

KAMU VE ÖZEL SEKTÖR İMALAT SANAYİNDE TEKNOLOJİK ÖĞRENME PERFORMANSINA İLİŞKİN BİR KARŞILAŞTIRMA

Mesut ALBENİ

Süleyman Demirel Üniversitesi

ABSTRACT

In Turkey, mostly before 1980, public enterprises in manufacturing sector have been established primarily to support and complete the private sector. Over the years, they have grown fast and had made considerable impacts on the country's production, employment, finance and investments outcomes. However, beginning with 1980's, these enterprises has been criticized and accused of causing financial deficit and external debt problems as a result of not operating like private sector enterprises those work under productivity, efficiency and profitability principles. On the other hand, investment and production activities of the private sector have always been supported and encouraged by government policies. In this paper, technological change performance of the public and private enterprises in manufacturing sector has been analyzed and compared by using the technological learning rates for the liberal economic period that has started in 1980.

Key Words: *Public and private enterprises, manufacturing sector, technological learning, technological efficiency.*

INTRODUCTION

Sanayi sektöründe faaliyet gösteren kamu ve özel sektör işletmelerinin verimlilikleri ve etkinlikleri geçmişten günümüze kadar farklı araştırmalara konu olmuştur. Kamu işletmelerinin uzun dönemde üretkenliğini yitirdiği, piyasa ve rekabet koşullarına adapte olamadığı ve bütün bunların bir sonucu olarak da ülkeye büyük mali yükler getirdiği gerekçesiyle eleştirilmektedir. İmalat sanayinde dinamizmin yakalanabilmesi ve etkinliğin sağlanabilmesi için ekonomik aktivitelerin kamu kesimi yerine özel kesim tarafından işletilmesi gerektiği fikri günümüzde yaygın bir şekilde savunulmaktadır. Dünyada olduğu gibi, Türkiye'de de 1980'li yıllardan itibaren kamusal işletmelerde küçülme ve özelleştirme çabaları büyük bir hız kazanmış ve pek çok sektörde yer alan kamusal işletmeler daha verimli ve etkin çalışabilmeleri beklentisi ile özel sektöre devredilmiştir. Bu süreç günümüzde de devam etmektedir.

Tüm Cumhuriyet tarihi boyunca sanayileşmede özel sektörün önemi görülmüş ve geliştirilmesi ve sanayileşmeyi tek başına götürebilmesinin sağlanması amacıyla çeşitli politikalar geliştirilmiştir. Bu politikalar zaman içerisinde meyvesini vermiş ve özel sektörün toplam imalat

sanayii içindeki payı yıllar içerisinde giderek artmış ve son on yıl içerisinde önemli boyutlara ulaşmıştır. Kamu ve özel sektördeki işletmelerin performansını ölçmede çeşitli göstergelerden yararlanılmaktadır. Verimlilik, teknolojik etkinlik ve karlılık göstergeleri bunların başında gelmektedir. Sektörlerin ülke verimliliğine katkılarını incelemenin bir yolu da sektörün geçirdiği teknolojik birikim hızını ifade eden teknolojik öğrenme oranlarını incelemekten geçmektedir.

Türkiye’de kamu ve özel sektör imalat sanayi verimlilikleri yapılan bazı çalışmalarda karşılaştırılmıştır. Krueger ve Tuncer¹ ve Yıldırım² esas olarak 1980 öncesi dönemle ilgili yaptıkları çalışmalarda kamu sektörünün verimliliğini daha yüksek bulmuşlardır. Diğer yandan Zaim ve Taşkın³ yaptıkları çalışmalarda kamu ve özel sektör performansını hem 1980 ve hem de 1980 sonrası farklı dönemler için karşılaştırmışlar ve yine 1980 öncesi dönemde kamu sektörünün verimliliğinin özel sektöre oranla daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. 1980 sonrası dönemde ise genel olarak özel sektörün verimliliğinin daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Schmitz⁴ 1980 öncesi kamu ve özel sektör imalat sanayi verilerini kullanarak yaptığı çalışmada, Hindistan, Mısır ve Türkiye’de, 1980 öncesi ithal ikameci dönemde, ithal edilmeyip yurt içinde kamu sektörü tarafından üretilen imalat sanayi yatırım mallarının, üretimdeki verimliliği azalttığını ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmada ise, 1980 sonrası liberalleşme süreci ile birlikte Türkiye’deki kamu ve özel imalat sanayii işletmelerinde meydana gelen teknolojik yenilenme ve değişim süreci, teknolojik öğrenme oranları yardımıyla incelenmekte ve karşılaştırılmaktadır. Teknolojik öğrenme kavramı üretim verimliliğini etkileyen unsurlardan olup⁵ neoklasik üretim fonksiyonundan yararlanılarak elde edilebilmektedir. Çalışmada ilk önce, kamu ve özel imalat sanayi sektörünün dünden bugüne geçirdiği süreç kısaca ele alınmaktadır. Ardından teknolojik öğrenme kavramı ve ekonomik kalkınmadaki rolü tartışılmakta ve teknolojik öğrenme kavramının matematiksel olarak geleneksel üretim fonksiyonuna içerilmesi gösterilmektedir. Daha sonra ise, Türk imalat sanayiinde 1981-2000 yılları arasındaki teknolojik öğrenme oranları sektörel veriler kullanılarak tahmin edilmektedir. Çalışmada kamu ve özel sektör öğrenme oranlarının yanı sıra toplam öğrenme oranları da tahmin edilerek bütünüyle imalat sanayinin teknolojik öğrenme performansı araştırılmaktadır.

