

TC
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI
İKTİSAT DOKTORA PROGRAMI

DOKTORA TEZİ

FİRMALARIN OPTİMAL İNNOVASYON
BİLEŞİMLERİ, PİYASA YAPISI VE İKTİSADİ
BÜYÜME İLİŞKİSİ

SERÇİN ŞAHİN
05711204

DANIŞMAN
Doç.Dr.MURAT DONDURAN

İSTANBUL
2010

TC
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI
İKTİSAT DOKTORA PROGRAMI

DOKTORA TEZİ

FİRMALARIN OPTİMAL İNNOVASYON
BİLEŞİMLERİ, PİYASA YAPISI VE İKTİSADİ
BÜYÜME İLİŞKİSİ

SERÇİN ŞAHİN
05711204

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 20.10.2010
Tezin Savunulduğu Tarih : 06.12.2010

Tez Oy birliği / [REDACTED] ile başarılı bulunmuştur.

	Unvan - Ad Soyad	İmza
Tez Danışmanı:	Doç.Dr.Murat DONDURAN	
Jüri Üyeleri:	Prof. Dr. Nuri YILDIRIM	
	Prof. Dr. Suut DOĞRUEL	
	Prof.Dr.Ercan EREN	
	Prof.Dr.Mehmen Emin KARAASLAN	

İSTANBUL
Aralık 2010

ÖZ

FİRMALARIN OPTİMAL İNNOVASYON BİLEŞİMLERİ, PİYASA YAPISI VE İKTİSADİ BÜYÜME İLİŞKİSİ

Serçin ŞAHİN

Aralık, 2010

İnnovasyon, piyasa yapısı ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkinin doğası ne tür bir ilişki olduğu iktisat literatüründe yoğun biçimde araştırılmaktadır. Piyasa yapısı iktisadi büyüme ile firmaların innovasyon konusundaki motivasyonlarına etkisi üzerinden ilişkilendirilmektedir. İktisadi büyüme literatüründe genellikle, firmaların yapmış oldukları AR-GE harcamalarının niteliği dikkate alınmaz ve AR-GE faaliyetlerinin proses ya da ürün innovasyonlarına yönelik olarak yapıldıkları dikkate alınmaksızın, bu harcamaların iktisadi büyümenin temel kaynağı olduğu kabul edilir. Endüstriyel organizasyon literatüründe de, piyasa yapısı ile innovasyon arasındaki ilişkiyi araştıran birçok çalışma yapılmıştır. Bu literatürün bir kolu, firmaların eşzamanlı olarak hem ürün innovasyonu, hem de süreç innovasyonuna yönelik AR-GE yatırımı yaptıklarını ve firmaları bu farklı tür innovasyonlara yönelik AR-GE yatırımlarını yapmaya yönelten itkilerin de firma düzeyinde farklılaştığını ortaya koymaktadır. Yapılan ampirik çalışmalarda, büyük firmaların görece olarak daha çok süreç innovasyonuna yatırım yaptıkları, küçük firmaların ise görece olarak ürün innovasyonuna daha fazla yatırım yaptıkları görülmüştür.

Süreç ve ürün innovasyonları, firmalar arasındaki rekabetin farklı türlerini oluşturur ve iktisadi büyümenin farklı yönleriyle etkileşim halindedirler. Dolayısıyla, firma büyüklüğü dağılımı, ve bu nedenle de piyasa yapısı, süreç ve ürün innovasyonlarının toplam bileşimi ve iktisadi büyümenin en önemli belirleyicilerinden biri olabilir. Bu çalışmada, heterojen firmaların yatay olarak farklılaştırılmış bir piyasada eş zamanlı olarak süreç ve ürün innovasyonları yaptığı bir dinamik, stokastik genel denge modeli kurularak; piyasa yapısı, innovasyon ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkinin çeşitli endüstri karakteristiklerine bağlı olarak ne tür bir biçim aldığı araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Süreç İnnovasyonu, Ürün İnnovasyonu, Piyasa Yapısı, İktisadi Büyüme.

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP BETWEEN OPTIMAL INNOVATION COMBINATIONS OF FIRMS, MARKET STRUCTURE AND ECONOMIC GROWTH

Serçin ŞAHİN

December, 2010

The relationship between market structure and economic growth is researched intensively in the economics literature. Economic growth is related to market structure through its role on the firms' innovative incentives. In the economic growth literature, the aggregate level of R&D investments - which is regarded as process or product innovation only - is considered as the source of growth.

Also in the industrial organization literature, there are many studies investigating the relationship between market structure and innovation. A branch of this literature suggests that, firms both invest in product and process innovation simultaneously, and incentives for these different kinds of R&D investments differ at the firm level. At empirical studies it is found that, large firms invest relatively more in process innovation and small firms invest more in product innovation.

