

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

SEVDANUR ÖZDOĞAN

TÜRKİYE İMALAT SANAYİNDE
TEKNOLOJİK DEĞİŞİM SÜRECİ: BİR FAKTÖR ANALİZİ
UYGULAMASI

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Adil KORKMAZ

İktisat Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

2006

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

ŞEKİLLER VE TABLOLAR LİSTESİ	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	v
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM: TEKNOLOJİK DEĞİŞİMİN EKONOMİK ANALİZİ	
1.1. Teknolojik Değişimin Tarihsel Gelişimi ve İktisadi Büyüme Teorilerinin Kısa Bir Değerlendirmesi	4
1.2. Teknolojik Gelişmelerin Ekonomiye Katkıları	7
1.3. Teknolojik Değişim Türleri	12
1.3.1. Nötr Teknolojik Değişim	12
1.3.2. Sermaye Yoğun Teknolojik Değişim	13
1.3.3. Emek Yoğun Teknolojik Değişim	14
1.4. Teknolojik Değişimin Üretim Fonksiyonu- Üretkenlik Artışı (Büyüme) Üzerine Etkileri	16
1.5. Teknolojik Değişimin Talep ve İstihdam Üzerine Etkileri	22
1.5.1. Teknolojik Değişimden Kaynaklanan Yapısal İşsizliğin Dinamikleri	24
1.6. Teknolojik Değişiminin Dış Ticarete Etkileri	26
1.6.1. Ekonominin Genelinde Nötr Teknolojik Değişme	26
1.6.2. Ekonominin Genelinde Sermaye Yoğun Teknolojik Değişme	27
1.6.3. Ekonominin Genelinde Emek Yoğun Teknolojik Değişme	29
1.6.4. İhraç Malı ve İthal İkâmesi Malı Sektöründe Nötr Teknolojik Değişme	31
İKİNCİ BÖLÜM: TEKNOLOJİK DEĞİŞİMİN FAKTÖR ANALİZİ	33
2.1. Gözlemsel Değişkenler	33
2.1.1. Emek Üretkenliği Çalışan Kişi Başına Katma Değer	36
2.1.2. Öteki Gözlemsel Değişkenler	37
2.2. Kurgusal Değişkenler (Faktörler)	37
2.2.1. Faktör 1'in Anlamlandırılması	38
2.2.2. Faktör 2'in Anlamlandırılması	38
2.2.3. Faktör 3'ün Anlamlandırılması	38
2.2.4. Faktör 4'ün Anlamlandırılması	39
2.2.5. Faktör 5'in Anlamlandırılması	39
2.3. Faktör Yüklemelerinde Eşik Değer	39
SONUÇ	40
KAYNAKÇA	41
ÖZGEÇMİŞ	44

ŞEKİLLER VE TABLOLAR LİSTESİ

	SAYFA NO
Şekil 1.1. Nötr Teknolojik Değişim	12
Şekil 1.2. Sermaye Yoğun Teknolojik Değişim	14
Şekil 1.3. Emek Yoğun Teknolojik Değişim	15
Şekil 1.4. Ekonominin Genelinde Sermaye Yoğun Teknolojik Değişim	28
Şekil 1.5. Ekonominin Genelinde Emek Yoğun Teknolojik Değişim	30
Şekil 1.6. İhraç Malı Sektöründe Nötr Teknolojik Değişim	32
Şekil 1.7. İthal İkâmesi Malı Sektöründe Nötr Teknolojik Değişim	32
Tablo 2.1. Rotated Component Matrix	37
Tablo 2.2. Faktör Yüklemelerinde Eşik Değer	39

ÖZET

Türkiye imalat sanayiinde teknolojik değişim sürecinin faktör analizi konulu tezin amacı iki binli yıllarda yaşanan teknolojik değişim gereksimini ampirik bir çalışmayla çözümlenmektedir.

Birinci bölümde, teknolojik değişimin, rekabet, üretim- büyüme, talep, istihdam ve dış ticaret açısından ekonomik analizi yapılarak tüm ekonomi üzerindeki gerçekleşen ve beklenen yapıcı ve yıkıcı etkilerine değinilmiştir.

İkinci bölümde, Türkiye’de imalat sektöründe teknolojik değişimin itici güçlerini belirlemek için faktör analizi uygulanmıştır. Teknolojik değişimin en önemli itici gücü ithalat baskısı olarak belirlenmiştir. İthalat baskısı gümrük birliği sonrasında Türkiye imalat sanayinin yadsınamaz bir yaratıcı yıkım süreci içinde olduğunu, bu süreçte büyük ölçekli firmaların yenilikçiliğe daha yatkın olmaları nedeniyle kendilerini koruyabildikleri, buna karşılık KOBİ’lerin daha az korunmalı durumda oldukları ya da korunmalı durumda olmadıkları saptanmıştır.

ABSTRACT

The aim of the thesis with subject ” the factor analysis of the technological change process about the manufacturing industry in Turkey is to measure positive and creative destruction effects of the technological change.

At the first chapter, the effects of the technological change about the competition, production- growth, demand, employment and international trade were analysed.

At the second chapter, we applied a factor analysis about the manufacturing industry in Turkey to prove the creative destruction effects of the technological change. As a consequence, we saw that the most significant thrusting power was import pressure. After customs union, in Turkey at manufacturing industry, import pressure have caused creative destruction effects. Moreover, it was seen that big scale firms have to make technological change to survive and small commercial businesses meet the creative destruction effects of the technological change.

ÖNSÖZ

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2000’den başlayarak “Teknolojik Yenilik Yapan İşyerleri” konusunda istatistiksel bilgiler toplamaya başlamıştır. Söz konusu işyerleri arasında gıda ürünleri ve içecek imalatından mobilya imalatına dek bütün işyerleri de bulunmaktadır. Bu istatistiklerin ilki 2000-2002, ikincisi ise 2002-2004 dönemine ilişkindir. 2006 yılı bittikten sonra da 2004-2006 dönemine ilişkin verilerin yayınlanması beklenmektedir. Sektör sektör oranları gösteren bu bilgiler sektörlerdeki yenileşme gereksinimleri konusunda birer gösterge olmaya adaydırlar. Çünkü bu göstergeler eldeki üretim teknolojisiyle yetinmeme eğiliminin, onu geliştirme gereksiniminin, kısaca daha yüksek teknolojiye ulaşma güdüsünün bir uzantısı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmanın konusu da işte bu göstergelerin temsil ettiği yenileşme gereksiniminin belirleyicilerini saptayabilmektedir.

Bu amaçla gene TÜİK’in imalat sanayine ilişkin öteki istatistikleri kullanılmış, bunlardan elde edilen kesit verilerine faktör analizi tekniği uygulanmıştır. Equamax döndürmesi yeğlenmiş, faktörler anlamlandırılmış ve bunlardan yararlanılarak inceleme altındaki gereksinimin nelere bağlı olduğu konusunda yorumlar yapılmıştır.

GİRİŞ

Türkiye ekonomisinde 2000'den önce teknolojik değişimi ölçmeye yönelik herhangi bir istatistiksel veri üretimi ile karşılaşılmamış olmakla birlikte, iki binli yılların başında bu tutumda önemli bir değişikliğim yaşandığına tanık olunmaktadır: Bu değişiklik iki yılda bir olmak üzere teknolojik değişimle ilgili verilerin düzenli olarak derlenmesini getirmiştir. Söz konusu değişikliğin nereden kaynaklandığı sorusu şöylece yanıtlanabilir: Bu değişiklik kendisini daha önce hiç olmadığı biçimde hissettiren teknolojik yenilenmeyi ölçme ihtiyacının bir uzantısıdır: 1996 yılında gerçekleştirilen gümrük birliğinin bu ihtiyacı şiddetlendirdiği çok açıktır. Gümrük birliği sonucunda Türkiye ekonomisi artık dünyaya daha fazla açılır olmuştur ve yerli işletmeler böylece daha yoğun bir rekabet ile karşı karşıya kalmıştır. Bu da rekabet edebilirliği sürdürürebilmek bakımından teknolojiye ilerlemeyi kaçınılmaz kılmıştır. Burada değinilen teknolojiye ilerleme olgusu ileri teknoloji ithalatını olduğu gibi, inovasyonları da kapsamaktadır. Ne var ki, Türkiye ekonomisindeki teknolojik ilerleme ile ilgili olarak derlenen veriler bu sınıflamaya göre ayrıştırılamamakta, yalnızca teknolojik ilerleme yapan işletmelerin yüzdesiyle sınırlı kalmaktadır. Söz konusu yüzdeler bu çalışmada teknolojiye ilerleme gereksiniminin bir ölçüsü olarak değerlendirilmektedir.

Dünyaya açılma sürecinde karşılaşılan rekabet sürecinde bir işletmenin varlığını sürdürmesindeki en önemli itici güçlerin başında inovasyonlar gelmektedir. İktisat yazınında teknolojik ilerleme kavramı da inovasyon kavramına dayandırılmaktadır. "Yeni ve değişik bir şey yapmak" anlamındaki Latince "**innovare**" kökünden türetilmiş olan bu kavram yeni fikirlerin başarıyla ticarileştirilmesi anlamına gelmektedir. Latince kökenli olan bu sözcük bugün Türkçe'de yenilikçilik sözcüğüyle karşılanmaktadır. Bu konudaki başarılar, girişimciler açısından rekabet edebilirlik öğeleri olarak anlam kazanmaktadır; çünkü inovasyonlar girişimcilere farklı bir iş ya da hizmet geliştirme fırsatı vermekte, teknoloji geliştirmeyi ve işleri daha iyi yöntemlerle ve yollarla yapmayı olanaklı duruma getirmektedir. Firmaların rekabet avantajını yakalamaları da böyle işler yapmalarından geçmektedir. İnnovasyon, karmaşıklık düzeyi ne olursa olsun parlak fikirlerin pazarı yakalama başarısı sağlayacak biçimde uygulanmasıdır ve kesinlikle icat değildir. İnnovasyonlar, teknoloji geliştirmeye iç içedir ve teknolojik boyutu ne kadar güçlüyse o kadar başarılıdır. Teknolojik değişimler müşteri sayısını sürekli artırarak, yeniliği yapan firmaya sürekli artan bir kârlılık ve rekabet gücü kazandırmaktadır (Gürak, 2004, s. 10).

Yukarıdaki anlatımlarda geçen teknoloji sözcüğü üretim için gerekli bilgi demek olmaktadır. Çağımız toplumlarında teknolojiler genel olarak kâr amacıyla -ticari amaçla-

üretirler. Böyle bir amaçla kullanılmak üzere üretilen teknolojiler dinamik bir süreç içinde temel araştırma (**research**), icat (**invention**) ve geliştirme (**development**) aşamalarından sonra yeni bir ürün ya da üretim yöntemi ortaya çıkarırlar.

Teknolojik değişim temel olarak yeni bilgilenmedir. Üretim, dağıtım, tüketim ürünleri ve hizmetler iş dünyasında yeni formlarda oluşabilirler. Örneğin yeni idari prosedürler, yeni finansal hizmetler, yeni dağıtım kolaylıkları, yeni ürünler gibi. Teknolojik buluşlar; yeni ürünler, yeni makineler ve yeni donanımlar ya da var olan ürün ve süreçlerin geliştirilmesi olarak adlandırılır (Beije, 1998, s. 45).

Bu ilerleme üretimde yeni yöntemler, yeni ürünler, yeni organizasyon, piyasa ve idari teknikler, yeni özelliklerle üretilen ürünleri kapsar. Bilgide ilerleme, kendisini teknikte değişim; ekipmanda değişim, ürünlerde değişim ya da organizasyonda değişim gibi biçimlerde ortaya koyar (Mansfield, 1968, s. 11).

Teknolojik ürün ve süreç innovasyonu, yeni ya da teknolojik olarak iyileştirilmiş/geliştirilmiş ürünlerin ve süreçlerin pazara sunulması ve üretimde kullanılmasını ifade eder. İnnovasyon için patentler büyük ipuçları içerir ve sürekli yeni ürün ve üretim yöntemi geliştirerek rekabet gücünü korumak hedefindeki girişimcilerin kendi alanlarındaki patentleri izlemeleri ve incelemeleri büyük yarar sağlar. İcatlar ve patentler innovasyon için büyük fırsatlar içerir ama girişimciden beklenen icat yapması değil, innovasyon yapmasıdır. Çünkü ancak o zaman pazar payını ve kârlılığını arttırıp rekabet gücünü yükseltebilir.

Ticari amaçlı üretilen varlık yeni ürün ya da hizmet olabilir. Eğer yeni ürün için yeterli talep varsa, bir yandan üretim ve istihdam, bir yandan da tüketicilerin seçenekleri artacak ve toplumsal refahla birlikte kişisel refah da artacaktır. Zaman içerisinde yeni ürünler başkaları tarafından da üretilerek standart ürün haline gelir. Ancak daha yeni ürünlerin sunulmasıyla dinamik süreç ve ekonomik büyüme devam eder.

Eğer teknolojik yenilik bilinen bir ürünü yeni bir üretim yöntemi ile üretmeye yönelikse, normal olarak bir birim sermaye ile üretilen katma değer (VA) artar ve birim başına üretim maliyetlerinde düşme ve kârda artış görülür (Gürak, 2004, s. 10).

Bilgi- üretkenlik-büyüme kavramları ve bunların arasındaki ilişkiler oldukça önemlidir. Üretici için verimli olmak kâr getirici faaliyette bulunmak ile ilişkili bir kavramdır. Makro ekonomik açıdan üretkenlik, üretim faaliyetleri sonucu katma değer (kâr+ücret) üretebilme becerisidir.

Üretkenlik artışı (büyüme) ülke ya da firma düzeyinde gelişmeyi gösteren asıl önemli olgudur. Uzun dönemde üretkenlik artışlarının kaynağı yeni teknolojilerdir ve yeni teknolojileri zihinsel emek üretir. Bir firma kârlılığını artırmak, bölgesinde, ülkesinde, sektöründe, dünya pazarında, lider olmak ve lider kalmak istiyorsa teknoloji geliştirmeli ve inovasyon yapmalıdır. Sürekli olarak fırsatları, tehditleri izlemek, itici güçlerin farkında olmak, tedarikçilerle olan ilişkiler, müşterilerin istekleri, pazara yeni giren rakipler, pazara yeni giren ürünler, teknoloji geliştirme ve inovasyon fikrini ortaya çıkarır. Bu fikirleri pazarlanabilir ürünlere dönüştürme aşaması, teknoloji geliştirme ve inovasyon projelerinin başladığı aşamadır (Gürak, 2005, s. 12).

Teknoloji geliştirme ve inovasyon projelerini gerçekleştirmek ve ortaya çıkan ürünleri başarıyla ticarileştirmek, kârlılığı ve rekabet gücünü artırmak için bu projeleri zamanında hayata geçirmek şarttır. Diğer taraftan yeni fırsatların, tehditlerin ve itici güçlerin peşinde olmak gerekir. Çünkü teknolojiler ve müşteri istekleri büyük bir hızla artmakta; dünya artık küçük bir pazar halini almaktadır. Bu pazardan pay almak isteyenler arasındaki yarış her geçen gün daha da artığına göre, rakipleri geride bırakmak için teknoloji geliştirme ve inovasyonu şirketin sürekli faaliyetlerinden biri haline getirmek şarttır.