1. KAMU VE ÖZEL SEKTÖR İMALAT SANAYİNİN DÜNÜ BUGÜNÜ

Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren özel sektörün ekonomik alanda yatırım ve üretimde bulunması fikri genel olarak kabul görmüştür. Ancak, çoğu sektörde özel teşebbüslerin olmayışı veya yetersiz oluşu kamusal imalat sanayi yatırımlarını zorunlu hale getirmiştir. Kamusal imalat sanayi yatırımları zaman içerisinde daha koordineli bir hale gelmiş ve genel olarak girişimci bir özel sektörün ortaya çıkmasını desteklemek, hızlandırmak ve tamamlamak amacının yanı sıra ülkenin sosyal ve stratejik ihtiyaçlarını karşılamak, ekonomik büyümeyi yönlendirmek ve hızlandırmak hedefleri de dikkate alınarak⁶ kurulmaya devam edilmiştir. İmalat sanayi alanında yapılan kamusal yatırımlar 1980’li yıllardaki dışa açık büyüme ve serbest piyasa ekonomisi yaklaşımı ile birlikte önemli ölçüde yavaşlamış, hızını kaybetmiş ve yerini özelleştirme çabalarına bırakmıştır.

¹ O.A. Krueger ve B. Tuncer, “Growth of Factor Productivity in Turkish Manufacturing Industries.” *Journal of Development Economics*, 11: 3, (1982), ss. 307–325.

² E. Yıldırım, “Total Factor Productivity Growth in Turkish Manufacturing Industry Between 1963–1983: An Analysis.” *METU Studies in Development*, 16, (1989), ss. 65–96.

³ O. Zaim ve F. Taşkın, ‘The Comparative Performance of the Public Enterprise Sector in Turkey: A Malmquist Productivity Index Approach’, *Journal of Comparative Economics* 25, (1997), ss. 129–157.

⁴ J.A. Schmitz, ‘Government Production of Investment Goods and Aggregate Labor Productivity’, *Journal of Monetary Economics*, 47, (2001), ss. 163-187.

⁵ E.J. Malecki, *Technology and Economic Development: the Dynamics of Local, Regional and National Competitiveness*, Second Edition, Longman, (1997), s. 36.

⁶ Ö. Eroğlu, *Türkiye Ekonomisi*, Bilim Kitabevi, (Isparta, 2002), s. 221.

Türkiye’de kamusal endüstriyel üretim 1933 yılında Sümerbank ve Etibank’ın kuruluşu ile kapsamlı ve ilkeli bir boyut kazanmıştır. Bu tarihten itibaren karma ekonomik büyüme modeli merkezi planlama bakış açısı ile ele alınmaya başlamıştır. Ancak planlı dönem İkinci Dünya Savaşı ile birlikte kısa sürmüş ve sanayileşme hamlesi 1950’li yılların başlarına kadar kesintiye uğramıştır.⁷ 1950 sonrası dönemde, kamu imalat sektörünün toplam imalat sanayi içindeki payının küçültülmesi fikri siyasi kadrolarca tartışılmış, ancak bu fikri realize edebilmek mümkün olmamıştır. Dahası, özel ve kamu kesiminde tüketim malları üreten işletmelere endüstriyel ara malları sağlamak ve kamusal hizmetleri artırmak amacıyla yeni kamusal işletmeler kurulmuştur. Diğer taraftan, bu dönemde devlet daha çok yol, baraj, liman gibi altyapı yatırımlarına ağırlık verirken, teknoloji transferi ağırlıklı yatırımların özel sektöre üstlenilmesi amacıyla teşvik politikasını benimsemiştir. Ancak, özel sektörü ve yabancı sermayeyi teşvik politikaları, döviz darboğazı gibi çeşitli nedenlerle istenilen düzeyde neticeye ulaşamamıştır.⁸

Kamu kesimi özellikle 1960’lı ve 70’li yıllarda büyük ölçekli yatırımlara devam etmiş ve ithal ikameci, dış rekabete kapalı, yerli endüstriyi farklı şekillerde destekleyen ve özel sektörü düzenleyici, teşvik edici ve yönlendirici bir endüstrileşme politikası izlemiştir. Ayrıca, kamu işletmelerinin varlığını sürdürmelerine ilişkin tartışmalar bir yana bırakılarak, bunların yeniden düzenlenmeleri ve etkinliklerinin sağlanması hedeflenmiştir. Devlet bir taraftan yeni işletmeler açarken diğer taraftan var olanları destekleyici yatırımlara girişmiştir. Bu nedenle, 1960-1970 döneminde imalat sanayii yıllık % 10,3 ve 1970-79 döneminde ise yıllık %6,7 ortalama hızla büyümüş ve imalat sanayiinin GSMH içerisindeki payı 1960 yılında %15 iken, 1979 yılında %18’e yükselmiştir.

1980’li yıllarla birlikte başlayan liberalleşme çabaları ile kamu kesiminin imalat sanayii içerisindeki payı giderek azalma göstermiştir. Özellikle dünyada liberalleşme politikalarının bir parçası olan özelleştirme çabaları, devletin sanayiden çekilmesi gerektiği söylemi ve kamu sanayii kesimindeki tesislerin etkin olarak kullanılmaması gibi nedenlerle sanayinin devlet eliyle kurulması uygulaması büyük ölçüde rafa kaldırmıştır. Diğer taraftan, varolan kamu işletmelerine yönelik çarpık kaynak tahsisi politikaları belli ölçüde terkedilmiş ve yerine etkinliği sağlayabilen ve serbest piyasa koşullarında çalışan işletmeler hedeflenmiştir. 1980’li yıllarda kamusal yatırımlar daha çok ulaşım, kent altyapısı, telekomünikasyon ve enerji gibi alanlarda yoğunlaşmıştır. Diğer taraftan kamu sanayii işletmeleri, yapılan yeni düzenlemelere rağmen kendilerini hızla değişen dünya koşullarına uyduramamış ve verimliliklerini artıramamışlardır. Kamu kesiminin imalat sanayii yatırımları azalırken, yaşanan makro ekonomik sorunlar nedeniyle özel sektör yatırımları aynı ölçüde artış gösterememiştir.⁹ V. Beş yıllık planla birlikte kamu kuruluşlarının bir kısmı özelleştirme kapsamına alınarak satılmıştır. 1987 yılından bu yana yapılan özelleştirme çabaları sonucu, günümüze kadar pek çok kamu işletmesi, kamu idaresinden özel sektöre devredilmiştir.

