 tane imalat sanayi alt sektöründen (4 hane düzeyinde) oluşan bir panel veri seti kullanılmıştır. Ekonometrik modelde kullanılan tüm veriler Türkiye İstatistik Kurumundan (TÜİK) temin edilmiştir. Modelde kullanılan veriler, her bir sektöre ait Top-tan Eşya Fiyat Endeksleri (TEFE) ile (1980=100) deflate edilmiş verilerdir.

2. 2. Ekonometrik Tahmin Yöntemi:

Çalışmada, dinamik panel veri tahmin yöntemlerinden GMM tahmin tekniği ile GMM-Sistem tahmin tekniği kullanılmıştır. Zira yapılan analiz sonucunda ekonometrik modelimizin dinamik bir yapı teşkil ettiği görülmüş ve dinamik panel veri analizinde en iyi tahmin sonuçlarını veren GMM tahmin tekniği ve GMM-Sistem tahmin tekniği ana hatları ile aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır.

a) GMM tekniği:

Arellano (2003) dinamik panel modelini aşağıdaki şekilde göstermiştir:

$$Y_{it} = Y_{i(t-1)} + x_{it}\beta + \eta_i + u_{it} \quad \text{ve} \\ E(u_{it} | X_{i1}, \dots, X_{iT}, \eta_i) = 0 \quad (t = 1, \dots, T) \quad (24).$$

Modelde x 'in gecikmeli değerleri ve/veya Y 'nin gecikmeli değerleri gösterilmiştir. X ise u hata teriminin geçmişteki, şu andaki ve gelecekteki değerleri ile ilişkili değildir, dolayısıyla x dışsal bir değişkendir ve sadece n bireysel etkisi ile ilişki içerisinde (Arellano, 2003).

Sabit etki ve rastlantısal etki modellerinde, gecikmeli bağımlı değişkenlerin kullanılması durumunda gecikmeli bağımlı değişkenin hata terimi ile ilişkili olmasından dolayı ciddi problemler ortaya çıkabilmektedir (Greene, 2000). Dolayısıyla, dinamik panel modelleri ile sabit veya rastlantısal etki modelleri arasında farklılıklar vardır (Greene, 2000).

Birinci fark denklemleri alındığında, gruplar arasındaki değişkenlik sabit verastlantısal etki modellerinden arındırılabilir. Ancak bu durumda da model; $Y_{it} - Y_{it-1} = \beta(x_{it} - x_{it-1}) + \delta(Y_{i,t-1} - Y_{i,t-2}) + (\varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1})$ haline gelir. Fakat burada da $(Y_{i,t-1} - Y_{i,t-2})$ gecikmeli bağımlı değişkenler ve $(\varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1})$ arasında korelasyon sorunları nedeniyle bir problem ortaya çıkmaktadır. Söz konusu bu problemleri gidermek için dinamik modelin tahmin edilmesini sağlayacak bazı araç değişkenlerin kullanılması önerilmektedir (Anderson ve Hsiao, 1981; Arellano ve Bond, 1991).

Anderson ve Hsiao (1981), $(Y_{i,t-1} - Y_{i,t-2})$ için ya $(Y_{i,t-2} - Y_{i,t-3})$ ya da $Y_{i,t-2}$ veya $Y_{i,t-3}$ gibi farklı gecikme düzeylerine sahip gecikmeli değişkenlerin araç değişken olarak kullanılmasını önermektedirler. Bu gecikmeli değişkenlerin açıklayıcı değişkenlerle korelasyon içerisinde olduğunu ancak hata terimi ile herhangi bir ilişki içerisinde olamayacaklarını vurgulamaktadırlar. Bu tarzdaki araç değişkenler yöntemi ile dinamik panel veri modelleri tahmini tutarlı olmakta ancak etkin olmayan tahmin ediciler elde edilmektedir (Arellano ve Bond, 1991).