Teknoloji geliştirme ve inovasyon, sanayi ve bilişim kuruluşlarının ulusal ve uluslararası pazarda rekabet avantajı kazanmaları ve sürekli büyümeyi sağlayan en önemli güç ve araçtır. Günümüzde teknoloji, ekonomik büyümenin motoru durumundadır. Küresel rekabet, artık doğal kaynaklara ya da ucuz işçiliğe değil, teknoloji geliştirmeye ve inovasyona dayanmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

TEKNOLOJİK DEĞİŞİMİN EKONOMİK ANALİZİ

1.1. Teknolojik Değişimin Tarihsel Gelişimi ve İktisadi Büyüme Teorilerinin Kısa Bir Değerlendirmesi

Hem klasik, hem neoklasik, hem de Keynesci iktisadi öğretilere göre büyümenin yatırımlar sayesinde gerçekleştiği, yatırımların da tasarruf seviyesini belirlediği anlayışı yaygın olarak kabul görüyordu. Bilginin önemi iktisat biliminin öncüsü olarak kabul edilen Smith tarafından ele alınmıştır. Smith'e göre, bir bireyin eğitimi gelecekte getirisi olan bir çeşit yatırım gibi görülebilirdi. Aslında Smith'in ülkelerin zenginliğinin temelinde yattığını ileri sürdüğü işbölümü de zihinsel emeğin bir ürünü, sonucuydu. Üretkenlik artışının gerçek nedeni üretimde yeniden yapılanmayı sağlayan zihinsel emektir. Smith maalesef bundan öteye gidip ortaya zihinsel emek-büyüme ilişkisi üzerine kurulu somut bir büyüme teorisi üretmemiştir (Gürak, 2004, s. 63).

Klasik iktisatçılar arasında büyüme kuramına en önemli katkıyı yapanlardan biri Ricardo'dur. Ricardo zamanında İngiltere'de yatırımlar sayesinde sanayi üretimi ve istihdamı hızla artmaktaydı. Teknolojik yenilikler kapitalistler için sürekli yeni kâr olanakları yaratıyordu. Ancak Ricardo da büyüme ile yeni teknolojiler arasında bir ilişki kurma denemesine girişmedi. Oysa Ricardo teknolojik yenilikler sayesinde sanayiide artan verimler yasasının geçerli olduğuna inanıyordu. Ancak yeni teknolojiler ile nitelikli emek kavramının büyüme katkısı Ricardo'nun modelinde gereken yer ve ilgiyi bulamamıştı (Gürak, 2004, s. 66).

Schumpeter öncesi döneme bakıldığında önde gelen iktisatçılar arasında teknolojik değişime özel önem veren biri olarak Marx ile karşılaşılır. Marx'ı daha çok ilgilendiren konu teknolojik değişimin büyüme etkisi değil, artı değeri yaratan ve çoğaltan koşullardı, yani emeğin sömürüsü. Bu nedenle de teknolojik yeniliklerin büyüme ve kâr oranına etkilerini aynı titizlikle incelememişti. Ancak buna rağmen Marx kapitalizmin yapısında bir yaratıcı yıkım (**creative destruction**) gücü özelliği olduğundan söz ederek yandaşlarına teknolojik değişimin gücü ve etkisi ile ilgili geliştirilmeye müsait çok önemli ipuçları bırakmıştı (Gürak, 2004, s. 71.).

Marshall klasik iktisatçılara kıyasla bilgi konusunda bayrağı biraz daha ileriye taşıyarak "**Bilgi, üretimin en güçlü motorudur**" görüşünü ileri sürmüştü. Marshall'ın klasik

iktisatçılar gibi net bir biçimde üretimin sadece iki faktörlü olabileceğinden söz ettiği görülmektedir. Ancak, Marshall bilgi ve büyüme arasında ilişkiyi sergileyen bir teori arayışı içinde olmamıştır (Gürak, 2004, s. 71).

Nitelikli emek ve teknolojik değişimin iktisat kuramındaki yeri Keynes zamanında da ihmal edilmeye devam etti. Çünkü Keynes'in çabaları durağan bir ekonomide, eksik istihdamda da denge olabileceği ve bu durumdan kurtulmak için ne yapılması gerektiği üzerine yoğunlaşmıştı. Keynes'in öngörülerine göre artan efektif talep sayesinde yatırımlar artacak, pazarlar büyüyecek ve artan işbölümü sonucu üretkenlik kendiliğinden artış gösterecekti. Modelin ana amacı durağan bir ekonomide işsizlik dengesinden tam istihdamlı dengeye ulaşmaktı. Bu durum ise sadece kısa dönem büyüme üzerinde fikir verebilir, uzun dönem büyümeyi açıklayamaz.

Neoklasik büyüme modelleri özellikle 1950'li yıllarda başlayan bir trendle değişime uğramaya başladı. Solow sayesinde artık neoklasik modellerde teknolojik yeniliklerin rolü göz ardı edilemez olmaya başlamıştı. Solow, 1957'de sunduğu araştırmada ABD'deki büyümenin yaklaşık yüzde 80'lik kısmının klasik anlamda emek ve sermaye malları artışından değil, teknolojik değişimden kaynaklandığını tespit etmişti. Bu çalışmadan sonra gerçekleşen büyümenin tasarruf oranıyla belirlenen yatırımlardan ziyade, teknolojik yeniliklerden kaynaklandığı görüşü iktisatçılar tarafından daha çok rağbet görmeye ve büyüme modellerinde daha sık yer almaya başladı. Ancak değişimin neden olduğundan ziyade hangi sonuçları olduğu konusuyla ilgilenen neoklasik öğretilerde teknolojik yenilikler dışsal bir etken olmaktan öte yer edinemedi. Solow modelinde nereden geldiği belli olmayan dışsal teknolojik yenilikler, böylece sistem dışına itilmiş oluyor ve teknolojik değişimin nasıl gerçekleştiği konusu hiç ele alınmıyordu. Böylece neoklasik doktrinin "akademik" iktisadi modellerindeki "dengeler" bozulmamış oluyordu (Gürak, 2004, s. 81).

Solow'un katkısından sonra konuya verilen önem artmasına rağmen teknolojik yenilikler uzun bir süre dışsal etken olarak kaldı. Ancak Romer'in 1986-1990 yılları arasındaki çalışmaları konuya yeni bir boyut kazandırdı. Azalan verimler yasasına dayanan durağan dengeli neoklasik büyüme teorisi ciddi bir darbe almıştı. Romer'in 1994'de haklı olarak eleştirdiği gibi, sadece homojen sermaye mallarını biriktirerek ve $S = I$ eşitliğinden yola çıkılarak sürekli büyümek ve büyüme olgusunu anlamak olanaksızdı. Çünkü homojen mallardan oluşan pazarlar belli bir süre sonra doyum noktasına ulaştınca, neoklasik öğretinin dengesine de ulaşılır ise de büyüme de sona erecektir. Oysaki gerçek yaşamdan bilindiği gibi büyüme, dinamik ve konjonktürel değişim gösteren bir süreçtir, ama asla dengede değildir.

Romer'e göre büyümenin içsel etkeni olan bilgi sayesinde insanoğlu sınırsız sayıda teknolojik değişim yapabilme olanağına sahiptir. Böylece büyümenin sınırları ortadan kalkmakta "durağan-denge" geçerliliğini kaybetmektedir. Teknolojik yenilikler sayesinde karamsar iktisatçıların çizdiği karanlık sondan kurtulmak ve toplumsal refahın sürekli artışına daha gerçekçi bir açıdan yaklaşmak mümkün olmuştur. Büyüme rüzgârlarının kesilmemesi, hatta artabilmesi için Romer, hükümetlerin en önemli görevinin teknolojik yenilikleri destekleyen kurumsal çerçeveyi yaratacak bir iktisadi politika uygulamak olduğu düşüncesindedir. Romer'in çalışmaları sayesinde teknolojik yenilikleri öne çıkaran içsel büyüme modeli, eleştirilebilecek birçok yönüne rağmen iktisat bilimine yeni boyutlar kazandırmıştır (Gürak, 2004, s. 97).

Yaşadığı çağın dengesi neoklasik modellerinden ziyade, Ricardo ve Marx gibi iktisatçılardan esinlendiği açıkça belli olan Schumpeter'in teknolojik değişim ile ilgili görüşlerine göre kapitalizm, ekonomik yapısı gereği sürekli olarak içinden devrimsel bir değişime uğrar ve eskiyi yok ederken sürekli olarak yenisini yaratır. Teknolojik yenilikler içseldir ve sistemin kaçınılmaz bir gereği olarak kesintisiz teknolojik yenilikler büyümenin motorudur. Schumpeter'e göre kapitalizmin özelliği "**yaratıcı yıkım**" (**creative destruction**) bir yapıya sahip olmasıdır ve bu özelliğin temelinde teknolojik yenilik yatmaktadır. Schumpeter'e göre teknolojik yenilikler istikrarın bozulmasına da neden oluyordu. Çünkü üretim arttıkça tüketilecek ürünler de artıyor, fakat girdiler kısılaşıyordu. Girdilerin kısılanması sonucu fiyatlar artacak ve beraberinde maliyet artışları getirecekti. Maliyet artışları ise kâr oranlarının düşmesi demektir. Diğer bir sorun ise üretimi arttırmak için kredilere artan talep, faiz oranlarının yükselmesine neden olacak ve yüksek faiz oranları da kâr oranlarının düşmesine etki yapacaktı. Ancak Schumpeter'in bu görüşleri hak ettiği itibarı uzun bir süre göremedi (Gürak, 2004, s. 77).

Neo-klasik kuramda tam rekabetçi piyasalar, kaynak tahsis sürecinin değerlendirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Fakat bu ölçüt teknolojik yenilik sürecinin incelenmesinde ve değerlendirilmesinde yetersiz kalmaktadır, çünkü firmaların amacı teknolojik yenilikler sonucu, en azından geçici bir süre, tekeli konumda kalarak tekeli kâr elde etmektir. Neo-klasik yaklaşım, teknolojik gelişme sürecini doğrusal bir süreç olarak, firmaları da birbirleriyle etkileşim içinde olmayan aktörler olarak ele almaktadır. Teknolojik yenilik sürecinde, sadece fiyatlardaki değişim ile gerekli bilginin aktarılmadığı bilinmektedir. Teknolojik yenilik süreci, firmalar ve diğer ekonomik ve toplumsal aktörler (AR-GE kurumları, üniversiteler, finans kuruluşları vb.) arasında piyasa ve piyasa-dışı mekanizmalar aracılığıyla kurulan yoğun

bir etkileşim içerisinde gerçekleşmektedir. Schumpeter’ci yaklaşım olarak adlandırılan “**evrimci kuram**” ise, teknolojik yeniliği uzun dönemde ekonomik gelişmenin motoru olarak değerlendirmektedir ki, evrimci analizlerde teknolojik yenilik süreci merkezi bir role sahiptir. Neo-klasik kuramdan bu noktada ayrılarak, teknolojik yenilik ve öğrenme süreçlerine öncelik vermektedir. Bu yaklaşım, “bilgi”yi kilit nokta olarak görmekte ve üretiminden aktarılmasına dek uzanan tüm süreçlerini dikkatle incelemektedir. Rekabet gücü kazanmak ve bu gücü koruyabilmek yenilik yapabilme yeteneğinin varlığına bağlıdır. Üretim faktörlerindeki değişimlere ve talep şartlarındaki değişimlere uyum sağlamayı başarabilen ve bu süreci yeniliklerle destekleyen firmaların rekabetçi ortamda ayakta kalma şansı oldukça yüksektir (Gürak, 2004, s. 98).

1.2. Teknolojik Gelişmelerin Ekonomiye Katkıları

Üretim süreçlerindeki farklılaşmanın yol açtığı dönüşüm sonucunda ortaya çıkan ürün geliştirme ve yeni teknolojilerin yaygın kullanımı, ülkelerin ekonomik büyüme süreçlerinde çok önemli rol oynamaktadır. Ülkelerin hızlı ekonomik kalkınması ve global pazarlarda rekabet gücüne ulaşmasının yolu da, her sektörde ileri teknolojilerin yarattığı yönelimleri göz önünde bulundurmak ve doğru stratejileri, teknoloji politikalarını oluşturmaktan geçmektedir.

1970’lerde dünya kapitalizminin içine girdiği ekonomik krizle birlikte, sanayide yeniden yapılanmaya gidildiği ve üretimde yeni paradigmaların ortaya çıktığı gözlenmiştir. Özellikle Batı ülkelerinde kriz, üretkenlik artışında büyük bir yavaşlama, imalat sektöründe fazla kapasite ya da kapasite kullanım oranlarında düşüş, artan enflasyon ve rekor düzeylere ulaşan işsizlik oranları biçiminde kendini göstermiştir. Dünya ekonomisindeki bu çalkantı ve ekonomik durgunluk ortamında bir yandan hızlı teknolojik değişimin yarattığı baskı, öte yandan sermayenin ve üretimin globalleşmesi, ülkeler ve firmalar arasındaki rekabeti büyük ölçüde kızıştırdı. Bu ekonomik ortamın yarattığı belirsizlik, özellikle teknolojik değişim karşısında hem firmalar hem de hükümetler açısından doğru değerlendirmeler yapıp, doğru politikalar ve stratejiler saptamayı çok önemli kılmaktadır.

Dünya ekonomisinde kriz sonrası ortaya çıkan tüm bu gelişmeler rekabetin koşullarını da değiştirdi ve batılı ülkelerin sanayiilerini yeniden yapılanmaya zorladı. 1970’lerden bu yana, dünya pazarlarında dalgalanan ve sürekli değişen talebe karşı esneklik kazanma çabası içinde üretim süreçlerinde teknolojik bir dönüşüm gerçekleştirilmektedir. Bu teknolojik dönüşüm, geçen yüzyıldan özellikle de 1945’den bu yana egemen olan Fordist kitle üretimi sistemine dayalı ekonomik ve sosyal gelişim modelinden bir sapma göstererek yeni bir teknolojik

paradigma ortaya çıkarmaktadır. Daha önce genellikle fiyat bazında rekabet edilirken; başarı, büyük ölçeklerde ucuz ve standart mal üreterek elde edilirken, uluslararası rekabet gücü artık fiyatın yanı sıra yaratıcılığa, değişen talebe hızla cevap verme yeteneğine dayanmaya başladı. Bu da, bir yandan mikro elektronik esaslı teknolojilerin giderek daha yoğun bir şekilde nihai ürünlere ve üretim süreçlerine adaptasyonu ile bir yandan da, yeni, esnek üretim organizasyon biçimleri uygulanarak başarılmaya çalışılmaktadır.

Üretim süreçlerinde ortaya çıkan bu teknolojik dönüşümün doğası, yönü, nedenleri ve sonuçları üzerine farklı alanlarda yapılan çeşitli çalışmaların vurguladıkları nokta, ürün geliştirmenin ve yeni teknolojilerin yaygın kullanımının ülkelerin ekonomik büyüme süreçleri üzerinde itici güçleri olduğudur.

Öte yandan, gelişmekte olan ülkelerde Türkiye'de de olduğu gibi teknolojik gelişme, yerel olarak yürütülen Ar-Ge çalışmalarına bağlı olarak değil, genellikle gelişmiş ülkelerden teknoloji transferi yolu ile başlamakta ve transfer edilen bu teknolojinin yerel koşullara adaptasyonuna bağlı olarak teknolojik yeteneğin oluşturulması sağlanmaktadır. Bir ülkenin teknolojik yeteneğini ölçebilmek için, teknolojik yeteneklerine göre ülkeler çeşitli kategorilere ayrılarak bu kategoriler arasında ekonomik büyüme, kişi başına düşen milli gelir, ve çeşitli sektörlerdeki yurt içi hâsıla arasında ilişkiler irdelenmektedir. Yapılan bu çalışmalarda teknolojik gelişkinlikle, ekonomik büyüme arasında ciddi bir ilişki olduğu görülmektedir.

Son dönemlerde uluslararası ticaret alanında yürütülen teorik ve ampirik çalışmalarda da, ülkelerin rekabet gücü kazanmasında teknolojinin önemi vurgulanmaktadır. Örneğin, OECD ülkelerinde 40 sanayi dalında yürütülen bir inceleme, bir ülkenin ihracat performansının o ülkelerde alınan patentlerin toplam patentler içindeki payının bir fonksiyonu olduğunu göstermektedir.