Tablo 1.

İmalat Sanayii İçerisinde Kamu ve Özel Sektörün Payı (%)

		1950	1960	1970	1980	1990	2000

⁷ Ö. Eroğlu, *Türkiye Ekonomisi*.....

⁸ İ.H. Yücel, *Bilim-Teknoloji Politikaları ve 21. Yüzyılın Toplumu*, DPT, Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı (1997); Y. Kepenek ve N. Yentürk, *Türkiye Ekonomisi*, Remzi Kitabevi, 10. Basım (2000).

⁹ Kepenek ve Yentürk, *Türkiye Ekonomisi*,.....

Kamu Sektörü	İşyeri Sayısı	4	4	5	5	5	2
	İstihdam	46	43	36	36	24	11
	Yatırım	56 (*)	49	49	30	31	6
	Katma değer	59	59	54	41	31	19
Özel Sektör	İşyeri Sayısı	96	96	95	95	95	98
	İstihdam	54	57	64	64	76	89
	Yatırım	44 (*)	51	51	70	69	94
	Katma değer	41	41	46	59	69	81

(*) 1951 yılı değeri

Kaynak: DİE çeşitli yıllara ilişkin veriler ve Adil TEMEL, ‘*Toplam Tüketimin Maksimizasyonuna Yönelik İki Sektörlü Bir Optimizasyon Modeli Denemesi*’, Uzmanlık Tezi, Devlet Planlama Teşkilatı, 1982’den yararlanılarak hesaplanmıştır.

Tablo 1, işyeri sayısı, istihdam, yatırım ve katma değer kamuyu ve özel kesim imalat sanayiinde yüzde dağılımlarını 1950-2000 döneminde on yıllar itibarıyla göstermektedir. Tablo son elli yıl boyunca ve önemli bir kısmı da 1980’li yıllarla başlayarak özel sektörün ağırlığının giderek arttığını göstermektedir. Burada görüldüğü gibi, kamunun imalat sanayii içerisindeki payı giderek gerilemiş ve 1980’den 2000 yılına katma değeri içerisindeki payı sırasıyla %41’den %19’a ve istihdam içerisindeki payı %36’dan %11’e kadar düşmüştür. Tablo, 1980 başlarından itibaren uygulanan kamunun imalat sanayii üretiminden çekilmesi ve özel sektöre bırakılması yönündeki politikaların hemen rakamlara yansımadağını ve 1990’lı yıllarla birlikte ciddi bir düşüşün gerçekleştiğini göstermektedir. Ancak, 2000 yılı verileri kamu sektörünün imalat sanayiinden önemli ölçüde el çektiğini ve yerini özel sektöre bıraktığını gözler önüne sermektedir.¹⁰ Diğer taraftan, 1950’li yıllardan itibaren kamu kesiminin, ağır sanayii ve ölçüğe dayalı sanayii dallarında yaptığı büyük yatırımlar nedeniyle, işyeri sayısı içerisindeki yüzdesinin en fazla % 5 olarak kalmasına rağmen, imalat sanayii katma değeri içerisindeki payının oldukça yüksek olduğu açıkça görülmektedir.

2. TEKNOLOJİK DEĞİŞİM, TEKNOLOJİK ÖĞRENME VE İKTİSADİ KALKINMA

Yirminci yüzyılın başlarında büyük bir ivme kazanan teknolojik değişim süreci, yönetim bilimi alanında yaşanan gelişmeleri de içerisine alarak devam etmektedir. Günümüz endüstriyel kalkınma süreci, teknolojik yetenekleri öğrenme, inşa etme ve bunları ürün ve süreç yeniliklerine dönüştürme aktivitelerini zorunlu kılmaktadır.¹¹ Rekabetçi olabilmek ve güçlü bir

¹⁰ Kepenek ve Yentürk, *Türkiye Ekonomisi*,.....

¹¹ L. Kim, *The Dynamics of Technological Learning in Industrialisation*, the United Nations University, INTECH, Discussion Papers Series 2000-7, (2000).

¹² B.A. Lundval, ‘Technology Policy in the Learning Economy’, (Ed. D. Archibugi, J. Howells ve J. Michie), *Innovation Policy in a Global Economy*’nin içinde, (Cambridge University Press, 1999), Bölüm 2, ss. 19-20; T.J. Lee, ‘Technological Learning by National R&D: the Case of Korea in CANDU-type nuclear fuel’,

ekonomik yapıya kavuşmak, başta ekonominin temel taşlarından bireyler ve firmalar olmak üzere, endüstriler, bölgeler ve tüm ülkenin kendi teknolojik yeteneklerini süratli bir şekilde inşa amacıyla teknolojik öğrenme sürecine angaje olmalarını gerekmektedir. Teknolojik yetenekler, fiyat ve kalite alanlarındaki rekabet güçlerini sürdürebilmek için, üretim, insan sermayesi, ar-ge, yönetim, mühendislik ve yenilikler içerisindeki bilgilerin etkin bir şekilde kullanılabilmesi yeteneği anlamına gelmektedir. Bu yetenekler, firmalara var olan teknolojileri kullanma, adapte etme ve değiştirme gücü vermektedir. Teknolojik yetenekler, iç ve dış kaynaklardan zamanla ve öğrenme süreçleri ile kazanılır.¹² Teknolojik öğrenmeler bir süreç olarak zaman, parasal kaynak ve farklı türden bilgi birikimleri gerektirirler. Farklı türdeki bilgi birikimine sahip olabilmek, farklı türden öğrenmeleri gerektirmektedir.¹³ 1962 yılında Arrow tarafından ‘yaparak öğrenme’ kavramının ortaya atılmasından bu yana farklı türlerde öğrenmeler ortaya atılmıştır. ‘Yaparak öğrenme’, ‘kullanarak öğrenme’, ‘araştırma ile öğrenme’ ve ‘etkileşerek öğrenme’ bunlardan bazılarıdır.¹⁴