Tahmin edicilerin etkin olmamasının nedeni; olasılıklı tüm araç değişkenlerin kullanılmamasından kaynaklanmaktadır. Eğer, $Y_{i,t-2}$, $Y_{i,t-3}$ veya $Y_{i,t-4} \dots$ gibi gecikmeli gözlemler $\varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1}$ ile ilişkili değilse söz konusu bu değişkenler geçerli gecikmeli değişkenlerdir. Dolayısıyla, tüm geçerli gecikmeli değişkenlerin dinamik panel veri modellerinde araç değişken olarak kullanılması önerilmektedir. Böylece gözlemlenemeyen bireysel etkilerdeki farklılıkları ortadan kaldıran GMM tahmin edicileri bağımlı ve bağımsız değişkenlerin olanaklı tüm gecikmelerini araç değişken olarak kullanır (Arellano ve Bond, 1991). Bunun için bir aşamalı ve iki aşamalı GMM tahmin edicileri kullanılır. Bir aşamalı tahmin (GMM 1), hata terimlerinin gruplar arasında ve zaman içinde sabit varyanslı olduklarını kabul ederken, iki aşamalı tahmin (GMM 2), hata terimlerinin değişen varyanslı olabileceğini hesaba katmaktadır (Doornik ve Hendry, 2001).

Arellano ve Bond (1991) GMM tahmin edicisi ile tahmin edilen dinamik bir panel veri modelini aşağıdaki şekilde göstermişlerdir.

$$Y_{it} = Y_{i,t-1}a_1 + Y_{i,t-p}a_p + x_{it}b_1 + w_{it}b_2 + v_i + e_{it} \\ \text{ve } i = [1, \dots, N], \quad t = [1, \dots, T] \quad (25).$$

Modelde;

$a_1, \dots, a_p$ tahmin edilecek parametreleri;

x_{it} , $(1 * k_1)$ vektöründe dışsal değişkenleri;

b_1 , $(k_1 * 1)$ vektöründe tahmin edilecek parametreleri;

w_{it} , $(1 * k_2)$ vektöründe önceden tahmin edilmiş değişkenleri;

b_2 , $(k_2 * 1)$ vektöründe tahmin edilecek parametreleri;

v_i raslantısal etkileri göstermektedir.

Arellano ve Bond (1991) tarafından dinamik panel veri modeli tahminlerinde GMM tekniği ile beraber kullanılması önerilen birtakım modelleme testleri vardır. Bunlardan ilki, bağımsız değişkenlerin bir bütün olarak anlamlılığının testi için kullanılan Wald testidir. İkincisi de, GMM tahmininde kullanılan araç değişkenlerin geçerli olup olmadığı ile ilgili yapılan Sargan testidir.

b) GMM- Sistem tekniği:

GMM-Sistem tahmin yöntemi Arellano ve Bover (1995) tarafından önerilmiştir. Blundell ve Bond (1998) GMM-Sistem tahmin yöntemini

diğer GMM tahmin edicileri ile karşılaştırmışlar ve GMM-Sistem tahmininin daha iyi bir tahmin edici olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Blundell v.d. (2000) Monte-Carlo simülasyonu ile GMM-Sistem tahmininin daha iyi tahmin sonuçları verdiğini bulmuşlardır. Ayrıca, Blundell ve Bond (1998) GMM-Sistem ile ABD imalat sanayinde faaliyet gösteren 509 şirket için 1982–1989 yılları arasında Cobb-Douglas üretim fonksiyonu tahmin etmişler ve bu yöntemin daha iyi sonuçlar verdiğini bulmuşlardır.

GMM-Sistem tahmininde de aynı GMM tahmininde olduğu gibi modelleme ile ilgili bazı testlerin yapılması önerilmektedir. Bunun için GMM de olduğu gibi ilk önce Wald testi, ikinci olarak ta Sargan testi yapılır. GMM-Sistem tahmininde, GMM tahmininden farklı olarak modele ilave edilmiş olan araç değişkenlerin geçerliliği için Difference-Sargan (Fark-Sargan) test istatistiği yapılır. Bu istatistik testi GMM-Sistem ve GMM-Dif tahminleri ile hesaplanan iki ayrı Sargan testi arasındaki fark ile hesaplanır. Son olarak ta; AR (1) ve AR (2) testleri ile modelde otokorelasyon sorununun olup olmadığı test edilir.