Gelişmiş ülkelerde mikro elektronik teknolojinin üretim süreçlerine yaygın olarak adaptasyonu sonucunda, yeni ürün geliştirme açısından artan teknolojik yenilik hızına bağlı olarak, ürün ömür çevrimi giderek kısalmaktadır. Bu yüzden gelişmekte olan ülke firmalarının yüksek teknoloji sektörlerinde, kendilerinin yerel olarak yürüttüğü Ar-Ge faaliyetlerine bağlı olarak bir rekabet gücü kazanmaları henüz pek mümkün gözükmemektedir. Ancak düşük ve orta seviyedeki teknoloji sektörlerinde, o sektörlerdeki yeni teknolojileri bünyelerine adapte edebildikleri ölçüde rekabet üstünlüğü sağlayabilirler. Bütün bu bulgular, produktivite artışı ve ekonomik büyüme sağlanabilmesi için gelişmekte olan ülkelerde teknolojik gelişmeyi

sağlamanın, yani teknolojik yeteneklerin ileri bir düzeye çıkarılması ve yeni teknolojilerin üretim süreçlerine ve ürünlere başarı ile adapte edilmesinin zorunluluğuna işaret etmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin global pazarda rekabet üstünlüğü yakalayabilecek, lider olabilecek ürün çıkarmamasının nedeni, bu ülkelerde sınai üretimin lisans anlaşmaları çerçevesi içinde sürdürülmesi, ürün geliştirme ile özgün tasarımların yaratılamaması, tasarlanan ürünlerin üretiminde de kullanılan temel teknolojilerin olgunluk dönemindeki teknolojiler olması gibi nedenlere dayanmaktadır.

Dolayısıyla ülkelerin ekonomik büyüme sağlayabilmelerinin yanı sıra, dış pazarlarda rekabet üstünlüğü sağlayabilmeleri de yine firmaların yeni teknolojileri hem ürün tasarımı, hem de üretim süreçlerinde başarı ile kullanabilmelerine bağlıdır. Üretkenlik artışı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, büyük ölçüde mikro elektronik teknolojinin yaygınlaşma hızına ve bilgi birikimine bağlıdır. "Mikro elektronik teknoloji devrimi" ve "bilgi çağı" kavramları yaygın olarak kullanılmaya başlandı. "Bilgi çağı" ya da "bilgi toplumu" kavramlarıyla bilginin, üretim süreçlerindeki öneminin giderek arttığı vurgulanmaya çalışılırken, bir yandan da "bilgi-yoğun" sektörlerin, ülke ekonomilerinin, özellikle çıktı ve istihdam artışı açısından, en dinamik kısmını oluşturmaktadır. Ancak bilgi çağını yakalayabilmenin en temel ön koşulunun, mikro elektronik altyapısının sağlanması olduğu açıktır. Ekonomide mikro elektronik teknolojinin yaygınlaşması ve firmalarda başarı ile uygulanması, firma performansına, dolayısıyla ekonomik büyümeye katkı sağlamaktadır.

OECD'nin 1970-1995 yıllarını kapsayan bir değerlendirme çalışması, bu dönem için OECD ülkelerindeki ekonomik büyüme ve toplumsal gelişmenin itici gücünün bilim, teknoloji ve inovasyon olduğunu ortaya koymaktadır. Rekabet üstünlüğüne yönelik iktisat çalışmaları ile ünlenen Porter da, toplumun refah düzeyinin yükseltilmesinde o ülkenin rekabet yeteneğinin en önemli rolü oynadığını ve rekabet yeteneğinin bilim, teknoloji ve inovasyon yeteneğinden kaynaklandığını savunmaktadır. Gerçekten, bilgi toplumuna ve bilgi ekonomisine doğru çevrilen bir dünyada bilim ve teknolojideki gelişme sürecinin toplumsal faydaya çevrilmesi, yani "inovasyon süreci", toplumların geleceğini belirleyen en önemli unsur haline gelmiştir. Rekabet gücünü artırmanın yolu ise, araştırma-geliştirme ve inovasyonu teşvik etmek, insana yatırım yapmak ve bilgiye dayalı bir ekonomik-toplumsal yapıya geçişi hızlandırmak olarak ortaya konmuştur. Bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarının oluşturulması ve uygulanması aşamalarında, bütüncül, ekonominin diğer bütün unsurları ile uyumlu bir strateji belirlenmesi önem taşımaktadır. Teknolojik inovasyon,

makroekonomi açısından istikrarlı bir ortamı ve diğer alanlarda tamamlayıcı reformları gerektirmektedir.

AR-GE harcamaları sonucunda yeni bir ürün geliştiren firmalar, geçici de olsa bu üründe bir karşılaştırmalı üstünlük sağlamakta ve daha ucuza ürettiği bu ürünleri ihraç etmektedirler. Yeni ürünü piyasaya süren firmanın aşırı kâr elde etmesi, diğer firmaları da bu ürünü üretmeye zorlayacaktır. Dünya sanayiinde uluslararası karşılaştırmalı üstünlükler doğal kaynak zenginliğinden çok, sahip olunan teknoloji seviyesine bağlıdır (Karluk, 2003, s. 113).

Bir ülke ya da firmanın uluslararası piyasalardaki rekabet gücü, günümüz ekonomilerinde artan ölçüde teknolojiye bağımlı hale gelmiştir. Dış ticaret ekonomide etkinliği arttırarak ve tüketicilere daha geniş, kaliteli ve ucuz tüketim imkânı sunarak ekonomik büyümeyi ve tüketici refahını arttırırken, diğer yandan ekonomik büyüme, rekabet gücünü ve üretim kapasitesini geliştirerek, ekonominin uluslararası piyasalardaki payının yükselmesine katkıda bulunmaktadır (Karluk, 2003, s. 136).

İhracatçı firmalar, yurt dışı piyasalarda rekabet baskısı altında olduğundan üretimlerini daha da etkinleştirmek zorundadırlar. İhracat, firmanın karşı karşıya bulunduğu talebi attıracağından, firmanın daha büyük ölçekte üretim yapmasına imkân sağlayarak, ölçek ekonomilerinden yararlanmasını mümkün kılar. İhracat dolayısıyla firmanın karşı karşıya bulunduğu talep yükselmesi ve artan rekabet baskısı, firmaların AR-GE projeleri gibi uzun dönemde ciddi verimlilik artışı sağlayacak projelere girmesine katkıda bulunur. İhracat firmanın yurtdışı kurum ve kuruluşlarla etkileşimini gündeme getireceğinden, firmanın öğrenme sürecine katkıda bulunur.

İthalat boyutunda ise; mal ve hizmet ithalatı, yerli firmalar üzerindeki rekabetçi baskıyı arttırarak daha etkin çalışmalarına katkı yapar. Makine teçhizat ithalatı yerli firmalara dünyadaki yeni teknolojiye ulaşma imkânı getirerek, bu teknolojilerin makine teçhizata içerilmiş olarak yerli firmalarda kullanılmasını sağlar ve firmaların etkinliğini arttırır (Karluk, 2003, s. 137).

Ekonomik bir malın rekabet gücü, fiyat ve fiyat dışı rekabet unsurlarına dayanır. Fiyat rekabetinde bir malın piyasadaki başarısı, doğrudan bu malın benzeri mallara göreli fiyatına bağlıdır. Bu kapsamda malların fiyatını belirleyen unsurlar fiyata dayalı rekabet gücünün kaynağını oluşturur. Malların fiyatını belirleyen unsurlar arasında, üretim ölçeği, üretim sürecinin örgütlenmesi, üretim organizasyonu ve üretim teknolojisi niteliği önemli yer tutmaktadır. Üretim sürecinin örgütlenmesi ve üretim teknolojisinin niteliği uzun dönemde

fiyata dayalı rekabet gücünü korumanın ve geliştirmenin en kritik faktörleridir. Firma içinde yapılacak teknolojik yenilik faaliyetleri sonucu ortaya çıkabilecek üretim yönetimi biçimindeki bir yenilik, firmaya üretim maliyetlerini düşürme ve uluslararası piyasalarda rekabet gücünü artırma imkânı verebilir (Karluk, 2003, s. 137).

Piyasa yapısında tekelci yapıdan rekabetçi yapıya geçilmesi, kâr marjında düşüşe yol açarak bir malın fiyata dayalı rekabet gücünü attırabilir. Bu kapsamda rekabetçi piyasa yapısının, firmaların teknolojik yeteneklerini güçlendirici politikalarla desteklenmesi büyük önem taşımaktadır. Devalüasyon ve ihracat teşvik uygulamaları sonucu ortaya çıkacak fiyat avantajlarının uzun dönemli kılınması, teknolojik yeteneği geliştirmeye yönelik politikaların uygulanmasına bağlıdır (Karluk, 2003, s. 138).

Bir ülkede teknolojik gelişme iki yolla olur. Birincisi Ar-Ge faaliyetlerine önem vererek icat edilmesidir. Bunun için araştırma kurumlarının sayısının artırılması, üniversitelerin artırılması ve bunlara ayrılan kaynakların artırılması gerekir. İkincisi ise çeşitli yollarla teknolojinin transfer edilmesidir.

Teknoloji transferi yolları şunlardır:

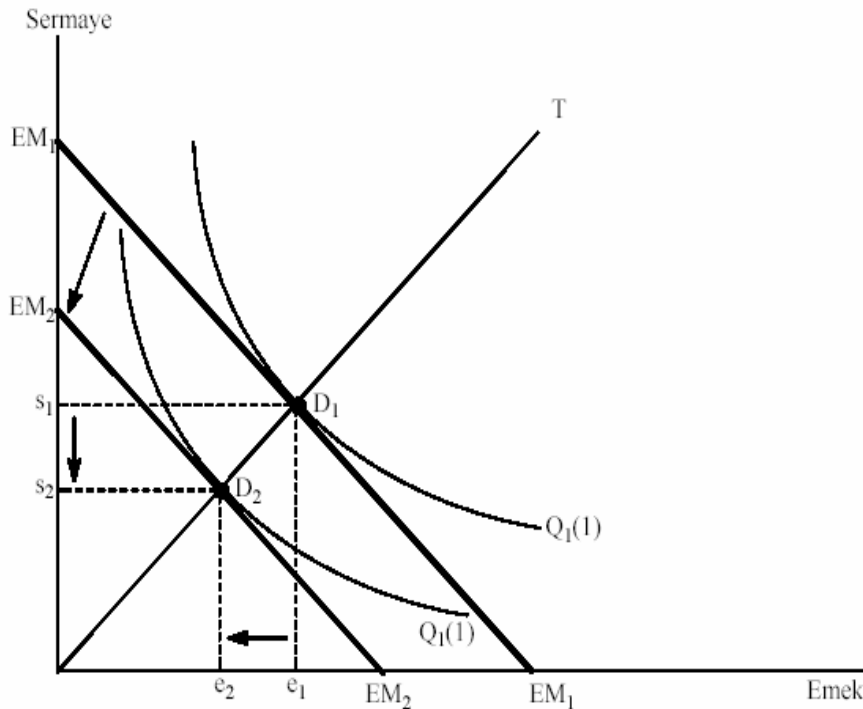
- Patent ve lisans anlaşmaları ile doğrudan teknoloji ithali,
- Yüksek teknolojiye sahip sermaye mallarının ithali,
- Teknolojiye sahip yabancı firmaların yaptıkları dolaysız yabancı sermaye yatırımları.

1.3. Teknolojik Değişim Türleri

Bir ekonomide kaynağı ne olursa olsun üç tür teknolojik gelişme ortaya çıkar. Bunlar, nötr teknolojik değişim, sermaye yoğun teknolojik değişim ve emek yoğun teknolojik değişimdir.

1.3.1. Nötr Teknolojik Değişim

Nötr teknolojik gelişme, üretim faktörlerinin marjinal üretkenliklerinin aynı oranda yükselmesi demektir. Bir birim mal üretmek için gerekli emek ve sermaye miktarları aynı oranda azalır. Diğer bir ifade ile emek ve sermaye aynı oranda tasarruf edilir. Aynı faktörlerle eskisine göre daha fazla mal üretilir. Malın üretimindeki faktör yoğunluklarında bir değişim olmaz. Nötr teknolojik gelişme aşağıdaki şekil yardımıyla açıklanabilir. Bir malın üretim dengesi eş maliyet doğrusu ile eş ürün eğrisinin teğet olduğu yerde oluşur. İlk durumda bu nokta şekilde D_1 noktasında gösterilmiştir. Bir birim mal üretmek için s_1 kadar sermaye, e_1 kadar emek kullanılmaktadır. OT doğrusu ise söz konusu malın üretiminde kullanılan teknolojiyi, diğer bir ifade ile üretim faktörlerinin nispi kullanım oranlarını göstermektedir. Eğer, teknolojik gelişme sonucu yeni üretim dengesi bu doğru üzerinde gerçekleşirse, üretim faktörlerinin nispi kullanım oranları değişmediği için, nötr bir teknolojik gelişmeden söz edilebilir (Seyidoğlu, 1996, s. 103).



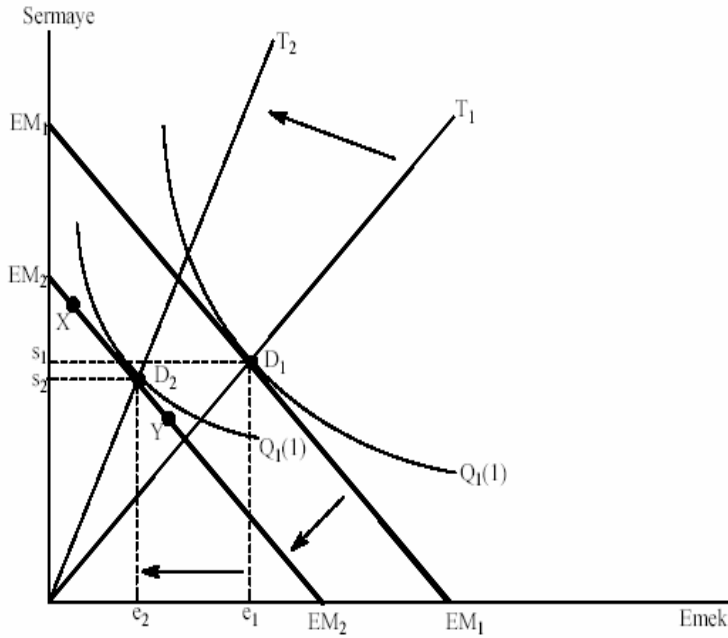
Şekil 1.1. Nötr Teknolojik Değişim

Teknolojik gelişme sonucu, eş maliyet doğrusu EM_2 gibi kaydırılmıştır. EM_2 daha düşük bir maliyeti ifade etmektedir. Yeni denge noktası olan D_2 , OT doğrusu üzerinde olduğu için, teknolojik gelişme sonucu bir birim mal üretmek için gerekli faktör miktarları aynı oranda azalmıştır. Kullanılan sermaye miktarı s_2 'ye, emek miktarı ise e_2 'ye düşmüştür. Üretim miktarını gösteren eş ürün eğrilerinin bir birim üretimi temsil ettiğine dikkat edilmelidir. Şekilde birebir faktör kullanımının olduğu bir teknoloji ele alınmıştır. Emek yoğun ya da sermaye yoğun bir teknoloji kullanıldığı durumlarda da, yeni üretim dengesi aynı teknoloji doğrusu üzerinde gerçekleşiyorsa, yine nötr teknolojik gelişmeden söz edilir.

Teknolojik gerileme ya da teknolojinin demode olması durumunda, bir birim mal üretmek için gerekli faktör miktarları artacaktı. O zaman ilk denge olarak D_2 kabul edilecek ve D_1 dengesine kayma söz konusu olacaktı. Diğer bir ifade ile şekildeki oklar ters yönde çalışacaktı (Seyidoğlu, 1996, s. 104).

1.3.2. Sermaye Yoğun Teknolojik Değişim

Sermaye yoğun teknolojik gelişmeye, sermaye kullanan ya da emek tasarruf eden teknolojik gelişme de denir. Bu tür teknolojik gelişme, sermayeyi daha fazla kullandığı için, üretimdeki S/E oranını yükseltir. Sermayenin marjinal verimliliğini emeğe nispeten artırır. Tasarruf edilen emek nedeniyle üretim maliyetleri azalır. Üretimde bir miktar emeği boşa çıkarır. Günümüzdeki teknolojik gelişmeler genellikle bu türdendir. Çünkü, teknolojik gelişmeler gelişmiş ülkeler ve onların da büyük firmaları tarafından bulunmaktadır. Bu ülkelerdeki hükümet politikaları ve güçlü sendikaların etkisiyle ücretler yüksek olmaktadır. Sermaye ise nispeten bol ve ucuzdur. Maliyet minimizasyonu için, söz konusu büyük firmalar emek yerine sermayeyi ikâme eden teknolojileri bulmaya yönelmektedir. Sermaye yoğun teknolojik gelişme aşığıdaki şekil yardımıyla açıklanabilir. Teknolojik gelişme ile birlikte maliyetler düşmüş, yani eş maliyet doğrusu orijine yaklaşarak EM_2 durumuna gelmiştir. Denge noktası ise D_1 'den D_2 'ye kaymıştır (Seyidoğlu, 1996, s. 104).