Gelişmekte olan ekonomiler de teknolojik öğrenme süreci yaşamaktadırlar. Türkiye’nin de dahil olduğu bu grup ülkelerde genel olarak araştırma ve geliştirme olanakları sınırlı olduğundan ‘araştırma ile öğrenme’ oldukça sınırlı olup teknolojik öğrenmeler daha çok üretim, bakım ve kullanım esnasında gerçekleşmektedir.¹⁵ Gelişmekte olan ülkelerde teknolojik öğrenme, genelde, teknolojinin gelişmiş ülkelerden satın alınması ile başlayan ve gelişen bir süreç şeklindedir. Gelişmiş ülkelerden çeşitli metotlarla transfer edilen teknolojiler, gelişmekte olan ülkelerin teknolojik ilerlemesinin anahtar kaynağı olagelmiştir. Transfer edilen bu teknolojiler daha çok gelişmiş ülkelerde ürün yaşam ömürlerinin olgunluk aşamasına erişmiş olan teknolojilerden oluşmaktadır. Batının olgun teknolojileri, gelişmekte olan ülkelerde üç aşamadan geçerek öğrenilmektedir. Bunlar sırasıyla 1) bir teknolojiyi, edinme ve aynen kopya aşaması, 2) bir miktar değiştirerek iyileştirme aşaması ve, 3) yenilik geliştirme aşamasıdır. Birinci aşamada, gelişmekte olan ülkeler teknolojiye sahip olmakta ve bu teknolojiyi taklit ederek üretmektedir. Ardından ikinci aşama olan teknolojiyi kullanma aşamasında da teknoloji hakkında belli derecede bir öğrenme süreci geçirmekte ve bunun neticesinde, daha sonraları, günün koşullarına göre bu teknolojilerde kısmen iyileştirmeler de yapılmakta ve teknoloji ülke ortamına adapte edilmektedir. Son aşamada ise, teknolojik öğrenmelerin yeniliklere dönüşmesi süreci meydana gelmektedir. Çoğu gelişmekte olan ülke henüz bu üçüncü aşamaya geçememiştir. Bu aşamaya, yeni sanayileşmiş ülkeler denilen Güney Kore, Malezya, Tayvan ve Singapur gibi birkaç uzak doğu Asya ülkesinin ulaşmayı başardığı ifade edilmektedir.¹⁶

3. ÖĞRENME EĞRİSİ

(2002), www.elsevier.com/locate/technovation ; E.J. Malecki, *Technology and Economic Development: the Dynamics of Local, Regional and National Competitiveness*, Second Edition, (Longman,1997), ss. 33-37.

¹³ M. Hansen, N. Nohria, T. Tierney, ‘What’s Your Strategy for Managing Knowledge?’ *Harvard Business Review*, March-April, (1999), ss. 106-116.

¹⁴ Malecki, ‘Technology and Economic Development:.....’, s. 59.

¹⁵ B. Gregersen, B. Johnson, ‘How do Innovations Affect Economic Growth? Some Different Approaches in Economics’, Ed. C. Edquist ve diğerleri, *Systems of Innovation: Growth Competitiveness and Employment*, (2000), Vol II, ss. 83-109.

¹⁶ L. Kim, ‘The Dynamics of Technological Learning in Industrialisation’,.....; W. Xie, ‘Technological Learning in China’s Colour TV (CTV) Industry’, *Technovation*, 24/6, (2004), s. 499.

Öğrenme eğrisi, kümülatif üretim düzeyinde artışlar yapmayı başarabilmenin üretim faktörlerinin maliyetlerinde düşümlere yol açacağını ifade etmektedir. Bir ekonomi ne kadar çok üretiyorsa o ölçüde öğrenmesi hızlanmaktadır. Önceleri örgütsel düzeydeki çalışmalarda geniş bir kullanım alanı bulmuş olan ‘öğrenme eğrisi’ yaklaşımı, Arrow¹⁷ tarafından ortaya konulan ‘yaparak öğrenme’ kavramı ile makro ekonomik platforma taşınmıştır. Günümüzde bireysel, örgütsel, sektörel (endüstriyel) ve mekansal üretim analizlerinde kullanılmakta olan öğrenme eğrileri, sektörel düzeyde ele alındığında, bir sektörde üretilen ürün miktarı arttıkça etkinlik ve teknik değişimin gerçekleşeceği ve bunun bir sonucu olarak da ortalama birim maliyetlerin giderek azalacağını göstermektedir. Sektörel öğrenme eğrisi fonksiyonundan türetilen ‘öğrenme oranı’ ise sektörel üretim her ikiye katlandığında, ortalama birim maliyetlerin belirli bir oranda düşeceğini anlatmaktadır. Buna göre sektörel öğrenme ve bundan türetilen öğrenme eğrisi ve öğrenme oranı, bir bütün olarak belli bir üretim sektörünün yada endüstrinin nasıl bir öğrenme sürecinden geçtiği ve teknolojik birikim edindiği konusu ile ilgilenmektedir.¹⁸

Bir endüstride yaşanan öğrenme sürecinin yoğunluğu ve hızı sektörde kullanılan teknolojilerin özelliğine göre değişmektedir. Yüksek teknolojiler örtük bilgi miktarı yoğun olan teknolojiler olup daha fazla öğrenme gerektirmektedir. Ancak örtük (kapalı; tacit) bilgi miktarı yüksek olan sektörlerde teknolojik öğrenme zaman ve finansman açısından daha maliyetli olmakta ve daha uzun çabalar gerektirmektedir. Örtük bilginin öğrenilmesi süreci, güçlü bir sermaye birikimi ve vasıflı bir işgücü piyasasının varlığını da gerektirmektedir. Genel olarak yüksek teknolojileri içeren sektörlerdeki örtük bilgi miktarı diğer sektörlerle oranla yüksek olup, bu sektörlerdeki ürünlerin gelişmekte olan ülkelere yayılması süreci daha yavaş işlemektedir.