2. 3. Tahmin Sonuçları:

GMM-Sistem (GMM-SYS) tahmin sonuçları aşağıda tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Ekonometrik Tahmin Sonuçları, 1992–2001 Bağımlı değişken: ΔKD_t

Değişkenler	GMM-Sistem (2 Aşamalı)
ΔAGH_t	-0.0027
ΔAGH_{t-1}	0.0112
ΔTPS_t	0.0069
ΔTPS_{t-1}	0.0069
$\Delta ASSY_t$	0.0935
$\Delta ASSY_{t-1}$	0.0875
ΔSSY_t	-0.0589
ΔSSY_{t-1}	0.0750
$\Delta \dot{GM}_t$	-0.0260
$\Delta \dot{GM}_{t-1}$	0.0250
$\Delta \dot{GM}_t$	0.0513
$\Delta \dot{GM}_{t-1}$	0.0243*
$\Delta \dot{GM}_t$	0.3017
$\Delta \dot{GM}_{t-1}$	0.0784**
ΔGRD_t	-0.0895
ΔGRD_{t-1}	0.0378**
ΔSTD_t	0.5055
ΔSTD_{t-1}	0.1096**
ΔSTD_t	-0.3533
ΔSTD_{t-1}	0.1114**
ΔKD_t	-0.0948
ΔKD_{t-1}	0.0572*
ΔKD_{t-2}	-0.0148
ΔKD_{t-3}	0.0357
ΔKD_{t-4}	0.6540
ΔKD_{t-5}	0.0804**
Wald Testleri	
Joint	1.204e+005 [0.000] **
Time	4.059 [0.044] *
Spesifikasyon Testleri	
AR(1)	-2.158 [0.031] *
AR(2)	-1.261 [0.207]

*Notlar:(1) Katsayıların altında yer alan italik değerler standart hataları göstermektedir. * ve ** ise sırasıyla %10 ve %5 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.(2) AR(1) ve AR(2) testleri modelde otokorelasyon sorunun olup olmadığını test etmek için kullanılmaktadır. AR(1) test sonucunun negatif ve %5 veya %10 anlamlılık düzeyinde anlamlı ve AR(2) test sonucunun da negatif ve anlamsız olması beklenmektedir.*

GMM-Sistem tahmin sonuçlarına göre ΔAGH_t , ΔTPs_t-1 , ΔSSY_t , ΔIGM_t-1 , ΔGRD_t-1 , ΔSTD_t ve ΔSTD_t-1 bağımsız değişkenlerine ait katsayılar negatif, diğer bağımsız değişkenlere ait katsayılar ise pozitif değerlere sahiptir. Katsayıların anlamlılığına baktığımızda ise sadece ΔSSY_t-1 , ΔIGM_t , ΔIGM_t-1 , ΔGRD_t , ΔGRD_t-1 ve ΔSTD_t bağımsız değişkenlerinin %5 veya %10 anlamlılık düzeyinde anlamlı oldukları görülmektedir. Diğer taraftan; tahmin sonuçları, teknolojik gelişmenin göstergesi olan A&G harcamalarının sektörel katma değer büyümeye üzerinde herhangi anlamlı bir etkisinin olmadığını, teknik personel sayısındaki artışında sektörel katma değer büyümeye üzerinde herhangi anlamlı bir etki sağlamadığını göstermektedir.