Product and process innovations introduce different types of competition and interact with different aspects of economic growth. Accordingly, the firm size distribution, and hence market structure may be one of the major determinants of the aggregate mixture of process and product innovations and therefore, economic growth.

In this study, a dynamic, stochastic, general equilibrium model is constructed, in which heterogeneous firms invest process and product innovations simultaneously in a vertically and horizontally differentiated industry; in order to investigate how the relationship between innovation, market structure and economic growth depend on the industry characteristics.

Key Words: Process Innovation, Product Innovation, Market Structure, Economic Growth.

ÖNSÖZ

Schumpeter'in, kısa dönem için iyi olan rekabetin, uzun dönem için uygun sonuçlar vermeyebileceğini söyleyerek, klasik mikro iktisadi analizin temel önermelerinden birine meydan okuyarak bir çığır açması, her zaman ilgimi çekmiştir. Bu konu üzerinde yaptığım okumalarda; Schumpeter'in bu önermesinin izinden giderek piyasa yapısı, inovasyon ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda bulunan sonuçların birbirinden ne denli farklı olduğunu gördüğümde; piyasa yapısı ile inovasyon arasındaki ilişkinin farklı endüstri karaktersitiklerine göre nasıl biçimler aldığına araştırmak üzere bu çalışmayı yapmaya karar verdim.

Öncelikle, bu çalışmanın başından sonuna kadar, gerek akademik, gerekse manevi anlamda bana her türlü desteği esirgemeyen, her türlü sorunumu dinleyerek elinden gelen her türlü yardımı yapan ve beni her zaman teşvik ederek bu çalışmanın yapılabilmesini olanaklı kılan değerli hocalarım Prof.Dr.Ercan EREN'e ve tez danışmanım Doç.Dr.Murat DONDURAN'a sonsuz teşekkürü borç bilirim. Ayrıca tez çalışmalarım ile ilgili olarak bulunduğum Floransa'da bana değerli zamanını ayırarak tezime büyük katkı yapan Prof.Ramon MARIMON'a da çok teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca değerli önerileriyle tezimi geliştirmemi sağladıkları için tez izleme komitesi üyeleri Prof.Dr.Nuri YILDIRIM ve Prof.Dr.Suut DOĞRUDEL'e, jüri üyesi Prof.Dr.Mehmet Emin KARAASLAN'a ve bölüm başkanımız Prof.Dr.Nevin COŞAR'a teşekkür ederim.

Bu çalışma boyunca anlayış ve sabırlarını esirgemeyen, bana her türlü desteği veren, ihtiyacım olan her anda yanımda olan sevgili anneme, kardeşime ve Burçak'a ne kadar teşekkür etsen azdır. Sizlerin sevgisi ve desteği olmasaydı bu çalışma yapılamazdı..

Tezim süresince desteklerini esirgemeyen değerli arkadaşlarım Savaş TEKOĞLU, Çiğdem BOZ ve Serkan ÇİÇEK'e de teşekkür ederim.

Tezime olan katkılarından dolayı Christiana Benedetti-FASIL'e, Maren FRÖMEL'e, Sarah STÖLTING'e, Gizem KORKMAZ'a teşekkürler.

Ayrıca bana araştırma bursu sağlayarak, Floransa'da European University Institute'te tezime ilgili araştırma yapma fırsatı sağlayan TÜBİTAK'a ve YÖK'e; ayrıca ismini burada yazamadığım değerli hocalarım ve arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Son olarak bu zamana gelmemde büyük emeği olan babamın aziz ruhunu sevgi ve minnetle anıyorum.

İstanbul, Aralık, 2010

Serçin ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZ	III
ABSTRACT	IV
ÖNSÖZ	V
İÇİNDEKİLER.....	VI
TABLolar LİSTESİ	VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	IX
KISALTMALAR.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2.LİTERATÜR TARAMASI.....	4
2.1.Piyasa Yapısı, İnnovasyon ve İktisadi Büyüme İlişkisi.....	4
2.2.İnnovasyon Homojen Bir Faaliyet midir?	16
2.2.1.Süreç ve Ürün İnnovasyonları ile Piyasa Yapısı.....	17
2.2.1.Süreç ve Ürün İnnovasyonları ile Rekabet	24
2.2.1.Süreç ve Ürün İnnovasyonları ile İktisadi Büyüme	25
3.MODEL VE BULGULAR.....	27
3.1.Temel Model ve Bulgular	28
3.1.1.Tüketiciler	28
3.1.2.Firmalar	30
3.1.3.Toplam Değişkenler.....	37
3.1.4.Piyasa Yapısının Belirlenmesi	38
3.1.5.Denge	38
3.1.6.Bulgular.....	39
3.2.İktisadi Büyümenin Modele Dahil Edilmesi ve Bulgular.....	66
3.2.1.Dengeli Büyüme Patikası.....	66
3.2.2.Kompütasyonel Algoritma.....	68
3.2.3.Bulgular.....	69
4.SONUÇ	71