Öğrenme eğrisi, kümülatif ortalama toplam maliyet eğrisinden elde edilmektedir ve bir ekonomide kümülatif üretim düzeyinde artışlar yapmayı başarabilmenin üretim faktörlerinin maliyetlerinde düşümlere yol açacağını ifade etmektedir. Buna göre üretim her ikiye katlandığında kümülatif birim başına ortalama maliyet giderek azalmaktadır.¹⁹

Öğrenme Eğrisi şu şekilde ifade edilmektedir:

$$c_t = c_1 X^{-a} \quad (a > 0) \quad (1)$$

(1) numaralı denklemde, X kümülatif üretim miktarı; c_t bir üründen X ’inci birimini üretmenin birim maliyeti ve c_1 aynı üründen üretilen ilk birimin maliyetidir. Bu denklemde gösterilen öğrenme eğrisi, X ’inci birimi üretmek için gereken birim maliyetin (c_t), X ’in ilk biriminin üretilmesi için gereken maliyetle (c_1) ilişkili olduğunu ifade etmektedir. $-a =$ ise öğrenme esnekliği olarak tanımlanmaktadır ($a > 0$).

¹⁷ K. Arrow, ‘The Economic Implications of Learning by Doing’, *Review of Economic Studies* 29, (1962), ss. 155-173.

¹⁸ OECD/IEA (Organization for Economic Cooperation and Development/International Energy Agency) (2000), *Experience Curves for Energy Technology Policy*, ss. 26-31.

¹⁹ L.E. Yelle, ‘The Learning Curve: Historical Review and Comprehensive Survey’, *Decision Sciences*, Vol 10, (1979), ss. 302-328; A.B. Badiru, *Computational Survey of Univariate and Multivariate Learning Curve Models*, IEEE Transactions on Engineering Management, 39 (2), ss. 176-188; D. Jackson, *Technological Change, the Learning Curve and Profitability*, Edward Elgar Publishing, (1998), ss. 131-132.

Diğer taraftan, öğrenme esnekliği yardımıyla öğrenme oranları elde edilmektedir. Öğrenme oranı (d), üretim her ikiye katlandığında kümülatif birim başına maliyetin giderek hangi oranda azaldığını gösteren bir sayıdır ve,

$$d = 2^{-a} \quad (2)$$

denklemleri ile hesaplanmaktadır. Öğrenmenin söz konusu olabilmesi için bu oranın 0 ile 1 arasında olması gerekmektedir. Bu değer 1'e yaklaştıkça öğrenme azalmakta ve 0'a yaklaştıkça öğrenme artmaktadır. Örneğin öğrenme oranı %80 ise (diğer bir ifade ile 0.80 ise), üretim iki katına çıktığı zaman birim üretim maliyetinin, ilkinin %80'i kadar olacağını göstermektedir. Şöyle ki, eğer ilk ürünü üretmenin maliyeti 100 TL ise, ikinciye üretmenin maliyeti $100(0.80)=80$ TL, dördüncüyü üretmenin maliyeti $80(0.80)=64$ ve sekizinciye üretmenin maliyeti $64(0.80)=51.2$ TL olacaktır.²⁰ Öğrenme oranının 1'den büyük olması durumunda ise öğrenme yerine bilgilerin 'unutulması' yada 'güncelliğini yitirmesi' durumu meydana gelmiş olmaktadır ve istenmeyen bir durumdur. Bu duruma düşmemek ve sürekli olarak rekabet gücünü koruyabilmek için bilgilerin güncellenmesi ve teknolojinin içsel ve dışsal kaynaklardan yenilenmesi gerekmektedir.

Promongkit ve diğerleri yaptıkları çalışmalarda, Tayland'da imalat sanayi sektöründe 1990'lı yılların ilk yarısı için gerçekleşen teknolojik öğrenme değerlerini hesaplamışlardır. Bu çalışmalarda sektörel teknolojik öğrenme oranlarını tahmin etmek amacıyla makro ekonomik üretim fonksiyonuna öğrenme eğrisini dahil etmişlerdir. Türkiye ile ilgili hesaplamalarda da kullanılacağından Promongkit ve diğerleri tarafından türetilerek kullanılan bu model şu şekilde elde edilmiştir:²¹

Neoklasik üretim fonksiyonu; emek (L) ve sermaye (K) girdilerinin bir ekonomideki üretim miktarını (Q) belirlediğini ifade etmektedir ve

$$Q_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta \quad (3)$$

şeklinde üssel olarak gösterilmektedir.

(3) numaralı ifadeyi doğrusal hale getirmek için logaritması alınır ise,

$$\ln Q_t = \ln A_t + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t \quad (4)$$

²⁰ Bu örneğe ilişkin öğrenme eğrisi modeli $c_t = 100X^{-0.32193}$ ve öğrenme oranı

$d = 2^{-0.3219} = 0.8$ olmaktadır.

²¹ P. Promongkit, T. Shawyun, B. Sirinaovakul, 'Analysis of Technological Learning for the Thai Manufacturing Industry', *Technovation*, 20, (2000), ss. 189-195; P. Promongkit, B. Shawyun, B. Sirinaovakul, 'Productivity Growth and Learning Potential of Thai Industry', *Technological Forecasting and Social Change*, 69, (2002), ss. 89-101.

fonksiyonu elde edilir. Fonksiyonda α ve β değerleri sırasıyla emek ve sermayenin produktivitesini ifade etmekte olup α sermayenin ve β emeğin üretim esnekliğidir. A_t ise çoklu faktör verimliliği olup, t dönemindeki veri teknoloji düzeyini ifade etmektedir.

t yılındaki teknolojinin düzeyi ile kümülatif üretim miktarı ve dolayısıyla teknolojik öğrenme arasında fonksiyonel bir ilişki olduğu varsayılmaktadır. Bu ilişki:

$$A_t = HX_t^a \quad (5)$$

olarak ifade edilmektedir. Burada H oransal ilişkiyi ifade eden sabittir, ($H > 0$).