Tahmin sonuçlarına bakıldığında; en çok göze çarpan nokta sektörel katma değer büyümeye açıklama konusunda emek faktörü ile ilgili değişkenlerin çok daha anlamlı ve etkili olmasıdır. Tahmin sonuçlarına göre bağımsız değişkenlerin kısa dönem etkileri dikkate alındığında, girdi maliyetlerindeki %1'lik bir artışın sektörel katma değer büyümeye oranı üzerinde %0,3533'lük bir azalmaya, iş gücü maliyetlerindeki %1'lik bir artışında sektörel katma değer büyümeye oranı üzerinde %0,0895'lik bir azalmaya yol açtığı görülmektedir. Ayrıca kısa dönemde sabit sermaye yatırımlarındaki %1'lik bir artışın sektörel katma değer büyümeye oranı üzerinde %0,0513'lük bir artışa neden olmakta ancak uzun dönemde pozitif ve anlamlı herhangi bir katkı sağlamamaktadır.

Diğer taraftan; tahmin sonuçlarına göre bağımsız değişkenlerin uzun dönem etkilerine bakıldığında, işgücü maliyetlerindeki %1'lik bir artışın sektörel katma değer büyümeye oranı üzerinde %0,3017'lik bir artışa ve girdi maliyetlerindeki %1'lik bir artışında sektörel katma değer büyümeye oranı üzerinde %0,5055'lik bir artışa neden olduğu görülmektedir. Buna karşın, uzun dönemde stoklarda meydana gelen %1'lik bir artışın sektörel katma değer büyümeye oranı üzerinde %0,0948'lik bir azalışa neden olmaktadır. Bu noktada tüm bu sonuçlar, Türkiye'de imalat sanayinin AK tipi bir içsel büyüme modelinden ziyade daha çok neoklasik bir

büyüme modeli portresi çizdiğini göstermektedir.

Sonuç:

Bu çalışma; gerek beşeri sermayenin gerekse teknoloji kapasitesinin en temel göstergelerinden biri olan araştırma ve geliştirme harcamalarının, AK tipi bir içsel büyüme modeli çerçevesinde Isıc. Rev.2 düzeyinde Türk imalat sanayi alt sektörlerinin net katma değer artışları üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığını analiz etmektedir. Diğer bir ifadeyle, bu çalışmada Türk imalat sanayinin AK tipi bir büyüme trendi çizip çizmediği analiz edilmeye çalışılmıştır.

Yapmış olduğumuz GMM-Sistem dinamik panel veri analizi sonucunda, Türk imalat sanayinin büyüme trendinin, girdi ve iş gücü maliyetlerindeki artışlar ile çok daha anlamlı ve güçlü bir korelasyona sahip olduğunu göstermektedir. Sabit sermaye yatırımlarının kısa dönem etkileri dikkate alındığında imalat sanayinin büyüme trendi ile arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Ancak uzun dönemde sabit sermaye yatırımları ile imalat sanayinin büyüme trendi arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin tespit edilememesi son derece önemli ve düşündürücü bir sonuç ortaya koymaktadır. Diğer taraftan; sabit sermaye yatırımlarının kısa dönemde girdi ve iş gücü maliyetlerine kıyasla çok daha düşük bir katsayıya sahip olduğu görülmektedir. Analizimizin en önemli sonucu ise, teknolojik gelişmenin en önemli göstergesi olan sektörel A&G harcamaları ile Türk imalat sanayinin büyüme trendi arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin bulunamamasıdır. Dolayısıyla, Türk imalat sanayinin içsel büyüme trendinden ziyade neoklasik bir büyüme trendi çizdiği ve teknolojik gelişmeleri içselleştiremediğini görülmektedir.

1980 sonrası ihracata yönelik büyüme stratejisini benimseyen Türkiye'nin mevcut durumda, orta ve düşük teknoloji içeriğine sahip sektörlerde uzmanlaşarak, uzun dönemde uluslararası ticarette rekabetçi avantajlar yaratması mümkün görünmemektedir. Dolayısıyla, Türkiye'nin ihracat yapmak için ara-malı ve yatırım malı ithal etmek zorunda kalması ve yıllar itibari ile de giderek artan bir şekilde dış ticaret açıkları vermesi kaçınılmaz olmaktadır.