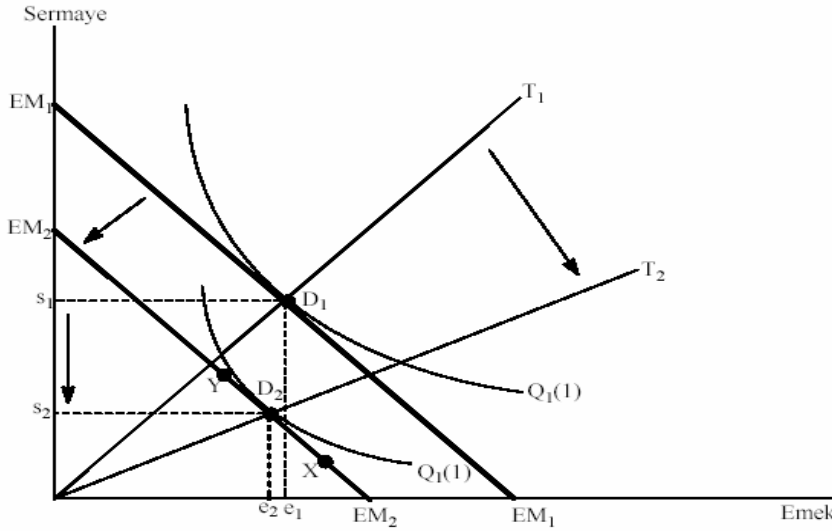
Şekil 1.2. Sermaye Yoğun Teknolojik Değişim

Emek kullanımıyla karşılaştırılacak olursa, sermaye kullanım oranında daha yüksek bir artış olduğu söylenebilir. Bu durum, OT teknoloji doğrusunun sermaye eksenine doğru kaymasından da anlaşılmaktadır. OT doğrusu sermaye eksenine yaklaştığı her durumda sermaye yoğun teknolojik gelişmeden söz edilir. Örneğin yeni üretim denge noktaları X ya da Y noktalarında da olsaydı yine sermaye yoğun teknolojik gelişmeden söz edilecekti. Ancak X noktasında, Y ve D₂ noktalarındakine nispeten daha sermaye yoğun bir teknolojik gelişme vardır (Seyidoğlu, 1996, s. 105).

1.3.3. Emek Yoğun Teknolojik Değişim

Emek yoğun teknolojik gelişmeye, emek kullanan ya da sermaye tasarruf eden teknolojik gelişme de denir. Bu durumda üretimde nispeten daha fazla emek kullanılacağı ya da daha az sermaye kullanılacağı için S/E oranı düşecektir. Emegin marjinal verimliliği sermayeye nispeten daha fazla artacak ve tasarruf edilen sermayeden dolayı üretim maliyeti düşecektir. Bu durumda, sermayenin yerine emegin ikâmesi söz konusudur. Ancak pratikte bu durum fazla gerçekleşmemekte, bazen de imkânsızdır. Örneğin bir sermaye malı olan dikiş makinesi yerine emek ikame edilebilir ve bir pantolon elde dikilebilir. Ancak yine pantolon üretiminde kullanılan sermaye malları olan iğne ve makas yerine emegin ikâmesi imkânsızdır. Bu örnekler çoğaltılabilir. Emek yoğun teknolojik gelişme aşağıdaki şekil yardımıyla açıklanabilir. Teknolojik gelişme sonucu maliyetler düşmüş ve eş maliyet doğrusu yine EM₂

durumuna kaymıştır. Bu durumda yeni denge noktası D_2 'de oluşmuştur. Ancak, üretimde eskisine göre nispeten daha fazla emek ve nispeten daha az sermaye kullanılır hale gelmiştir.



Şekil 1.3. Emek Yoğun Teknolojik Değişim

T teknoloji doğrusu emek eksenine doğru kaymıştır. Bu, emeğin sermayeye nispeten artık daha fazla kullanılıyor olmasını ifade eder. Teknoloji doğrusu emek eksenine yaklaştığı her durumda emek yoğun teknolojik gelişmeden söz edilir. Örneğin, Y ve X noktalarında oluşabilecek üretim dengelerinin her ikisi de emek yoğun teknolojik gelişmedir. Ancak, X noktası diğerlerine göre daha emek yoğun bir teknolojik gelişmedir ve sermayeyi daha fazla boş çıkarmaktadır (Seyidoğlu, 1996, s. 105).

1.4. Teknolojik Değişimin Üretim Fonksiyonu-Üretkenlik Artışı (Büyüme) Üzerindeki Etkileri

Neoklasiklerin büyüme modeli olarak üretim fonksiyonu sermayeye ve emeğe bağlı olarak şu şekilde ifade edilir;

$$Q = f(K, L).$$

Burada,

Q =çıktı miktarı,

K =sermaye stoku,

L =işgücü

anlamına gelmektedir. Her girdinin marjinal ürünü pozitiftir. Marjinal ürünlerin girdilere göre türevleri negatiftir. Çünkü azalan kazançlar kuralı geçerlidir. Her iki girdide artış, girdilerin marjinal ürünlerini arttıracaktır. Burada üretim fonksiyonunun homojen olduğu düşünülür. Homojen bir fonksiyon şu özelliği gösterir:

$$F(v \cdot K, v \cdot L) = v^w \cdot f(K, L)$$

$w = 1,0$ =homojenlik derecesi.

Teknoloji işin içine katılacak olursa durum şöyle olur:

$$Q = F(K, L, A(t))$$

Burada,

$A(t)$ =zamanın bir fonksiyonu olarak teknolojik değişimdir.

İlk olarak teknolojik değişim oranının iki girdi arasındaki ikamenin marjinal oranını etkilemediği düşünülür. Bu durumda; $Q = F(K, L, A(t))$ fonksiyonu Hicks-Nötr teknolojik değişimi açıklar (Baird, 1985, s. 15)

Diğer bir görüşe göre teknolojik değişim sermayeyi daha etkin hale getirir. Bu değişimin sermayenin yeni çeşitlerinde içselleşmiş olmamasına rağmen, etkin sermaye stoku söz konusudur ve bu tür teknolojik değişim Solow-Nötr adını alır (Baird, 1985, s. 16).

Bu durumda üretim fonksiyonu:

$$K^* = A(t) \cdot K \text{ ve } Q = f(K^*, L).$$

Teknolojik değişimin işgücü etkinliğini arttırdığı durumda fonksiyon Harrod-Nötr adını alır. Üretim fonksiyonu: $Q = f(K, L^*)$ biçimindedir.

Diğer bir yaklaşım, teknolojik değişimin üretim faktörlerinde, özellikle sermayede içselleşmiş (**embodied**) olduğudur. Eğer teknolojik değişimin sermayede içselleşmiş olduğu durumda değişim oranı sabit ise, herhangi bir zaman aralığında sermaye stoku geçmişteki sermaye yatırımlarının ağırlıklı toplamına eşittir.

$$K_t = \int_0^t e^{r \cdot u - d \cdot (t-u)} \cdot I_u \cdot d_u$$

r=teknolojik değişim oranı

I_v =v periyodunda yapılan yatırım

d=eskime, modası geçme oranı

Benzer eşitlik, işgücünde de etkin işgücü stoku üretmek için, kısmen içselleşmiş teknolojik değişim geliştirilebilir. Eğer üretim fonksiyonu, üretkenliği ölçmek ya da teknolojik değişimin etkilerini ölçmek için kullanılırsa, fonksiyonun oluşumu parametrelerin tahmininden önce belirlenmelidir. En yaygın fonksiyon, bu tür bir amaç için Cobb-Douglas fonksiyonudur.

$$Q = A \cdot K^a \cdot L^b$$

A=Teknoloji etkinlik indeksi

a, b=sabit

Bu fonksiyon, değişkenlerin logaritması alındığında doğrusaldır. Böylece a ve b katsayıları sırasıyla, çıktının sermaye ve işgücüne göre esnekliğini temsil eder ve a ile b'nin toplamı homojenlik derecesidir. İkamenin esnekliği 'bir'dir (Baird, 1985, s. 17).

İkinci ortak form sabit ikame esnekliği fonksiyonudur.

$$Q = A \cdot [f \cdot K^{-r} + (1-f) \cdot L^{-r}]^{-1/r}$$

f =dağılım parametresi; toplam çıktıda göreceli faktör oranlarının belirleyicisidir.

r =ikame parametresi; 1 olması gerekmeyen ama sabit olan ikame esnekliğinin belirleyicisidir.

Harrod- Domar ve Neoklasik modellere göre, her işçi için çıktı miktarının artış oranı, teknolojik değişim oranının, çıktının işgücüne göre esnekliğine bölünmesiyle elde edilen değere eşit olacaktır. Uzun dönemde teknolojik değişim yok ise bir işçiye düşen çıktının miktarını arttırmak imkânsızdır (Baird, 1985, s. 31).

Teknolojik değişim üretim fonksiyonundaki değişimle kendini gösterir. Üretim fonksiyonunun hareketinin ortalama oranı tek bir sayı ile tahmin edilebilir. Bu sayıyı ekonomistler teknolojik değişim oranını ölçmek için kullanırlar. Bu ölçüm direkt olmayan bir ölçümdür. Ancak, teknolojik değişimi ölçen direkt bir yol yoktur (Mansfield, 1968, s. 20).

Eğer teknolojik değişim yüzde olarak işgücü girdisinden çok sermaye girdisinde azalmayla sonuçlanıyorsa teknolojik değişim sermaye tasarrufludur. Tam tersi olduğunda işgücü tasarrufludur. Eğer teknolojik değişim hem sermaye hem de işgücü girdilerinde azalmaya neden oluyorsa bu durumda teknolojik değişim nötrdür (Mansfield, 1968, s. 20).

Teknolojik değişimin işgücü tasarruflu olduğuna karar vermek sadece tek birim çıktı için gerekli işgücündeki azalma oranına bağlı değildir. Örneğin montaj teknolojisi hem işgücü hem de sermaye tasarrufludur. Burada sorulması gereken soru işgücü gereksinimindeki yüzde azalma sermaye gereksinimindeki yüzde azalmadan ne kadar fazladır. Genel olarak işgücü maliyeti oranı toplam maliyetlerde artarsa teknolojik değişim işgücü tasarruflu sonuçlanır. Eğer bu oran azalırsa sonuç sermaye tasarruflu teknolojik değişimdir.

En eski ve en çok bilinen üretkenlik ölçümü işgücü üretkenliği ölçülerek bulunur. O da kişi başına düşen çıktı miktarıdır. İşgücü üretkenliğinin gelişim oranının belirleyicilerinden birisi de teknolojik değişim oranıdır. Özellikle endüstride ya da tüm ekonomide hızlı bir teknolojik değişim oranı yüksek oranda işgücü üretkenliği ile sonuçlanır. İşgücü üretkenliği, teknolojik değişimdeki en iyi uygulamanın difüzyon oranına bağlıdır.

İşgücü üretkenliğini etkileyen diğer önemli faktör de girdi fiyatlarındaki değişikliğe cevap olarak hangi sermayenin işgücü için ikâme edilmesi gerektiğidir. İşçi başına düşen sermaye miktarı artışı işgücü üretkenliğini arttıracaktır. Aynı şekilde işgücü üretkenliğindeki artış, ölçek ekonomilerine ya da kullanılan üretken kapasiteye de bağlı olabilir. İşgücü tasarruflu

teknolojik değişim, sermaye tasarruflu ya da nötr teknolojik değişimden daha çok işgücü üretkenliğinde büyük artışlara neden olur (Mansfield, 1968, s. 22).

Teknolojik buluşların potansiyelinde yatan gerçek, daha çok zenginlik ve daha iyi yaşam koşulları sağlamasıdır. Buluşların etkisi ancak firmalar ve kurumlar tarafından adapte edildiğinde ortaya çıkar. Ayrıntılı etki, buluşun ilgili ekonomiye yayılma derecesine bağlıdır. Son iki yüz yılda endüstrileşmiş toplumlarda yaşanan değişikliklerle, yeni ürünler ve teknikler daha ucuz ve daha elde edilebilir hale gelmiştir. Teknolojik değişimle sürekli yeni ürünler üretilir ve üretilen ürünlerin sürekli fiyatları ucuzlar (Coombs and Saviotti and Walsh, 1987, s. 135).

Harrod-Domar'ın ekonomik büyüme modeli Keynesyen'in gelir teorisinin gelişmiş halidir. Harrod-Domar' a göre tasarruflar ve yatırım arasındaki doğru denge, dengede bir ekonomik büyüme için korunmalıdır. Üretkenlik; $K/Q = k = \text{sermaye/ çıktı}$ ile ölçülür. Bu da tek birim çıktı için gerekli sermaye miktarıdır. Daha düşük sermaye/ çıktı oranı daha yüksek kapasite demektir. Bu kapasite yatırım hacmiyle elde edilir.

$$G = \text{büyüme oranı} = s/k$$

$$s = \text{tasarruflar oranı}$$

$$s = S_t / Y_t = I_t / Y_t$$

$$S_t = t \text{ zamanında tasarruflar}$$

$$I_t = t \text{ zamanında yatırımlar}$$

Büyüme oranı, tasarruflar oranının yükselmesi ya da sermaye/çıktı oranının düşmesiyle artabilir. Dolayısıyla Harrod-Domar modelinde teknolojik değişim direkt olarak görünmez. Teknolojik değişim dolaylı yollardan sermaye/çıktı=k oranını etkileyerek modelde kendini gösterir (Coombs and Saviotti and Walsh, 1987, s. 139).

Neoklasiklerin Büyüme Modeli olarak Üretim fonksiyonu; $Q = f(K, L)$ maksimum çıktı oranını sabitlemektedir. Ekonomik büyüme girdilerdeki artış ve üretim fonksiyonunun daha etkin olacak şekilde kaymasıyla sağlanır. Teknolojik değişimin üretim fonksiyonunu orijine doğru kaydırması beklenir. Bu da girdilerin daha etkin kullanılması yönünde gerçekleşir. Böylece firmalar kâr maksimizasyonu sağlar. Böyle bir durumda teknolojik bilgiye kolayca

ulaşılabilir ve tekelleşme söz konusu değildir. Arz ve talep denge durumundadır (Coombs and Saviotti and Walsh, 1987, s. 141).

Solow'a göre; sabit ölçek getirilerinde, bir birim girdi başına düşen çıktı miktarı toplam girdi miktarından bağımsızdır. Yani teknolojik değişim nötrdür.

Toplam üretim fonksiyonu : $Q = F(K, L, t)$

t=zaman K=sermaye L=işgücü.

Solow, işgücü üretkenliği ile teknolojik değişim arasındaki ilişkiyi, işçi başına düşen daha yüksek miktardaki iş makinelerinin işgücü üretkenliğine etkisini araştırarak açıklamıştır. Teknolojik değişimi bu modelde t temsil etmektedir (Coombs and Saviotti and Walsh, 1987, s. 142).

Ortalama sermaye ürünü değişmediği zaman teknolojik değişim nötrdür. Eğer teknolojik değişim nötr ise üretim fonksiyonu iki parçaya bölünebilir. Birincisi, $A(t)$, sadece teknolojik değişime bağlıdır. İkincisi, $Q = f(K, L)$ sadece işgücü ve sermayeye bağlıdır. Nötr teknolojik değişim durumunda üretim fonksiyonu;

$$Q = A(t) \cdot f(K, L)$$

Eğer teknolojik değişim nötr değilse K, L ve Q zamanla değişecektir. Bu durumda üretim fonksiyonu ikiye bölünemeyecektir. Eğer teknolojik değişim sabit ölçek getirisi gösteriyorsa, yani bir birim sermaye başına düşen ürün, üretim ünitelerinin büyüklüğüne bağlı değilse;

$Q/L = q$ =işgücü verimliliği ve $K/L = k$ =sermaye / işgücü oranını temsil eder.