(5) numaralı denklemin logaritması alınıp, (4) numaralı denklemde yerine yazıldığında;

$$\ln Q = \ln H + a \ln X_t + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t \quad (6)$$

elde edilir. (6) numaralı denklemde yer alan emek ve sermaye değişkenleri arasında üssel bir ilişkinin olduğu varsayılmaktadır. Bu fonksiyonel ilişki şu şekilde gösterilmektedir;

$$K_t = \mu L_t^\lambda \quad (7)$$

(7) numaralı denklemin logaritması alınarak (6) numaralı denklemde yerine yazıldığında:

$$\ln Q = \ln H + a \ln X_t + \alpha(\ln \mu + \lambda \ln L_t) + \beta \ln L_t \quad (8)$$

elde edilir. Bu ifadede eşitliğin her iki tarafına $(-\ln L_t)$ terimi eklendiğinde,

$$\ln(L/Q)_t = (-\ln H - \beta \ln \mu) - a \ln X_t + (1 - \beta - \alpha\lambda) \ln L_t \quad (9)$$

ifadesi elde edilmektedir.

Burada,

$$\phi_1 = (-\ln H - \beta \ln \mu), \phi_2 = (1 - \beta - \alpha\lambda) \ln L_t \text{ ve } \ln c_t = \ln(L/Q)_t,$$

olarak kısaltıldığında, (9) numaralı denklem ,

$$\ln c_t = \phi_0 - a \ln X_t + \phi_2 \ln L_t \quad (10)$$

olarak yazılır.

4. MODEL TAHMİNİ VE SONUÇLARI

Bu aşamada, (10) numaralı denklem yardımıyla özel kesim ve kamu kesimi ile bu ikisinin toplamına ait öğrenme oranları, regresyon analizi yardımıyla hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan 1981-2000 dönemindeki yıllık ISIC (International Standard Industrial Classification) iki haneli imalat sanayi verileri Devlet İstatistik Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Üç haneli imalat

sanayi verileri ise çok detaylı olduğundan ve bir makale çalışmasını aşan boyutta olduğundan ayrı bir çalışmada değerlendirilecektir. 2000 sonrası veriler DİE tarafından halen üzerinde düzenleme çalışmaları devam eden veriler olduğundan ayrıca 2001 krizi ve sonrası veriler, genel trendi saptırıcı nitelikte olduğundan çalışmada kullanılmamıştır. Her sektörde toplam, kamu ve özel sektöre ilişkin model tahmin sonuçları Ek Tablo-1,2 ve 3'te gösterilmektedir. Tablolardaki parantez içerisindeki değerler t değerleridir. Bu üç Ek tabloda yer alan öğrenme oranları değerleri karşılaştırmalı bir şekilde, aşağıda Tablo 2'de gösterilmektedir. Tablodaki ilk değer satırı tüm imalat sanayii toplamı için elde edilmiş öğrenme oranlarıdır. Buna göre imalat sanayii sektörü bir bütün olarak 0.79 oranında öğrenmiştir. Kamu kesimi öğrenmesi 0.92 olarak gerçekleşirken, özel kesimde öğrenme oranı 0.78 olarak ortaya çıkmıştır. Gerek tablonun tümü, gerekse ilk satırdaki toplam değerler, 1981-2000 döneminde Türkiye'de imalat sanayiinde özel sektörün kamu sektörüne göre daha yüksek düzeyde bir öğrenme gerçekleştirdiğini göstermektedir. Özel imalat sanayii işletmeleri kamu işletmelerine oranla daha verimli bir teknolojik birikim süreci geçirmişlerdir. Bu durum özel sektörün kamu sektöründen genel olarak daha başarılı olduğu bakış açısını desteklemektedir.

Tablo 2. Toplam, Özel ve Kamusal İmalat Sanayi İşletmelerinde Öğrenme

ISIC	Sanayi Sektörü	Öğrenme Oranları		
		Toplam	Kamu	Özel
3	İmalat Sanayii Toplamı	0.79	0.92	0.78
31	Gıda İçki Tütün	0.84	0.91	0.75
32	Tekstil Giyim ve Deri	0.80	0.98	0.80
33	Orman Ürünleri, Mobilya	0.77	0.77	0.77
34	Kağıt, Kağıt Ürünleri Basım	0.85	1.06	0.75
35	Kimya, Petrol Kömür, Kauçuk ve Plastik Ürünleri	0.85	0.91	0.83
36	Taş ve Toprağa Dayalı Ürünler	0.78	1.07	0.74
37	Metal Ana Sanayi	0.77	0.82	0.73
38	Metal Eşya, Makine ve Teçhizat	0.76	0.99	0.73
39	Diğer İmalat Sanayi	0.85	0.76	0.90

Tüm dünyada endüstriyel öğrenme konusunda yapılan çalışmalar, imalat sanayiinde ortalama öğrenme oranının 0.82 olduğunu ortaya koymaktadır.²² Türkiye'de ortalama öğrenme oranının bu dönemde 0.79 olarak gerçekleşmesi, performansın dünya ortalamasının üstünde olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak kamu sektörünün performansının 0.92 olması, kamu sektörünün ortalamasının oldukça altında bir öğrenme performansı ortaya koyduğunu bir kez daha vurgulamaktadır. Dahası, kamu kesimi 34 numaralı sektör olan Kağıt, Kağıt Ürünleri Basım Sanayi ve 36 numaralı sektör olan Taş ve Toprağa Dayalı Ürünler Sanayiinde öğrenme süreci yerine unutmaya süreci yaşamıştır. Kamu kesiminin öğrenme açısından özel sektörün gerisinde kalması iki farklı nedene bağlanabilir. Birincisi, özellikle 1980 sonrası kamunun imalat sanayii

²² OECD/IEA (Organization for Economic Cooperation and Development/International Energy Agency), *Experience Curves for Energy Technology Policy*, (2000), ss. 26-31.

üretimi ve yatırımlarından çekilme yönlü politikalar uygulaması, kamusal alanda öğrenmenin düşük çıkmasına neden olmuş olabilir. İkinci neden ise, kamusal işletmelerin ticari öncelikler yerine siyasi öncelikleri dikkate almaları nedeniyle, özel sektör kadar yönetim, istihdam ve üretim alanlarında etkinliği sağlayamamış olması olasılığını düşündürmektedir.