Dünya'da teknolojik gelişmelerin yönünün klasik teknolojilerden bilgi temelli teknolojilere kay-

ması ve bu sürecin her geçen gün etkisini arttırması, dünyanın yeni bir döneme girmeye başladığını göstermektedir. Özellikle, son yıllarda fen bilimlerinde yaşanan gelişmeler, kuantum fiziği, nano-teknoloji, yazılım mühendisliği, genetik mühendisliği gibi yeni kavramların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Gelişmiş ülkelerin bu alanlarda çok yüksek A&G harcamaları yaparak, yeni ürünler geliştirmeye ve tekелci avantajlar yaratmaya çalıştıkları görülmektedir. Yaşanan bu süreç karşısında Türkiye'nin, öncelikle, uzun vadede sürdürülebilir bir büyüme stratejisi geliştirmesi, eğitim, sanayi ve teknoloji politikaları arasındaki kopukluğu ortadan kaldırarak, eğitim, sanayi ve teknoloji merkezli yeni kalkınma politikaları oluşturması gerekmektedir. Bu noktada teknolojik gelişmenin en önemli kaynaklarından biri olan beşeri sermaye stokunun mevcut gelişmelere ayak uydurabilecek bir yapıya kavuşturulması zorunludur.

Diğer taraftan; teknoloji geliştirmenin ve A&G faaliyetlerinin, yüksek maliyet gerektiren, zaman alan ve risk unsuru taşıyan bir süreci içerdiği göz önünde bulundurularak, özel sektörün mevcut sermaye yapısıyla yoğun A&G faaliyetlerinde bulunmasını beklemek yanlış olacaktır. Bu nedenle üniversiteler ile özel sektör arasındaki ilişkiler kuvvetlendirilmeli, ortak projeler oluşturulmalı, üniversite-sanayi ilişkisinin en önemli unsurlarından biri olan teknoparkların sayıları arttırılmalıdır.

Türkiye'deki mevcut patent sisteminin teknoloji transferini ve A&G faaliyetlerini teşvik etmekten ziyade, gelişmiş ülkelerin Türkiye'deki mevcut ihracat paylarının ve tekелci konumlarının korunmasına yardımcı olduğu görülmektedir. Tek taraflı işleyen bir fikri ve sınai mülkiyet hakları politikası yerine, yerleşikler açısından, teknoloji geliştirmeyi, yoğun A&G faaliyetlerinde bulunmayı teşvik edecek ve kısmen de olsa taklit imkânı sağlayacak bir fikri ve sınai mülkiyet hakları politikasının geliştirilmesi zorunludur. Zira Japonya ve Uzak Doğu Asya Ülkelerinin gerçekleştirmiş oldukları atılımın arkasında taklide ve yaparak öğrenmeye dayalı üretim süreçlerinin olduğu unutulmamalıdır.

Kaynakça

AGHION, Philippe and Peter HOWITT; (1992) "A Model of Growth Through Creative Destruction" *Econometrica*, 60 (2), pp. 323-351.

AKYUZ, Yılmaz; (1980), *Sermaye Bölüşüm Büyüme*, 2. Baskı, A. Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayını, Ankara.

ANDERSON, T. W. and Cheng HSIAO; (1981), "Estimation of Dynamic Models with Error Components", *Journal of the American Statistical Association*, 76 (375), pp. 598-606.

ANSAL, Hacer; (2004), *Geçmiş ve Gelecekte Ekonomik Gelişmede Teknolojinin Rolü: Teknoloji kitabı içerisinde, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) 50. Yıl Yayınları*, Ankara.

ARELLANO, Manuel; (2003), *Panel Data Econometrics*, Oxford University Pres, New-York.

ARELLANO, Manuel and Stephen BOND (1991), "Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations", *Review of Economic Studies*, 58 (2), pp. 277-297.