Solow modelinde A, girdilerden bağımsız olarak, daha iyi organizasyonu, gelişmiş teknolojik bilgiyi ve daha iyi eğitilmiş işgücünü temsil eder. Solow yaklaşımında, teknolojik değişim içselleştirilmemiş yani, sermaye ve işgücünden bağımsız olarak düşünülür. Bu da aynı kalitede makine ve işgücüyle daha yüksek miktarda ürün üretmek anlamına gelir.

Ancak bu düşünce tam anlamıyla realistik değildir. Endüstri devriminde makineler daha etkindir ve işgücü daha eğitilmiş ve niteliklidir. Diğer bir deyişle, teknolojik değişim daha yüksek kalitedeki makine ve işgücüyle içselleştirilmiştir.

Firmalar teknolojik değişime adapte olduklarında hem sermayenin hem de işgücünün ortalama üretkenliği artacaktır. (çıktı/sermaye ve çıktı/işgücü). Çünkü buluşun beklenen ilk

etkisi toplam maliyetlerdeki azalmadır. Faktör fiyatları, teknolojik değişimden önce ve sonra aynı kabul edilir. Toplam birim maliyetlerdeki beklenen azalma, teknolojik değişimin adaptasyonu için temel motivasyon kaynağıdır (Boylan, 1975, s. 133).

Teknolojik değişimin tüm ekonomi üzerinde büyüme açısından beklenen etkileri şu şekilde olacaktır; Eğer teknolojik değişim sermayeye göre işgücü tasarruflu ise, ortalama ücret oranlarında, sermaye fiyatlarına oranla azalma olacaktır. Böylece firmalar sermaye yerine işgücü ikâmesine yönelecektir. Eğer çıktı/işgücü oranı arttığında, ücretler artarsa, ters etki oluşacaktır. Teknolojik değişim sonucunda ürünlerin göreceli fiyatında azalma olacaktır. Bu da miktar talebinde ve satışlarda artışa neden olacaktır. Her ne kadar faktör fiyatları ve ürün fiyatlarının teknolojik değişim tarafından etkilendiği bilinse de, bu fiyat etkilerinin yönü ve büyüklüğü hakkında belirsizlik vardır.

Mansfield'e göre (1966) teknolojik değişim sonucunda şu etkiler oluşacaktır;

1. İşgücü üretkenliğinde gelişme
2. Toplam faktör üretkenliğinde gelişme
3. Kaynak tahsisinde gelişme

Paul Beije-Edward Elgar'a göre ise teknolojik değişim sonucunda şu etkiler oluşacaktır;

1. Müşterileri, tüketicileri yeni ürünlerle ve daha çok seçeneklerle donatır.
2. Yeni makineler, donanımlar ve materyaller sağlar.
3. Yeni makine ve ekipmanlar ürünlerin kalitesini arttırır.
4. Ürünlerin daha düşük maliyetle tüketiciye sunulmasını sağlar.

Eğer sermaye ve işgücü maliyetleri piyasada tüm firmalar için eşitse; tüm firmalar C'yi (birim maliyeti) minimize edecek teknolojiyi seçeceklerdir. Rekabet her firmanın teknolojiyi nasıl etkin kullandığına dayanır. Teknolojinin yaratımı eksojen bir faktördür. Kısa dönemde üretim faktörlerinin fiyat değişiklikleri ve süreç teknolojilerinin kullanım maliyetleri hakkında en iyi bilgiye sahip firmalar uzun dönemde yaşamaya devam edecektir (Beije, 1998, s. 47).

1. 5. Teknolojik Değişimin Talep ve İstihdam Üzerine Etkileri

Eğer yeni teknoloji eskisinden daha çok sermaye yoğun bir teknoloji ise istihdam oranı tüm zaman boyunca düşecektir. Fakat eğer eski teknoloji daha çok sermaye yoğun bir teknoloji ise istihdam ya ilk zamanlarda ya da tüm zaman boyunca artacak ve zaman ilerledikçe düşecektir. Teknolojik değişimin yayılma yolu ve ücretler, teknolojinin etkisini açıklamada önemli faktörlerdir. Yeni teknoloji daha az işgücü yoğun bir teknoloji ise çıktı düzeyi daha az işçi tarafından üretilecektir. Yeni teknolojiyle kâr oranı değişecektir. Bu da yatırımı etkileyecektir. Yatırım da toplam işgücü talebini etkileyecektir. Ücretler ve teknolojinin yayılımı birbirini etkileyerek tek birim çıktı için kârı meydana getirir. Difüzyon, tek birim çıktı için gerekli istihdamı belirler. Toplam çıktı düzeyi ve istihdam; yatırıma dönüşen kârlar ve ücretler tarafından belirlenir. Yeni teknolojinin kullanımı ile gerçekleşen ekstra kârlar her zaman yatırıma dönüşür ve bu yatırım istihdam fırsatı ve çarpan etkileri yaratır. Eğer ekstra kârlar yatırıma dönüştürülmeyip elde tutulursa istihdam düşer.

Eğer teknoloji işgücü tasarrufluysa, çıktıdaki genişleme, işgücü talebinde artışa neden olmayabilir. Walrasian modele göre aşırı arz ve talebe tepki gösteren fiyat ve ücretlerin olduğu bir ortamda teknolojik değişimden kaynaklanan işsizlik olmayacaktır. Buna karşın faktör ve çıktı fiyatları değişecek ve dolayısıyla çıktı miktarı değişecektir. Fiyatlardaki hareketin yönü faktör koruyucu teknolojiye dayanacaktır. İşgücü tasarruflu teknoloji işgücü fiyatının daha düşük olduğu yeni bir denge noktası demektir. Teknolojik değişim toplam faktör verimliliğinde artışa neden olur. Yeni denge hali daha yüksek çıktı miktarına sahiptir (Stoneman, 1983, s. 180).

Neoklasik modele göre $Q = A \cdot F(K, L)$

A=teknolojik değişimi temsil eden çarpan parametresi, k=sermaye, L=işgücü, Bu modelde embodied teknolojik değişiklik incelenmiştir.

$$dQ/Q = dA/A + [(LF_L/Q)(dL/L) + (KF_K/Q)(dK/K)]$$

$$dA/A = dQ/Q - [(LF_L/Q)(dL/L) + (KF_K/Q)(dK/K)]$$

parantez içindeki kısım=girdilerin artış oranının ağırlıklı toplamı

dA/A =çıktı artışı - girdi artışı=teknolojik değişim oranı

A=toplam faktör verimliliği

Toplam faktör üretkenlik artış oranı=tekniksel değişim/ çıktı artışı

Neoklasik modelde teknolojik değişim sürecinde sermaye gelişimi özellikle eksojen olarak ele alınmıştır (Stoneman, 1983, s. 181).

Asıl soru yeni teknolojinin çıktıyı ve faktör talebini nasıl etkilediğidir. Talep sınırlı ekonomide bir firma, istihdamını ancak rakiplerinden pazar payı alarak arttırabilir. Eğer piyasanın hacmi değişmezse faktör istihdamı endüstride azaltılmalıdır. Faktör istihdamının etkisi talebin esnekliğine bağlıdır.

Tam bir fiyat esnekliğinde talep sınırlaması olmayacaktır. Böyle bir ortamda teknolojik değişimin istihdam üzerine etkileri; yeni teknolojinin doğasına, yayılım hızına, faktör fiyatlarındaki harekete ve değişik telafi etkilerinin dayanaklılığına bağlıdır.

Açık ekonomide, Neary 1981'deki çalışmasında, çıktı ve iş piyasaları aşırı arzla karakterize edildiğinde, geçici denge durumunda teknolojik işlevin istihdamı azalttığını açıklamıştır. Flatters 1979'deki çalışmasında ticari ve ticari olmayan ürün sektörlerinde, tam rekabet ve sabit kazanç ölçeklerinde, üretkenlik gelişiminin, eğer işgücü tasarruflu bir gelişim ise istihdamı azalttığını açıklamıştır (Stoneman, 1983, s. 257).

Teknolojik değişimin istihdam üzerindeki etkilerini yorumlayan Harrod-Domar modelinin temel görüşlerine göre, tahmin edilen teknolojik işsizlik problemi, üretim işlevinin doğasına, girdiler arasındaki ikâme derecesine, normal piyasa mekanizmasının etkinliğine özellikle de reel ücretlerdeki hareketlere bağlıdır. Teknolojik değişimin hızlı yayılım oranı göreceli olarak yüksek oranda işsizlik oranını doğuracaktır.

Teze göre, işgücü talebi, çıktı talebinin bir fonksiyonudur. Tez; yeni teknolojinin işten çıkarılma etkileri ve işgücü talebi için telafi oluşturan faktörlere açıklık getirmektedir. Yeni teknolojik değişimin neden olduğu talepteki artmalarla, teknolojik değişimden bağımsız olarak belirlenen talepteki artmalara dikkat etmek gerekir (Jones, 1983, s. 25).

Toplam talepteki gelişimin yavaş olması, teknolojik değişimin sonuçlarından biri olan işsizliğin artmasına neden olabilir. Talebin gelişimi teknolojik işsizliğin en önemli belirleyicisidir (Jones, 1983, s. 26).

Neoklasik Teoriye göre teknolojik işsizlik telafi mekanizmasından dolayı oluşamaz. Olumsuz istihdam etkileri pozitif istihdam etkileri tarafından telafi edilir. İşgücü korumalı ya da sermaye korumalı yeni teknoloji ile maliyetlerdeki düşüş rekabetten dolayı fiyatlarda

düşüşe neden olur. Eğer talep esnek ise bu durum yabancı ve ev sahibi ülkelerde talepte genişlemeye neden olacaktır. Sonuç olarak işten çıkarılanlar daha çok çıktı üretmek için başka iş bulacaklardır (Jones, 1983, s. 27).

Eğer yenilikçi endüstride çıktı talebi esnek değil ise, fiyat düşüşü diğer ürünler için talebin yükselmesine neden olan gelir etkisi yaratır. İşten çıkarılanlar, bu talebi ve gerekli ürün genişlemesini karşılamak için yeni iş bulurlar. Aynı şekilde bazı yeni teknolojiler, üretiminde işgücünün kullanılması gerekli yeni ürünlerin üretiminin artmasına neden olur. Bu durumda teknolojik işsizlik oluşmamalıdır. Hatta eğer fiyat esnekliği işgücü piyasasını kurtarmazsa bile, ücret esnekliği tam istihdama neden olacaktır. Talebin belirlenen eksojen seviyesi, işsizliğin, yeni teknolojiden daha çok belirleyicisidir. İleride teknolojik değişim devrimselden çok evrimsel olacaktır (Jones, 1983, s. 27).

1.5.1. Teknolojik Değişimden Kaynaklanan Yapısal İşsizliğin Dinamikleri

Otomasyondan kaynaklanan işsizlik yıllardır değişmeyen bir şekilde artmaktadır. Teknolojik oranındaki artış birçok popüler fikre göre toplam işsizlikte artışa neden olmamaktadır. Toplam işsizlikteki değişiklikler ürün ve hizmetler için toplam talepteki artış ve işgücündeki artış tarafından belirlenmektedir. Aynı şekilde bir işçinin saatte çıkardığı ürün artışı da bu durumu etkilemektedir. Eğer toplam talepteki artış, üretkenlikteki artış ile işgücündeki artışın toplamına eşitse, toplam işsizlikte artış olmayacaktır. Bir takım işlerde artma olurken bir kısmında azalma olmasına rağmen toplam işsiz sayısı bundan etkilenmeyecektir (Mansfield, 1968, s. 136).

Önemli nokta hükümetin uygun bir oranda toplam talebi arttırabilmesidir. Eğer toplam talep çok yavaş şekilde artarsa toplam işsizlikte artış gerçekleşecektir. Eğer toplam talep çok hızlı artarsa ve kaynaklar tamamen istihdam edilirse enflasyon oluşacaktır. Yeni yöntemler ve donanımlar yeteneği arttırırken mümkün olan işlerde eğitimi de gerektirmektedir. Bu durum eğitilmiş ve yetenekli işçilerin yeteneksiz ve eğitimsiz işçiler gibi işsiz kalmalarını engellemektedir (Mansfield, 1968, s. 137).

Birçok ekonomist yapısal işsizlik miktarındaki önemli artışın var olduğunu inkâr etmektedirler. Onlara göre işsizlik; işçilerin istihdam edilmeleri için gerekli özellik, eğitim ve yeteneğe sahip olmadıklarından kaynaklanmaktadır. Önemli olan soru; işsizlik, talep seviyesindeki artışa nasıl cevap vermektedir? Eğer talepteki artış işsizlikteki azalmayla sonuçlansaydı, açıkça işsizlik yapısal olmazdı. Eğer talepteki artış işsizliği azaltmada başarısız olsaydı, o zaman kalıcı olan işsizlik yapısal olurdu (Mansfield, 1968, s. 137).

Yapılan araştırmalar işsizliğin daha çok yetenek gerektiren kategorilerde, endüstrilerde ve coğrafik bölgelerde oluştuğunu göstermektedir. Yapısal işsizlik yeni yöntemlerin ve adapte olunan donanımların gerektirdiği yeteneklerin oluşamamasından kaynaklanmaktadır. Örneğin otomatik makineler var olan işgücününün daha yüksek kabiliyetteki işgücüyü değiştirilmesine neden olmaktadır (Mansfield, 1968, s. 138).

En ciddi problem izole edilmiş bölgelerde özel yetenekli işçilerin işten çıkarılmasında yaşanır. Çünkü bu işçilerin başka bir işte çalışma alternatifi yoktur. Örneğin kömür madeni işçileri gibi. Ancak fabrikaların eski hallerinden daha çok üretkenliklerinin artmasını sağlayan buluş ve teknolojik değişim daha az istihdam gerektirir. Buluşun istihdam üzerine etkisi pozitif ya da negatif olabilir. Önemli olan nokta buluşun istihdam üzerindeki etkisinin genel olarak tüm endüstri üzerinde ya da bir ülkede spesifik bir endüstri üzerindeki etkisi arasındaki farkı anlamaktır. Etki genellikle endüstrinin yaşına bağlıdır. Yeni bir endüstride birçok yeni buluş oluşur ve özellikle baskın bir ürün dizayn edildiğinde satışlar ve istihdam güçlü bir şekilde artar ve gelişir. Olgun endüstrilerde buluşlar istihdamı azaltır (Beije, 1998, s. 47).

Klasik ekonomistler; Ricardo, Malthus, Stuart Mill ve Marx teknolojik değişim ile istihdam problemi arasındaki ilişkiyle ilgilenmişlerdir. Hepsinin ortak görüşü “**telafi teorisi**” olarak özetlenebilir. Bu teoriye göre yeni makinelerle tanışmak üretimi daha etkin hale getirir. Ancak bu durum işçilerin işten çıkarılmalarına neden olacaktır. Fakat bu işçiler işsiz kalmayacaklardır. Çünkü bu işçiler aynı iş dalında ya da üretimin başka bir dalında tekrar istihdam edileceklerdir (Coombs and Saviotti and Walsh, 1987, s. 151).

Bazı telafi mekanizmaları endojendir. Yani yeni makinelerle üretilen daha ucuz ürünlerin artan talebi, işten çıkarılan işçilerin tekrar istihdam edilmelerine neden olacaktır. Tam telafi mekanizması, ücret esnekliğine ve ürünlerin talebine bağlıdır. Ancak, esnek olmayan ücret ve talebin düşük fiyat esnekliği telafi mekanizmasının olasılığını düşürür.

Diğer telafi mekanizması eksojendir. Yeni makinelerin ve yeni tekniklerin üretiminde, işten çıkarılan işçiler tekrar istihdam edileceklerdir. Ancak işten çıkarılan işçiler doğru yeteneklere sahip değilseler yapısal işsizlik oluşacaktır. Tam istihdam ancak hükümet politikalarıyla gerçekelecektir (Coombs and Saviotti and Walsh , 1987, s. 152).