Tablo 3'te sektörler, kamu, özel ve toplam olarak, kendi içlerinde öğrenme açısından sıralanmıştır. Öğrenme oranı 1'e yaklaştıkça öğrenme azalırken 0'a doğru yaklaştıkça öğrenme hızlanmaktadır. Türkiye toplamında imalat sanayi sektöründe en hızlı öğrenen sektör 0.76 öğrenme oranı ile metal eşya, makine ve teçhizat sanayii olmuştur.

Tablo 3. Sektörel Öğrenme Oranları Sıralaması (En İyi Öğrenen Sektörden En Kötü Öğrenen Sektöre)

<i>Sıra</i>	<i>Toplam</i>	<i>Öğr. Oranı.</i>	<i>Kamu</i>	<i>Öğr. Oranı.</i>	<i>Özel</i>	<i>Öğr. Oranı.</i>
1	Metal Eşya, Makine ve Teçhizat	0.76	Diğer İmalat Sanayi	0.76	Metal Ana Sanayi	0.73
2	Orman Ürünleri, Mobilya	0.77	Orman Ürünleri, Mobilya	0.77	Metal Eşya, Makine ve Teçhizat	0.73
3	Metal Ana Sanayi	0.77	Metal Ana Sanayi	0.82	Taş ve Toprağa Dayalı Ürünler	0.74
4	Taş ve Toprağa Dayalı Ürünler	0.78	Gıda İçki Tütün	0.91	Gıda İçki Tütün	0.75
5	Tekstil Giyim ve Deri	0.80	Kimya, Petrol Kömür, Kauçuk ve Plastik Ürünleri	0.91	Kağıt, Kağıt Ürünleri Basım	0.75
6	Gıda İçki Tütün	0.84	Tekstil Giyim ve Deri	0.98	Orman Ürünleri, Mobilya	0.77
7	Kağıt, Kağıt Ürünleri Basım	0.85	Metal Eşya, Makine ve Teçhizat	0.99	Tekstil Giyim ve Deri	0.80
8	Kimya, Petrol Kömür, Kauçuk ve Plastik Ürünleri	0.85	Kağıt, Kağıt Ürünleri Basım	1.06	Kimya, Petrol Kömür, Kauçuk ve Plastik Ürünleri	0.83
9	Diğer İmalat Sanayi	0.85	Taş ve Toprağa Dayalı Ürünler	1.07	Diğer İmalat Sanayi	0.90

SONUÇ

İmalat sanayiinde faaliyet gösteren kamu ve özel sektör işletmelerinin verimliliklerinin ve teknolojik etkinliklerinin farklı olduğu görüşü günümüzde yaygın kabul görmektedir. Buna göre, özel sektörün aksine, imalat sanayinde faaliyet gösteren kamu işletmelerinin uzun dönemde üretkenliğini artırmadığı, piyasa ve rekabet koşullarına adapte olamadığı ve bütün bunların bir sonucu olarak da ülkeye büyük mali yükler getirdiği ifade edilmektedir. Türkiye'de liberalleşme çabaları ile birlikte, imalat sanayiinde kamunun ağırlığının giderek azaldığı görülmüştür. Bu süre zarfında kamu ve özel sektör teknolojik performanslarının nasıl olduğunu karşılaştırmalı olarak görmek amacıyla teknolojik öğrenme oranları tahmin edilmiştir. Çalışmada ilk önce kamu ve özel imalat sanayi sektörünün dünden bugüne durumu kısaca ele alınmıştır. Ardından teknolojik öğrenme kavramı ve ekonomik kalkınmadaki rolü tartışılarak, teknolojik öğrenme kavramının matematiksel olarak geleneksel üretim fonksiyonuna içerilmesi sunulmuştur. Daha sonra ise, Türk imalat sanayinde 1981-2000 yılları arasındaki teknolojik öğrenme oranları sektörel veriler kullanılarak tahmin edilmiştir. Çalışmada kamu ve özel sektör öğrenme oranlarının yanı sıra

toplam öğrenme oranları da tahmin edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, ilgili yirmi yıl zarfında, genel olarak imalat sanayiinin başarılı bir öğrenme dönemi geçirdiğini göstermiştir. Diğer taraftan yapılan kamu-özel sektör karşılaştırması sonucunda özel sektörün öğrenme açısından kamu sektörüne göre daha başarılı olduğu anlaşılmıştır.

Kamusal sanayi ve kalkınma politikalarını planlayan Devlet Planlama Teşkilatı yayınlarında sık sık bilgi, öğrenme ve yeniliklerin bölgesel ve ulusal kalkınma açısından önemi vurgulanmakta ve 'birey/firma/ulusların rekabet güçlerini arttırabilmeleri için sürekli öğrenen bir yapıya sahip olmaları gerektiği'²³ ifade edilmektedir. Dolayısıyla, bundan sonra yapılacak çalışmalarda, özel sektörde öğrenmenin nasıl hızlandırılabilceği ve öğrenmeyi hızlandıran yada engelleyen nedenlerin neler olduğu üzerinde araştırmalar yapılması anlamlı olacaktır. Araştırılması gereken bir diğer konu ise, Türkiye'nin yüksek teknoloji içeren ürünlerde uzmanlaşabilmesi için yapılması gerekenlerin neler olduğunu ortaya koymak olmalıdır. Ekonomik kalkınmanın anahtarlarından olan öğrenme süreci uzun zaman, çaba ve maliyet gerektirmektedir. Bu sürecin hızlandırılması yada uzamasının ekonomik sonuçlar açısından kritik önem taşıdığı kamusal politika yapıcılar tarafından daima hatırlanmalı ve buna yönelik çalışmalar artırılarak devam ettirilmelidir. Öğrenmede, özellikle eğitim, araştırma ve geliştirme alanında ayrılan fonların artırılması, Türkiye'nin zaman içerisinde bilim-temelli bir ekonomik yapıya dönüştürülmesi için zorunludur.