ARELLANO, Manuel and Olympia BOVER.; (1995), "Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-Components Models", *Journal of Econometrics*, 68 (1), pp. 29-51.

ARROW, Kenneth J.; (1962) "The Economic Implications of Learning by Doing" *The Review of Economic Studies*, 29 (3), pp. 155-173.

BARRO, Robert J.; (1990) "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth" *Journal of Political Economy*, 98 (5), pp. 103-126.

BELL, Martin, Ross-Larson, BRUCE and Larry E. WESTPHAL; (1984), "Assessing The Performance of Infant Industries", *Journal of Development Economics*, 16 (2), pp. 101-128.

BLUNDELL, Richard and Steven BOND; (1998), "Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models", *Journal of Econometrics*, 87 (1), pp. 115-143.

BLUNDELL, Richard, Steven BOND and Frank WINDMEIJER; (2000), "Estimation in Dynamic Panel Data Models: Improving on the Performance of the Standard GMM Estimators", *The Institute for Fiscal Studies Working Paper*, 2000/12.

COOMBS, Rod, Paolo SAVIOTTI and Vivien WALSH; (1987), "Economics and Technological Change", Mac Millan Pres, London..

D'AUTUME, Antoine and Philippe MICHÉL; (1993) "Endogenous Growth in Arrow's Learning by Doing Model" *European Economic Review*, 37 (6), pp. 1175-1184.

DAHLMAN, Carl J.; (1989), "Technological Change in Industry in Developing Countries", *Finance and Development*, 26, p. 2.

DOORNIK, Jurgen A. and David F. Hendry; (2001), *Econometric Modeling Using PcGive 10 Volume III*, Timberlake Consultants Ltd., London.

DOSI, Giovanni; (1988), "Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation", *Journal of Economic Literature*, 26 (3), pp. 1120-1171.

GREENE, William H.; (2000), *Econometric Analysis*, Prentice Hall, New Jarsey.

GROSSMAN, Gene M. and Elhanan HELPMAN.; (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge.

JONES, Charles I.; (1996), "Human Capital, Ideas, and Economic Growth", <http://www-leland.stanford.edu/~chadj/>, 02.04.2007.

JUSTMAN, Moshe and Morris TEUBAL; (1991). "A Structuralist Perspective on the Role of Technology in Economic Growth and Development", *World Development*, 19 (9), pp. 1167-1183.

LUCAS, Robert E.; (1988) "On the Mechanics of Economic Development" *Journal of Monetary Economics*, 22 (1), pp. 3-42.

NELSON, Richard R.; (1981), "Research on Productivity Growth and Productivity Differences: Dead Ends and New Departures", *Journal of Economic Literature*, 19 (3), pp. 1029-1064.

REBELO, Sergio T.; (1991) "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth" *Journal of Political Economy*, 99 (3), pp. 500-521.

ROMER, Paul M.; (1986) "Increasing Returns and Long-Run Growth" *Journal of Political Economy*, 94 (5), pp. 1002-1037.

ROMER, Paul M.; (1990) "Are Nonconvexities Important for Understanding Growth?" *American Economic Review*, 80 (2), pp. 97-103.

SCHUMPETER, Joseph A.; (1966), *Kapitalizm, Sosyalizm ve Demokrasi- I*, Çev: Rasin TINAZ, Varlık Yayınları, İstanbul.

SOYAK, Alkan; (1995), "Teknolojik Gelişme: Neoklasik ve Evrimci Kuramlar Açısından Bir Değerlendirme", *Ekonomik Yaklaşım*, 6 (15), ss. 93-107.

SOYAK, Alkan; (1996), *Teknolojik Gelişme ve Özelleştirme: Telekomünikasyon Sektörü Üzerine Bir Deneme*, Kavram Yayınları, İstanbul.

UZAWA, Hirofumi; (1965) "Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth" *International Economic Review*, 6 (1), pp. 18-31. Murphy, Patrick E. ve Ben M.Enis. *Marketing*. London: Glenwiew, 1985.