Pissarides’in1990 modelinde belirttiğine göre teknolojik değişimin sağladığı hızlı gelişim uzun dönemde kapitalizmin etkisi olarak da görülen işsizlik oranını düşürecektir. Bu modele göre daha yüksek gelişim oranı daha yüksek miktarda iş imkânının var olması demektir.

Buna karşılık Schumpeter‘ın gelişim modeline göre hızlı gelişim genellikle uzun dönemli işsizliğin artmasına neden olmaktadır. Hızlı teknolojik değişim eski yetenek ve teknolojilerin yerini yenilerin almasını sağlarken, daha yoğun işgücü devrine neden olarak işsizliği arttırmaktadır. Kısa dönemli işsizliğin davranış dinamiğinin, teknolojik işlevin oranındaki değişime verdiği cevap, uzun dönemli eğilimin tam tersi yöndedir. Yani teknolojik değişimde ani bir hızlı yükseliş istihdamın seviyesinde, değişim süresince geçişsel bir artışa neden olur. Ancak bu “**yaratıcı yıkım**” gücü ani şoktan sonra mevcut yeni işlerin değerinde bir düşüş gerektirecektir. Acentalar kârlılıkta düşüş beklentisi içinde olacaklarından daha düşük iş tekliflerinde bulunacaklardır. Yeni iş imkânlarının yaratılamaması, mevcut işlerin daha değerli olmasına neden olmaktadır. Teknolojiler belirli bir zaman aralığından sonra geçersiz hale gelir (Vinay, 2002, s. 733-735).

1.6. Teknolojik Değişmenin Dış Ticarete Etkileri

Teknolojik değişmeler bir ülkenin üretim miktarını etkiler. Üretim miktarındaki değişmeler ise dönüşüm eğrisinin konumunu ve şeklini değiştirir. Dönüşüm eğrisindeki değişikliklerin nasıl olacağını belirleyen şey teknolojik değişmenin şeklidir. Teknolojik değişmeler, nötr, sermaye yoğun ve emek yoğun olabilir. Teknolojik değişme, ekonominin genelinde olabileceği gibi bir sektörde de olabilir. Genellikle rastlanan ise bir sektörde olanıdır. Ancak, bir yıl gibi belirli bir süreç olarak düşünüldüğünde, ekonominin tüm sektörlerinde ortaya çıkabilecek teknolojik gelişmelerin toplamı için de analizler yapılabilir. Bunun için önce ekonominin genelindeki nötr, sermaye yoğun ve emek yoğun teknolojik değişme durumları incelenecektir. Daha sonra, sadece bir sektörde ortaya çıkabilecek üç teknolojik değişme durumu üzerinde durulacak ve bunların dış ticarete etkileri açıklanacaktır.

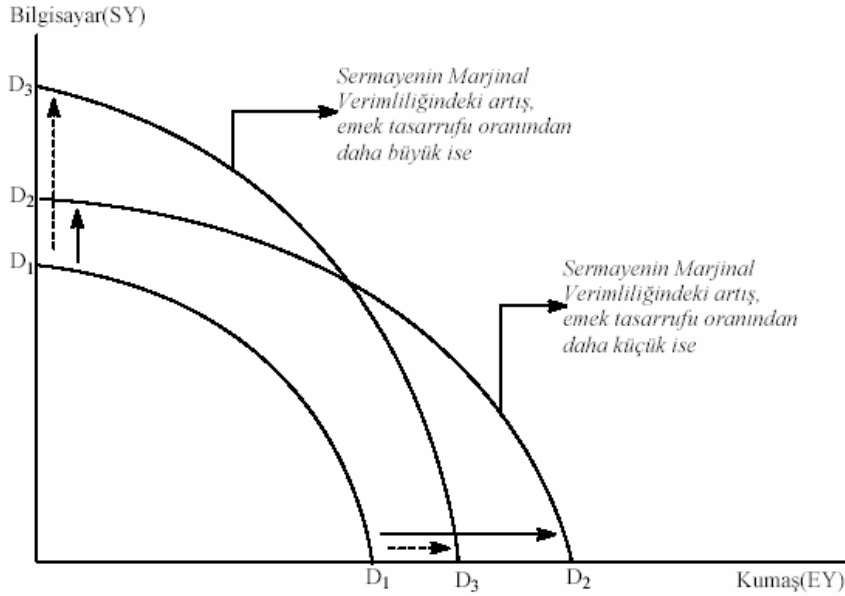
1.6.1. Ekonominin Genelinde Nötr Teknolojik Değişme

Ekonominin genelinde, nötr teknolojik gelişme ortaya çıktığında, her iki malın üretim maliyetleri düşecektir. Her iki faktörün marjinal verimliliğindeki artışlar aynı olacaktır. Her iki sektörün kârlılık oranlarında bir değişiklik olmayacaktır. Aynı miktarda malı üretebilmek için her iki sektörde tasarruf edilen emek ve sermaye miktarları oransal olarak aynı olacaktır. Tasarruf edilen faktörler yine aynı sektörlerde değerlendirilecektir. Böylece teknolojik gelişme öncesine göre üretim miktarı her sektörde aynı oranda artacaktır. Bu durum nötr faktör artışında olduğu gibi dönüşüm eğrisini simetrik olarak genişletecektir. Küçük ülke ve büyük ülke durumuna göre dış ticarete yapacağı etkiler de aynı şekilde olacaktır (Karluk, 2003, s. 132).

1.6.2. Ekonominin Genelinde Sermaye Yoğun Teknolojik Değişme

Ekonominin genelinde sermaye yoğun teknolojik gelişmelerin emek yoğun teknolojik gelişmelerden daha fazla ortaya çıkması, daha fazla sermayenin kullanılması ve emekten tasarruf edilmesi anlamına gelir. Bu durumda bir taraftan sermayeye talep artacak, sermaye fiyatları yükselecek, maliyetler artacak; diğer taraftan emek boşa çıkacak, emeğe olan talep azalacak ve tam istihdam varsayımı altında ücretler düşecektir.

Teknolojik gelişmenin etkisiyle, sermaye yoğun üretim yapan sektörlerde kârlılık ve üretim artacaktır. Ancak, sermayeye olan talebin artması sonucu sermaye fiyatlarının yükselmesi bu kârlılığı azaltacaktır. Ücretlerin düşmesi ise, emek yoğun üretim yapan sektörlerde kârlılığı ve üretimi artıracaktır. Ancak, bu sektörde de emek talebinin artması sonucu bir miktar ücretler yükselebilecektir. Ekonominin genelinde teknolojik seviyenin yükselmesi, dönüşüm eğrisini dışa doğru genişletecektir. Ancak bu genişleme nötr teknolojik gelişmede olduğu gibi simetrik olmaz. Emek nispeten daha fazla boşa çıkacak ve boşa çıkan emek, emek yoğun üretim yapılan mal sektöründe istihdam edilecektir. Ayrıca, bu emeği çalıştırabilmek için sermaye yoğun üretim yapan sektörden sermaye transferi yapılacaktır. Böylece, emek yoğun mal sektöründe daha fazla üretim artışı ortaya çıkabileceği için, dönüşüm eğrisi emek yoğun malın bulunduğu ekseninde daha fazla genişleyecektir. Tıpkı sadece emek faktörünün artışı ya da daha fazla emek faktörü artışında olduğu gibi dönüşüm eğrisi genişleyecektir. Sermayenin marjinal verimliliğindeki artış, boşa çıkan emek oranından daha fazla ise o zaman dönüşüm eğrisi sermaye yoğun mal ekseninde daha fazla genişleyecektir. Ancak, üretimin hangi sektörde ne kadar olduğunu tespit edebilmek için, sektörel olarak analizler yapılmalıdır. Yinede ekonominin genelinde daha fazla sermaye yoğun teknolojik gelişmenin olması durumunda, dönüşüm eğrisindeki değişimler aşağıdaki şekil üzerinde gösterilebilir (Karluk, 2003, s. 135).



Şekil 1.4. Ekonominin Genelinde Sermaye Yoğun Teknolojik Değişme

Sermaye yoğun teknolojik gelişmenin dış ticarete etkisi ise ülkenin hangi malı ihracat, hangi malı ithal ettiğine bağlıdır. Eğer, ülke emek yoğun malların ihracatçısı ise dış ticareti artırıcı, sermaye yoğun malların ihracatçısı ise dış ticareti azaltıcı etkiler görülecektir.

Ülke emek yoğun malları ihraç ediyorsa, boşa çıkan emeğin ihracat sektörlerinde istihdam edilmesi sonucu bu sektörlerde üretim artacak ve dolayısıyla ihracat artacaktır. Ancak, teknolojik gelişme sonucu sermayenin marjinal verimliliğinin artması da ithal ikâmesi mallarının üretimini artıracak ve ithalatı kısacaktır. Net olarak dış ticarete etkisi ise hangi sektörde üretimin daha fazla arttığına bağlıdır. Emek yoğun ihracat sektöründe üretim daha fazla artmış ise dış ticareti artırıcı, tersi durumda ise dış ticareti azaltıcı etki ortaya çıkacaktır. Hangisinin daha fazla olacağı ise kesin değildir. Bu konuda tüketimdeki gelişmeler de belirleyici olacaktır. Yinede, ücretlerin düşmesi sonucu boşa çıkan emeğin emek yoğun sektörde istihdam edilmesi ve bunun için bir miktar sermayeyi diğer sektörden çekeceği düşünülürse, emek yoğun ihraç malı üretiminin daha fazla artacağı söylenebilir (Karluk, 2003, s. 136).

Ülke sermaye yoğun malların ihracatçısı durumunda ise teknolojik gelişme sonucu sermayenin marjinal verimliliği artacak ve bu sektörde üretim artacaktır. Üretimin artması ihracatı da artıracaktır. Ancak boşa çıkan emeğin, emek yoğun ithal ikâmesi malı sektöründe istihdam edilmesi ve bunun için bir miktar sermayeyi beraberinde götürmesi ile ihraç malı artışı beklenildiği kadar olmayabilecektir. Eğer, ithal ikâmesi malının üretim miktarı daha

fazla artarsa, ithalat azalacaktır. İthalattaki azalma ihracattaki artıştan daha fazla oluyorsa dış ticareti azaltıcı, tersi durumda dış ticareti artırıcı etkiler ortaya çıkacaktır.

Hangi sektörde üretimin daha fazla olacağı, sermayenin marjinal verimliliğindeki genel artış oranı ile boşa çıkan emek miktarının toplam emek miktarına oranına bağlıdır. Eğer, sermayenin marjinal verimliliğindeki artış, boşa çıkan emek miktarı oranından daha büyük ise sermaye yoğun sektörlerdeki üretim nispeten daha fazla artacaktır. Bu durumda ülke, sermaye yoğun malların ihracatçısı ise dış ticareti artırıcı, emek yoğun malların ihracatçısı ise dış ticareti azaltıcı etkiler ortaya çıkacaktır. Eğer sermayenin marjinal verimliliğindeki artış oranı boşa çıkan emek oranından daha küçük ise, emek yoğun sektörlerdeki üretim daha fazla artacaktır. Bu durumda da, ülke sermaye yoğun malların ihracatçısı ise dış ticareti azaltıcı, emek yoğun malların ihracatçısı ise dış ticareti artırıcı etkiler ortaya çıkacaktır (Karluk, 2003, s. 136).

1.6.3. Ekonominin Genelinde Emek Yoğun Teknolojik Değişme

Ekonominin genelinde emek yoğun teknolojik gelişmelerin sermaye yoğun teknolojik gelişmelerden daha fazla ortaya çıkması, daha fazla emeğin kullanılması ve sermayeden tasarruf edilmesi anlamına gelir. Bu durumda bir taraftan emek talebi artacak, ücretler yükselecek, maliyetler artacak; diğer taraftan sermaye boşa çıkacak, sermayeye olan talep azalacak ve tam istihdam varsayımı altında sermayenin fiyatı düşecektir.

Teknolojik gelişmenin etkisiyle, emek yoğun üretim yapan sektörlerde kârlılık ve üretim artacaktır. Ancak, emeğe olan talebin artması sonucu ücretlerin yükselmesi bu kârlılığı azaltacaktır. Sermayenin fiyatının düşmesi ise, sermaye yoğun üretim yapan sektörlerde kârlılığı ve üretimi artıracaktır. Ancak, bu sektörde de sermaye talebinin artması sonucu bir miktar faktör fiyatları yükselebilecektir.

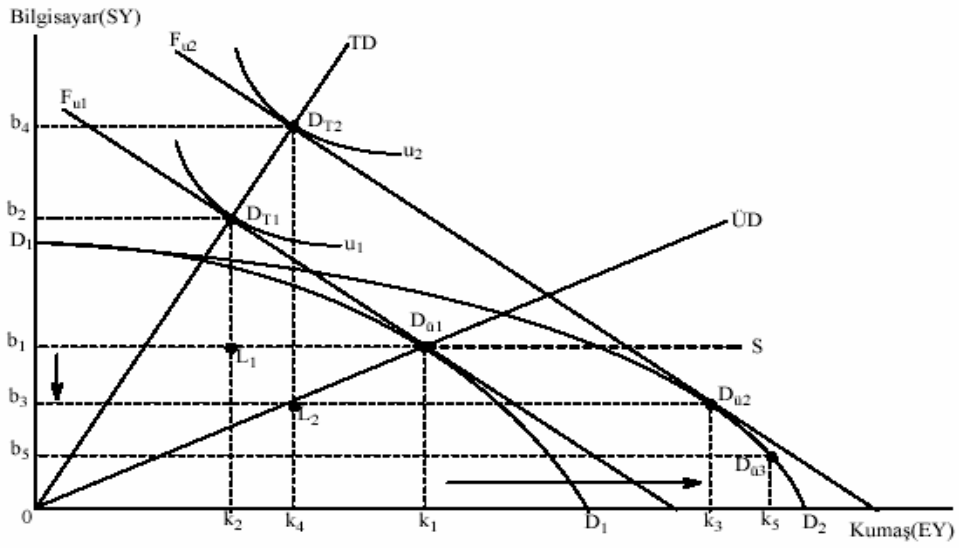
Ekonominin genelinde teknolojik seviyenin yükselmesi, dönüşüm eğrisini dışa doğru genişletecektir. Ancak bu genişleme nötr teknolojik gelişmede olduğu gibi simetrik olmaz. Sermaye faktörü nispeten daha fazla boşa çıkacak ve boşa çıkan sermaye, sermaye yoğun üretim yapılan mal sektöründe istihdam edilecektir. Ayrıca, bu sermayeyi çalıştırabilmek için emek yoğun üretim yapan sektörden emek transferi yapılacaktır. Böylece, sermaye yoğun mal sektöründe daha fazla üretim artışı ortaya çıkabileceği için, dönüşüm eğrisi sermaye yoğun malın bulunduğu eksende daha fazla genişleyecektir. Tıpkı sadece sermaye faktörünün artışı ya da daha fazla sermaye faktörü artışında olduğu gibi dönüşüm eğrisi genişleyecektir. Emeğin marjinal verimliliğindeki artış, boşa çıkan sermaye oranından daha fazla ise o zaman

beklenildiği kadar olmayabilecektir. Eğer, ithal ikâmesi malının üretim miktarı daha fazla artarsa, ithalat azalacaktır. İthalattaki azalma ihracattaki artıştan daha fazla oluyorsa dış ticareti azaltıcı, tersi durumda dış ticareti artırıcı etkiler ortaya çıkacaktır. Hangi sektörde üretimin daha fazla olacağı, emeğin marjinal verimliliğindeki genel artış oranı ile boşa çıkan sermaye miktarının toplam sermaye miktarına oranına bağlıdır. Eğer, emeğin marjinal verimliliğindeki artış, boşa çıkan sermaye miktarı oranından daha büyük ise emek yoğun sektörlerdeki üretim nispeten daha fazla artacaktır. Bu durumda ülke, emek yoğun malların ihracatçısı ise dış ticareti artırıcı, sermaye yoğun malların ihracatçısı ise dış ticareti azaltıcı etkiler ortaya çıkacaktır. Eğer emeğin marjinal verimliliğindeki artış oranı boşa çıkan sermaye oranından daha küçük ise, sermaye yoğun sektörlerdeki üretim daha fazla artacaktır. Bu durumda da, ülke emek yoğun malların ihracatçısı ise dış ticareti azaltıcı, sermaye yoğun malların ihracatçısı ise dış ticareti artırıcı etkiler ortaya çıkacaktır (Karluk, 2003, s. 135).