EKLER

Ek-Tablo 1: İmalat Sanayi Sektöründe Teknolojik Öğrenme Oranları (Kamu ve özel sektör toplamı)

ISIC	Sanayi	Sabit	Emek	Kümülatif Üretim	Öğrenme Oranı	R ²	F
3	İmalat Sanayi Toplamı	-9.12 (-1.66)	0.97 (3.47)	-0.34 (-10.76)	0.79	0.96	107
31	Gıda İçki Tütün	-31.86 (-6.50)	2.12 (8.75)	-0.25 (-15.20)	0.84	0.99	415

²³ DPT, VIII. BYKP, Bölgesel Gelişme Özel İhtisas Komisyonu Raporu, (Ankara, 2000).

ISIC	Sanayi	Sabit	Emek	Kümülatif Üretim	Öğrenme Oranı	R ²	F
32	tekstil giyim ve Deri	1.38 (0.32)	0.49 (1.91)	-0.33 (-5.66)	0.80	0.93	56
33	Orman Ürünleri, Mobilya	5.99 (1.21)	0.29 (0.93)	-0.37 (-7.37)	0.77	0.93	57
34	Kağıt, Kağıt Ürünleri, Basım	15.00 (-3.07)	1.36 (4.90)	-0.24 (-9.65)	0.85	0.93	51
35	Kimya, Petrol Kömür, Kauçuk ve Plastik Ürünleri	-8.21 (-1.58)	0.85 (2.89)	-0.21 (-6.76)	0.86	0.87	26
36	Taş ve Toprağa Dayalı Ürünler	-13.82 (-3.14)	1.36 (5.37)	-0.38 (-9.97)	0.77	0.92	50
37	Metal Ana Sanayi	-8.30 (-3.62)	1.04 (8.81)	-0.40 (-26.83)	0.76	0.99	484
38	Metal Eşya, Makine ve Teçhizat	-0.41 (-0.07)	0.62 (1.81)	-0.39 (-10.12)	0.76	0.96	90
39	Diğer İmalat Sanayi	14.76 (2.46)	-0.35 (-0.85)	-0.23 (-2.86)	0.85	0.82	17

Ek-Tablo 2: Kamu Sektörü İmalat Sanayi Sektöründe Teknolojik Öğrenme Oranları

ISIC	Sanayi	Sabit	Emek	Kümülatif Üretim	Öğrenme Oranı	R ²	F
3	İmalat Sanayi Toplamı	-10.87 (-10.93)	0.92 (22.73)	-0.12 (-7.90)	0.92	1.00	858
31	Gıda İçki Tütün	-7.59 (-1.73)	0.82 (4.46)	-0.14 (-1.93)	0.91	0.95	86
32	Tekstil Giyim ve Deri	5.99 (2.79)	0.07 (0.67)	-0.03 (-0.50)	0.98	0.27	0.68
33	Orman Ürünleri, Mobilya	20.63 (5.79)	-0.62 (-4.39)	-0.37 (-2.35)	0.77	0.73	10
34	Kağıt, Kağıt Ürünleri, Basım	1.08 (0.43)	0.25 (2.03)	0.09 (1.71)	1.06	0.46	2.2
35	Kimya, Petrol Kömür, Kauçuk ve Plastik Ürünleri	-8.73 (-5.05)	0.83 (8.61)	-0.14 (-6.31)	0.91	0.94	60
36	Taş ve Toprağa Dayalı Ürünler	8.13 (3.62)	-0.19 (-1.90)	0.10 (1.28)	1.07	0.62	5.2
37	Metal Ana Sanayi	-5.85 (-5.03)	0.86 (15.63)	-0.28 (-14.61)	0.82	0.99	490

ISIC	Sanayi	Sabit	Emek	Kümülatif Üretim	Öğrenme Oranı	R ²	F
38	Metal Eşya, Makine ve Teçhizat	-11.91 (-3.26)	1.04 (6.35)	-0.01 (-0.11)	0.99	0.92	48
39	Diğer İmalat Sanayi	0.22 (0.06)	0.73 (3.55)	-0.39 (-3.72)	0.76	0.94	40

Ek-Tablo 3: Özel Sektör İmalat Sanayi Sektöründe Teknolojik Öğrenme Oranları

ISIC	Sanayi	Sabit	Emek	Kümülatif Üretim	Öğrenme Oranı	R ²	F
3	İmalat Sanayi Toplamı	-1.63 (-0.36)	0.64 (2.59)	-0.36 (-8.00)	0.78	0.96	103
31	Gıda İçki Tütün	-10.00 (-1.27)	1.14 (2.47)	-0.41 (-6.55)	0.75	0.95	79
32	Tekstil Giyim ve Deri	2.84 (0.79)	0.41 (1.86)	-0.31 (-5.45)	0.80	0.93	53
33	Orman Ürünleri, Mobilya	7.76 (2.14)	0.18 (0.73)	-0.37 (-5.82)	0.77	0.93	54
34	Kağıt, Kağıt Ürünleri, Basım	-12.95 (-1.70)	1.39 (2.85)	-0.41 (-5.61)	0.75	0.89	32
35	Kimya, Petrol Kömür, Kauçuk ve Plastik Ürünleri	-3.48 (-0.52)	0.68 (1.74)	-0.28 (-6.15)	0.83	0.88	29
36	Taş ve Toprağa Dayalı Ürünler	-11.23 (-2.09)	1.27 (3.97)	-0.44 (-8.15)	0.74	0.91	40
37	Metal Ana Sanayi	-5.50 (-2.15)	0.95 (6.17)	-0.46 (-20.93)	0.73	0.98	272
38	Metal Eşya, Makine ve Teçhizat	7.61 (0.91)	0.25 (0.53)	-0.45 (-6.77)	0.73	0.95	85
39	Diğer İmalat Sanayi	17.78 (3.44)	-0.60 (-1.69)	-0.14 (-1.83)	0.90	0.72	9