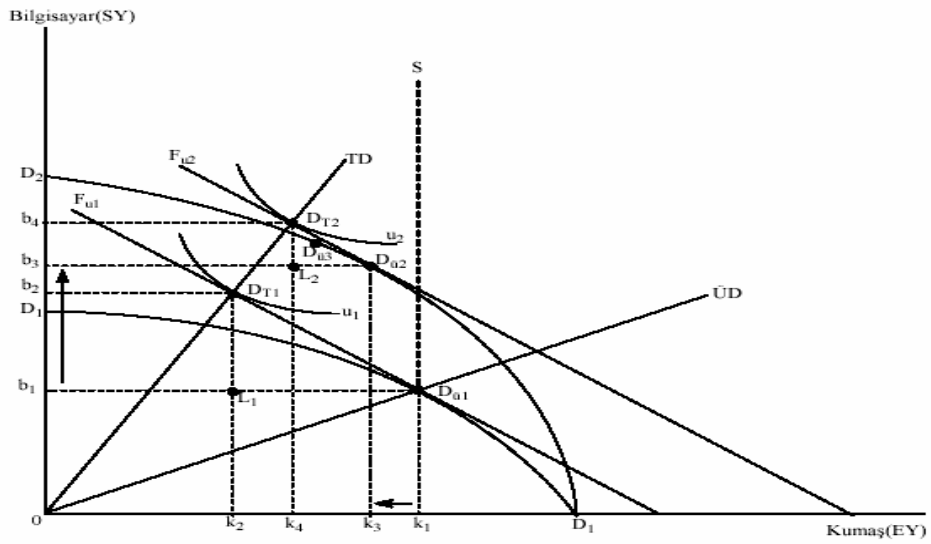
1.6.4. İhraç Malı ve İthal İkâmesi Malı Sektöründe Nötr Teknolojik Gelişme

İhraç malı sektöründe nötr teknolojik gelişme olduğunda, ihraç malı üretimi artar, ithal ikâmesi malı üretimi azalır. Teknolojik gelişme ile bu sektörde faktör üretkenliklerinin artması ve üretim maliyetlerinin düşmesi, dolayısıyla kârlılığın artması, girişimcileri ihraç malı üretmeye teşvik edecektir. Üretimin artması faktör talebini artıracaktır. Faktör talebinin artması bu sektörde faktör fiyatlarını yükseltecektir. Yoğun olarak kullanılan faktörün fiyatı ise diğerine göre daha fazla yükselecektir. Faktör fiyatlarının yükselmesiyle, ithal ikâmesi sektöründen ihraç malı sektörüne doğru faktör hareketi olacaktır. Böylece, ihraç malı sektöründe üretim daha da fazla artarken, ithal ikâmesi malı sektöründe üretim azalacaktır. Ancak bu faktör hareketi sonsuz değildir. Çünkü, bir taraftan ihracat sektörüne bir faktör artışı olduğu sürece, artan faktör fiyatları düşme eğilimine girecek, diğer taraftan da faktör fiyatlarının artması maliyetleri ve kârlılığı azaltacaktır. Faktör akışı, her iki sektörde faktör fiyatlarının eşitlenmesi ile son bulur.

İhraç malı üretimi artarken, ithal malı üretimindeki azalma dış ticareti artıracaktır. Burada ortaya çıkacak etki dış ticareti süper artırıcı yöndedir. Çünkü, bir taraftan ihraç malı üretimi artacak ve ihracat artacak, diğer taraftan ithal ikâmesi malı üretimi azalacak ve ithalat artacaktır. Burada sadece üretim etkileri dikkate alınmakta, zevk ve tercihlerde değişiklik olmadığı kabul edilmektedir. Teknolojik gelişmeyle ortaya çıkan ekonomik büyümenin yani gelir artışının, iki malın tüketimine aynı oranda yansıdığı, diğer bir ifade ile iki malın gelir talep esnekliğinin bire eşit olduğu kabul edilmektedir. İhraç malı sektöründeki nötr teknolojik gelişme aşağıdaki şekil yardımıyla geometrik olarak da açıklanabilir (Karluk, 2003, s. 133).



Şekil 1.6. İhracat Malı Sektöründe Nötr Teknolojik Değişim



Şekil 1.7. İthal İkâmesi Malı Sektöründe Nötr Teknolojik Değişim

İKİNCİ BÖLÜM

TEKNOLOJİK YENİLEMENİN FAKTÖR ANALİZİ

Türkiye ekonomisinde teknolojik değişme son yıllarda gittikçe önem kazanmaya başlayan bir konu durumuna gelmiştir. 1996 yılında Avrupa Birliği ile Türkiye arasında gerçekleşen gümrük birliğinin bunda etkili olduğuna kuşku yoktur; çünkü gümrük birliği Türkiye ekonomisini eskisine göre daha yüksek bir rekabet olgusuyla yüzleştirmiştir. Daha önceki dönemlerde yüksek gümrük oranlarıyla korunan sektörler gümrük birliğini izleyen dönemde artık fiyat ve kalite bakımından önemli başarılar sergilemiş, Avrupa Birliği mallarıyla rekabet etmeye başlamıştır. Bu da Türkiye ekonomisinde teknolojik değişmeyi hızlandırmış, sektörleri fiyat ve kalite bakımından iyileşmeye sürüklemiştir. Türkiye ekonomisinde görülen bu olgu Schumpeter'in “**yaratıcı yıkım**” olarak adlandırdığı olguyla ilişkilendirilebilecek niteliktedir. Bu olgunun geçerliliğini kanıtlamak için de faktör analizi tekniğinden yararlanılmıştır.

Söz konusu teknik teknolojik değişme olgusunu açıklamak amacıyla Türkiye’de ilk kez yapılmaktadır; bunun en önemli nedeni, doğallıkla bu alandaki verilerin 2000 yılı sonrasında Türkiye İstatistik Kurumu tarafından derlenmeye başlanmasıdır. Bu konudaki soruyu yanıtlamaya yatkın olduğu düşünülen faktör analizi tekniği istatistik dünyasında yüz yılı aşan bir geçmişe sahip bir istatistiksel tekniktir. Bu teknik çok sayıda bağımlı ve gözlemsel (somut) değişken ile anlatılan bir evreni, az sayıda bağımsız ve kurgusal (soyut) değişken ile anlatmaya yöneliktir. Burada açıklanması amaçlanan her değişken söz konusu teknik aracılığıyla üretilen faktörlerle açıklanır. Bu çalışmanın amacı yenilikçilik eğilimini faktör analizi ile açıklamaktır. Yenilikçilik eğilimi bu çalışmada “yenilik yapan işyerleri yüzdesi” ile ölçülmektedir. Faktör analizinde kullanılan öteki bağımlı ve somut değişkenler şunlardır:

2. 1. Gözlemsel Değişkenler

Açıklanması amaçlanan değişken olan yenilik yapan işyerleri yüzdesi ilk gözlemsel değişkendir. İkincisi endüstri içi ticarettir. Bu değişken bir sektörde hem ihracat, hem de ithalat yapıldığını yansıtan bir değişken olup $I - \frac{|X - M|}{X + M}$ biçiminde tanımlanmaktadır:

Burada endüstri içi ticaret göstergesi $X = M$ olduğunda en yüksek düzey olan I ’e ulaşmakta; $X = 0$ ya da $M = 0$ olduğunda ise 0 olmaktadır. İlk değer endüstri içi ticaretin en yüksek düzeyde olduğunu, son değer ise endüstri içi ticaretin değil, endüstriler arası ticaretin var olduğunu yansıtmaktadır.

Üçüncüsü açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüktür. Açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük göstergesi makro düzeyde bir rekabet edebilirlik göstergesidir. Bir endüstrinin rekabet edebilirliği o endüstride rekabet edebilir durumdaki işletme sayısına bağlıdır. İktisat yazınında pek çok konuda görüş ayrılığı vardır; ancak işletme rekabet edebilirliği konusunda belirli bir görüş birliği olduğu söylenebilir. Bir işletmenin rekabet edebilirliği onun üretimdeki ve pazarlamadaki üstünlüklerinden oluşur. Rakiplerine karşı fiyat, kalite, dağıtım gibi alanlarda üstünlük sağlayan bir işletme rekabet edebilir durumda, sağlayamayan işletme de rekabet edemez durumdadır (O'Brien-Thornton, 1993, s.38).

İşletme rekabet edebilirliğini belirleyen temel gösterge, işletmenin uzun dönemdeki üretkenlik trendidir. Ekonominin yapısal özellikleri de işletmenin rekabet edebilirliğini etkiler (Carbaugh, 1998, s.8). İşletme rekabet edebilirliğinin bu açıklığına-seçikliğine karşın endüstri rekabet edebilirliğinin ne anlama geldiği ve nasıl ölçülebileceği konusunda bir görüş birliği yoktur (Francis, 1990, s.5). Rekabet edebilirlikle ilgili olarak birden çok yaklaşım önerilmesi de bu savı desteklemektedir. Bu yaklaşımlar şu ölçütleri ön plana çıkarmaktadır (Hughes, 1993a, s.1):

- Etkinlik ölçütü (üretkenlik, emek maliyeti gibi);
- Fiyat dışı özellikler ölçütü (kalite, miktar, ürün özellikleri);
- Pazar payı ölçütü (ihracat pazar payı, net ticaret dengesi, ihracat oranı, ithalat nüfuz oranı gibi).

Rekabet soğuk ve sıcak rekabet olmak üzere ikiye ayrılır. Soğuk rekabet fiyat dışı özellikleri değiştirmekle yapılırken, sıcak rekabet yalnızca fiyatı değiştirerek yapılır. Bu bağlamda rekabet edebilirliğin de soğuk ve sıcak aşamaları olduğu düşünülebilir. İktisat iki tür rekabet edebilirlik, fiyat ve fiyat dışı etkenler ile temellendirmektedir (Unice, 1993, s.1). Ricardo, klasik karşılaştırmalı üstünlük kuramında o çağda henüz çok önem kazanmamış olan fiyat dışı etkenleri rekabet edebilirlik çözümlerine katmamıştır. Çok sayıdaki etken arasından Ricardo'nun ve klasik okul yandaşlarının salt fiyatları seçip onlara dayalı rekabet edebilirliği çözümlenmekle yetinmeleri, işletmelerin ve ülkelerin öteki etkenlerde eşitliği sağlayacaklarına inanmalarından kaynaklanıyordu. Ancak dün olduğu gibi bugün de rekabet edebilirlik demek, hâlâ fiyat rekabet edebilirliği ve fiyat dışı rekabet edebilirlik demektir.

Belirleyicileri olan fiyatların ve fiyat dışı etkenlerin çok sayıda ülke ve çok sayıda mal için ölçülmesindeki zorluklar nedeniyle karşılaştırmalı üstünlüklerin ölçülmesinin de zor

olacağı dile getirilmektedir. Ancak ticaret sonrası veriler dikkate alınarak karşılaştırmalı üstünlükler dolaylı olarak ölçülebilir. Bu tür bir çabanın ilkinin Balassa göstermiştir. Balassa, ülkeler arasında mal akımları sürüp giderken klasik karşılaştırmalı üstünlük kuramına göre ticaret öncesindeki üretim ve tüketim dengelerinde oluşan görece maliyetlerin hesaplanmasındaki çeşitli zorluklara dikkat çekmiş, bu gösterge yerine ticaret sonrası verilerle kolayca hesaplanabilen açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük (*revealed comparative advantage* : RCA) göstergesini önermiştir (Balassa, 1965, s.102-103). Bir ülkelerin rekabet edebilirliğini gösteren görece uluslararası ticaret performansı, açıklanmış karşılaştırmalı üstünlükler indeks sayısı ile de ölçülebilir (Hughes, 1993b, s.1; Hughes, 1993c, s.148-155). Ancak Balassa, iki farklı açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük göstergesi ortaya koymaktadır: (i) İhracat-ithalat payları oranı; (ii) İhracat başarımlı oranı. Burada kullanılacak olan ilk göstergenin tanımı aşağıdaki gibi verilebilir (Tharakan vd., 1989, s.43):

$$RCA_i = \frac{\frac{x_i}{X}}{\frac{m_i}{M}}$$

RCA_i :İncelenen ülkenin i sayılı kesiminin açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğü (İhracat-ithalat payları oranı);

x_i :i sayılı sektörün ihracatı;

X :Toplam ihracat;

m_i :i sayılı sektörün ithalatı;

M :Toplam ithalatı.

Üretim tekniklerinin ve tüketici tercihlerinin aynı olduğu, yalnızca ölçek farkının bulunduğu iki ülkeli ve iki mallı bir dünyada karşılaştırmalı üstünlük ve açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük göstergelerinin bir olduğu gösterilmiştir (Hillman, 1980, s.316). Bu iki göstergelyi birbirinden uzaklaştıran fiyat etkenleri arasında ihracat teşvikleri ve miktar kısıtlamaları gibi eksik rekabet değişkenlerinin büyük bir ağırlığı vardır. Balassa'ya göre ithalat-ihracat oranları göstergesi, ithalata uygulanan gümrük vergilerinin ve başka kısıtlayıcı önlemlerin ülkeden ülkeye farklı boyutlarda olmasından etkilenecek belli bir ölçüde sapma gösterir; oysa ihracatçıların aynı oranda bir gümrük vergisiyle yüz yüze gelmesi durumunda ortaya çıkacak olan ihracat başarımlı oranı herhangi bir sapma göstermez (Balassa, 1965,

s.103-104). Ne var ki, ihracat teşviklerinin varlığının da ihracat başarımlarında sapmalar yarattığı bilinmektedir. Bütün bu nedenlerden dolayı açıklanmış karşılaştırmalı üstünlükler yalnızca üretimdeki maliyet farklarını değil, onun yanı sıra gümrük oranlarından ve ihracat teşviklerinden doğan bütün farkları yansıtır. Kaldı ki, fiyat dışı etkenler arasında yer alan kalite, satış sonrasında yapılan onarım hizmetleri, ürüne ilişkin imaj gibi etkenlerin yaratıkları etkiler de açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük göstergesinde içerilmektedir.

Açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük göstergesi, ülkelerin belli bir endüstride rekabet edebilirliğini yansıtan bir ölçüt olarak bu araştırmanın anahtar değişkenlerinden birini, dahası istatistiksel sınamalarda merkezî bir rol oynadığından ötürü de ilkinin oluşturmaktadır. Ölçümündeki kolaylık nedeniyle bu göstergenin çabucak bir indeks sayısı durumuna getirildiği görülmekte, böylece söz konusu indeks değerinin artıp artmadığına bakılarak endüstrinin rekabet edebilirliğinin artıp artmadığı söylenebilmektedir. Bütün bunların temelinde açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük değişkeninin iki kutuplu (*binary*) değişken değil de ordinal ya da kardinal bir sayı olarak ele alınması anlayışı bulunmaktadır.

Açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğün iki kutuplu bir değişken olarak anlamlandırılması gerektiği düşüncesi daha sonra gelişmiş bir yaklaşımdır (Yeats, 1985, s. 63-73). Bu düşüncenin daha sonra çeşitli araştırmalarda benimsendiği olgusuyla karşılaşılmaktadır (Tovias, 1991, s. 291-315). Anılan yazara göre ülkenin bir endüstrideki açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğü, $RCA > 1$ iken 'var', bunun dışındaki durumlarda da 'yok' değerini almaktadır. Bu anlamda RCA'nın $1\frac{1}{2}$, 3, 5, 10, 1000, ∞ gibi değerleri almasının anlamları bir ve özdeştir: 'Açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük vardır'. Tıpkı RCA'nın 0, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ ya da $\frac{3}{4}$ değerlerini almasının anlamlarının bir ve özdeş olarak 'Açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük yoktur' biçiminde olması gibi. Ortaya koyduğu göstergeye Balassa'nın verdiği anlamlar da bu doğrultudadır; ancak Balassa RCA göstergesinin 1'den az ya da çok büyük olmasını bir ve özdeş olarak değil, açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğün de az ya da çok olduğu biçiminde değerlendirmektedir. Bugünkü görüş ise açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğün yalnızca var olduğu ile sınırlıdır.

2.1.1. Emek Üretkenliği (Çalışan Kişi Başına Katma Değer)

İşçi başına yaratılan katma değeri gösteren bu değişken, serbest rekabet değişkenleri arasında yer alır. Çünkü serbest rekabet değişkenleri maliyetle yakından ilgili değişkenlerdir ve üretkenlik düzeyi de maliyetle ilgili değişkenler arasında başlarda gelmektedir. Yüksek üretkenlik düzeylerinde olan kesimlerin açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğünün olduğu,

düşük üretkenlik düzeylerinde olan kesimlerin ise açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğünün olmadığı beklentisi, sınanabilir bir beklentidir ve kesimler üretkenlik düzeylerine göre sıralandığında açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğü olmayan kesimlerin düşük konumlarda, açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğü olan kesimlerin ise yüksek konumlarda yoğunlaşım yoğunlaşmadığına bakılarak söz konusu beklentinin ne ölçüde geçerli olduğu sınanabilir.

2.1.2. Öteki Gözlemsel Değişkenler

Çalışan Kişi Başına Sabit Sermayeye Yıl İçinde Yapılan Gayri Safi İlaveler, İhracatın Katma Değere Oranı, İthalatın Katma Değere Oranı, Ücretle Çalışanlara Yapılan Yıllık Ödemeler / Katma Değer, Katma Değer / İşyeri Sayısı, Sabit Sermayeye Yıl İçinde Yapılan Gayri Safi İlaveler / İşyeri Sayısı, Sabit Sermayeye Yıl İçinde Yapılan Gayri Safi İlaveler / Katma Değer, İşyeri Sayısı Payı, Çalışanların Yıllık Ortalama Sayısı Payı, Ücretle Çalışanların Yıllık Ortalama Sayısı Payı, Ücretle Çalışanlara Yapılan Yıllık Ödemeler Payı, Stok Değişimleri Payı, Sabit Sermayeye Yıl İçinde Yapılan Gayri Safi İlaveler Payı, Katma Değer Payı.

2.2. Kurgusal Değişkenler (Faktörler)

Gözlemsel ve kurgusal değişkenler arasındaki *equamax* döndürmesiyle elde edilmiş matris aşağıdaki gibidir:

Tablo 2.1: Rotated Component Matrix(a)

	F1	F2	F3	F4	F5
Çalışanların Yıllık Ortalama Sayısında Sektör Payı	0,913	- 0,146	- 0,254		0,192
Ücretle Çalışanlara Yapılan Yıllık Ödemelerde Sektör Payı	0,877		- 0,154	0,297	
Stok Değişimlerinde Sektör Payı	0,875	- 0,176	- 0,173		
Sabit Sermayeye Yıl İçinde Yapılan Gayri Safi İlavelerde Sektör Payı	0,839	0,136	- 0,113	0,310	
İşyeri Sayısında Sektör Payı	0,783	- 0,261	- 0,253		- 0,187
Katma Değerde Sektör Payı	0,755	0,509	- 0,264		- 0,127
Ücretle Çalışanların Yıllık Ortalama Sayısında Sektör Payı	0,669		- 0,278	- 0,291	0,369
Çalışan Kişi Başına Katma Değer		0,947		- 0,140	- 0,151
Katma Değer/İşyeri Sayısı		0,909		- 0,105	- 0,158

Çalışan Kişi Başına Sabit Sermayeye Yıl İçinde Yapılan Gayri Safi İlaveler		0,884			- 0,202
İthalatın Katma Değere Oranı	- 0,127		0,951	- 0,229	
Yatırım/Katma Değer	- 0,230	- 0,177	0,906	- 0,203	
Yatırım/İşyeri Sayısı	- 0,122	0,137	0,874	- 0,216	
Teknolojik Yenilik Yapan İşyerleri	- 0,140	0,420	0,596		- 0,227
Endüstri İçi Ticaret			- 0,264	0,903	
Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlük	0,191	- 0,205	- 0,161	0,778	0,336
İhracatın Katma Değere Oranı				0,149	0,957
Ücret/Katma Değer		- 0,527	- 0,167	0,185	0,648

(a) Extraction Method: Principal Component Rotation Method: Equamax with Kaiser Normalization Analysis. Rotation converged in 7 iterations

2.2.1. Faktör 1'in Anlamlandırılması

Çalışanların yıllık ortalama sayısında sektör payı, ücretle çalışanlara yapılan yıllık ödemelerde sektör payı, stok değişimlerinde sektör payı, sabit sermayeye yıl içinde yapılan gayri safi ilavelerde sektör payı, işyeri sayısında sektör payı, katma değerde sektör payı, ücretle çalışanların yıllık ortalama sayısında sektör payı gibi değişkenleri artıran bu faktör sektör büyüklüğü diye adlandırılmıştır.

2.2.2. Faktör 2'in Anlamlandırılması

Çalışan kişi başına katma değer, katma değer/işyeri sayısı, çalışan kişi başına sabit sermayeye yıl içinde yapılan gayri safi ilaveler gibi değişkenleri artıran bu faktör ölçek büyüklüğü diye adlandırılmıştır.

2.2.3. Faktör 3'in Anlamlandırılması

İthalatın katma değere oranı, yatırım/katma değer, yatırım/işyeri sayısı gibi değişkenleri artırması nedeniyle bu faktör ithalat baskısı diye adlandırılmış olup Schumpeter'in yaratıcı yıkım etkisini simgelemektedir.

2.2.4. Faktör 4'in Anlamlandırılması

Bu faktör endüstri içi ticaret diye adlandırılmıştır. Endüstri içi ticaret rekabet edebilirliğin de olduğu anlamına gelmektedir.

2. 2. 5. Faktör 5'in Anlamlandırılması

İhracatın katma değere oranı ücret/katma değer gibi değişkenleri artırdığından ötürü bu faktör ihracatçılık diye adlandırılmıştır.

2.3. Faktör Yüklemelerinde Eşik Değer

Faktör yüklemeleri birer korelasyondur. Korelasyon ρ ile gösterildiğine göre bunun sıfır olup olmadığına ilişkin bir hipotez testi için kritik sınırlar aşağıdaki tabloya göre elde edilebilir.

Tablo 2.2. Faktör Yüklemelerinde Eşik Değer

α	0,1
n	22
t	1,72
r	0,36

%10 önemlilik düzeyinde sıfır hipotezi aleyhindeki eşik değer 0,36 olarak bulunmuştur. Buna göre Teknolojik Yenilik Yapan İşyerleri yüzdesini etkileyen iki faktör olduğu görülür: Ölçek büyüklüğü ve yaratıcı yıkım faktörleri. Burada “yaratıcı yıkım” ile olan ilişki daha güçlüdür. Ölçek büyüklüğünün yenilikçilik eğilimi üzerinde önemli düzeyde etkili olması KOBİ ağırlıklı yapıların yenilikçilik lehinde olmadığı biçiminde anlamlandırılabilir. Yenilikler KOBİ’lerden gelmemekte, büyük ölçekli işletmelerden gelmektedir. Büyük ölçekli işletmeler arasında da ithalat baskısıyla en yoğun oranda karşılaşan işletmeler iflas tehdidiyle yenilikçiliğe zorlanmaktadır.

SONUÇ

Endüstrilerde rekabet edebilir durumdaki işletmeler yaşamalarını sürdürürlerken, rekabet edemez durumdaki işletmeler ise yerlerini başka işletmelere bırakarak çekilip giderler. Bu süreçte yenilikçilikler rekabet edebilirlikleri artıran etkenler arasında başlarda gelirler; çünkü yenilikçilikler fiyatta azaltma ya da kalitede yükselme olarak somutlaşır. İktisat yazınında yenilikçilik ilk olarak dışsal bir değişken olarak anlamlandırılmıştır; ancak AR-GE yatırımları yenilikçiliği içsel bir değişkene dönüştürmektedirler. Böylece üründe, fiyatta ve kalitede değişiklikler yapabilme, bir karar verme ve AR-GE'ye kaynak ayırıp o alanda yatırım yapma işi olabilmektedir. Aslında bu durumun en eski zamanlarda da böyle olduğuna hiç kuşku yoktur; yalnızca olgunun fark edilmesi en eski zamanlara denk gelmemiştir.

Türkiye ekonomisinde bu konudaki farkındalık 2000'li yıllarda eskisine göre çok daha yüksek düzeylerde gerçekleşmiştir. Yenilikçilik istatistiklerinin söz konusu yıllarda derlenmeye başlanması bu konudaki kanıtlar arasında başlarda gelmektedir. Daha önceki dönemlere ilişkin herhangi bir yenilikçilik verileri derlenmemiş ve doğallıkla da çözümlenmemiştir. Bu verilere bakıldığında yenilikçilikler ile 2000 -2002 yıllarında Türkiye'nin her imalat sanayi kolunda karşılaşıldığına tanık olunmaktadır. Göze çarpan bir başka nokta da yenilikçilik eğiliminin her endüstri kolunda eşit yeğlilikte olmamasıdır. Eğilimlerdeki yeğlilikler başka endüstrilerde farklı düzeylerde gerçekleşmiştir. Bu çalışmanın amacı da bu farklılıkları açıklamak olmuştur. Yenilikçiliği açıklamak için faktör analizi tekniği uygulandığında ise bunun başlıca iki temel üzerinde yükseldiği gerçeği ortaya çıkmaktadır. Yenilikçiliğin ve dolayısıyla da teknolojik ilerlemenin en önemli nedeni Schumpeter'in üzerinde en çok durduğu kavramlardan biri olan "yaratıcı yıkımdır". İşletmeler dünyaya açılma ile daha da yoğunlaşan rekabet ortamında yaratıcı yıkım mekanizmasına bağlı olarak yenilikçiliklere yönelmektedirler. Yenilikçiliklerin tek nedeni bu değildir. Ölçek büyüklüğü ikinci önemli itici güç olarak kendisini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda KOBİ ağırlıklı yapının yenilikçilik açısından hiç de uygun bir ortam sağlamadığı anlaşılmaktadır. KOBİ'lerin rekabete dayanabilmeleri üründe farklılık olgusuna dayalı olabilir; ancak yenilikçiliğe dayalı olamaz.

KAYNAKÇA

Baird, R., N., “Production Functions, Productivity And Technological Change”, “Research Technological Change And Economic Analysis”, Gold, B., 11-37 Lexington Company, Massachusetts, 1985.

Balassa, B., “Tariff Reductions and Trade in Manufactures among the Industrial Countries”, American Economic Review, Vol. 61, Number 3, 1966.

Balassa, B., “Trade Liberalization and 'Revealed' Comparative Advantage”, The Manchester School Of Economic and Social Studies, Vol. 33, 1965.

Balassa, B., “A “Stages” Approach to Comparative Advantage”, World Bank Staff Paper, No 256, 1977.

Beije, P., “Technological Change in the Modern Economy”, Edward Elgar Publishing Limited, UK, 1998.

Boylan, M., “Economic Effects of Scale İncreases in the Steel Industry: The Case of United States”, Blast Furnaces Press, Newyork, 1975.

Carbaugh, R. J., “International Economics”, South-Western College Publishing, Ohaio, 1998.

Coombs, R. and Saviotti, P. and Walsh, V., “Economics And Technological Change”, Macmillan Press Ltd., London, 1987.

Francis, A., “The Concept of Competiteveness”, Arthur Francis-P. K. M. Tharakan (Eds), The Competitiveness of European Industry, Routledge, London, 1989 içinde.

Gürak, H., “Emek, Teknolojik Yenilik ve Büyüme”, Değişim Yayınları, İstanbul, 2004.

Gürak, H., “Ekonomik Büyüme Ve Küresel Ekonomi”, Ekin Kitabevi, Bursa, 2005

Hamberg, D., “Models of Economic Growth”, Harper and Row, Newyork, 1971.

Hillman, A. L., “Observations on the Relation between ‘Revealed Comparative Advantage’ and Comparative Advantage as Indicated by Pre-Trade Relative Prices”, Weltwirtschaftliches Archiv, Band 116, 1980.

Hughes, K., “Introduction: Internationalization, Integration and Europe Competitiveness”, Kirsty S. Hughes (Ed), European Competitiveness, Cambridge University Press, Cambridge, 1993B içinde.

Hughes, K., “Introduction: UK Competitiveness and Industrial Policy”, Kirsty Hughes (Ed), The Future of UK Competitiveness and the Role of Industrial Policy, PSI Publications, Exeter, 1993 A içinde.

Hughes, K., “The Role of Technology, Competition and Skill in European Competitiveness”, Kirsty S. Hughes (Ed), European Competitiveness, Cambridge University Press, Cambridge, 1993c içinde.

Jones, D., “Technological Change, Demand And Employment”, “The Employment Consequences of Technological Change”, Bosworth, D. L., 25-47, The Macmillan Press Ltd., London, 1983.

Karluk, R., “Uluslararası Ekonomi”, Beta Basım Yayım A.Ş. , İstanbul, 2003.

Mansfield, E., “The Economics of Technological Change”, W. W. Norton Company Inc., Newyork, 1968.

O'brien, A. P.-Thornton, R. J.; “How Serious is the U. S. Competiteveness Problem? An Economic Perspective”, Steven L. Goldman (Ed), Competiteveness of American Society, Lehigh University Press, London, 1993 İçinde.

Ohlin, B., “Interregional and International Trade”, Harvard University Press, 1957.

Ricaro, D., “The Principles of Political Economy and Taxation”, Dent, London, 1984.

Stoneman, P., “The Economic Analysis of Technological Change”, Oxford University Press, Newyork, 1983.

Seyidoğlu, H., “Uluslararası İktisat”, Kurtiş Basımevi, Istanbul, 1999.

Tharakan, P. K. M.-Waelbroeck, J.-Verstralen, D.-Sendhaji, A., “Comparative Advantage and Competitiveness in a Small, ‘Open’ Economy”, Arthur Francis-P. K. M. Tharakan (Eds), The Competitiveness of European Industry, Routledge, London, 1989 İçinde.

Tharakan, P. K. M. , “Emprical Analyses of Commodity Composition of Trade”, David Greenaway (Ed), Current Issues in International Trade, Macmillan, London, 1985 İçinde.

Tovias, A., "Ec- Eastern Europe: A Case Study of Hungary", *Journal of Common Market Studies*, Volume XXIX, 3. 3. 1991.

Unice; *Making Europe More Competitive Towards World-Class Performance, An Interim Report by Unice*, 1993.

Vinay, P. F., "The Dynamics of Technological Unemployment", *International Economic Review*, Vol. 43, No. 3, August, 2002, 737-757.

Yeats, A. J., "On the Appropriate Interpretation of the Revealed Comparative Advantage Index: Implications of a Methodology Based on Industry Sector Analysis", *Weltwirtschaftliches Archiv*, Band 121, Heft 1, 1985.

Ö Z G E Ç M İ Ş

Adı ve Soyadı: Sevdanur ÖZDOĞAN

Doğum Tarihi ve Yeri: 20/02/1972-Viranşehir

Medeni Durumu: Bekâr

Eğitim Durumu:

Mezun Olduğu Lise: Ankara Mimar Kemal Lisesi

Lisans Diploması: ODTÜ-İstatistik

Yüksek Lisans Diploması: Akdeniz Üniversitesi İktisat Anabilim Dalı

Tez Konusu: Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Değişim Süreci: Bir Faktör Analizi Uygulaması

Yabancı Dil: İngilizce

Çalıştığı kurum: DHMİ

Adres: Kızıltoprak Mah. 5b-Blok No=19 Oyak Sitesi /Antalya

Tel.no: (242) 330 30 30 /2522