KAYNAKÇA.....	75
ÖZGEÇMİŞ.....	79

TABLolar LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1: Temel Çözümde Kullanılan Parametreler.....	40
Tablo 3.2: Temel Çözümde Elde Edilen Bulgular	42
Tablo 3.3: Marjinal İkame Oranındaki Değişimin Etkisi.....	52
Tablo 3.4: $\theta=3.8$ İken Piyasaya Girişin Sabit Maliyetindeki Artışın Etkisi.....	54
Tablo 3.5: $\theta=2$ İken Piyasaya Girişin Sabit Maliyetindeki Artışın Etkisi.....	54
Tablo 3.6: $\theta=3.8$ İken Süreç ve Ürün İnn. Ekti Katsayılarındaki Simetrik Bir Artışın Etkisi	56
Tablo 3.7: $\theta=2$ İken Süreç ve Ürün İnn. Ekti Katsayılarındaki Simetrik Bir Artışın Etkisi	56
Tablo 3.8: $\theta=3.8$ İken Süreç İnn. Ekti Katsayısındaki Bir Artışın Etkisi.....	60
Tablo 3.9: $\theta=2$ İken Süreç İnn. Ekti Katsayısındaki Bir Artışın Etkisi.....	60
Tablo 3.10: $\theta=3.8$ İken Ürün İnn. Ekti Katsayısındaki Bir Artışın Etkisi.....	61
Tablo 3.11: $\theta=2$ İken Ürün İnn. Ekti Katsayısındaki Bir Artışın Etkisi.....	61
Tablo 3.12: $\theta=3.8$ İken Süreç ve Ürün İnn. Bilgi Taşma Katsayılarındaki Bir Artışın Etkisi	63
Tablo 3.13: $\theta=2$ İken Süreç ve Ürün İnn. Bilgi Taşma Katsayılarındaki Bir Artışın Etkisi	63
Tablo 3.14: $\theta=3.8$ İken Süreç İnn. Bilgi Taşma Katsayısındaki Bir Artışın Etkisi... ..	64
Tablo 3.15: $\theta=2$ İken Süreç İnn. Bilgi Taşma Katsayısındaki Bir Artışın Etkisi.....	64
Tablo 3.16: $\theta=3.8$ İken Ürün İnn. Bilgi Taşma Katsayısındaki Bir Artışın Etkisi....	65
Tablo 3.17: $\theta=2$ İken Ürün İnn. Bilgi Taşma Katsayısındaki Bir Artışın Etkisi.....	65

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1: Firma Dağılımı	43
Şekil 3.2: Firma Dağılımı	43
Şekil 3.3: Firmaların Durum Değişkenleri Üzerinde Dağılımı.....	44
Şekil 3.4: Firmaların Yapmış Oldukları Toplam AR-GE Yatırımları	45
Şekil 3.5: Firmaların Yapmış Oldukları Toplam AR-GE Yatırımları	45
Şekil 3.6: Optimal Ürün İnnovasyonuna Yönelik AR-GE Yatırımı.....	46
Şekil 3.7: Optimal Süreç İnnovasyonuna Yönelik AR-GE Yatırımı.....	46
Şekil 3.8: Optimal Süreç ve Ürün İnnovasyonuna Yönelik AR-GE Yatırımlara	47
Şekil 3.9: Ürün İnn.Yatırımlarının Toplam AR-GE Yatırımlarındaki Payı	47
Şekil 3.10: Süreç İnn.Yatırımlarının toplam AR-GE Yatırımlarındaki Payı.....	48
Şekil 3.11: Firmaların Yaptıkları Ürün İnnovasyonuna Yönelik AR-GE Yatırımı... 49	49
Şekil 3.12: Firmaların Yaptıkları Süreç İnnovasyonuna Yönelik AR-GE Yatırımı.. 49	49
Şekil 3.13: Firmaların Yaptıkları Ürün İnn.Yönelik AR-GE Yatırımlarının Payı . 50	50
Şekil 3.14: Firmaların Yaptıkları Süreç İnn.Yönelik AR-GE Yatırımlarının Payı.... 50	50
Şekil 3.15: Firmaların Yaptıkları Ürün İnn.Yönelik AR-GE Yatırımlarının Payı 51	51
Şekil 3.16: Firmaların Yaptıkları Süreç İnn.Yönelik AR-GE Yatırımlarının Payı.... 51	51
Şekil 3.17: Firma Olasılık Dağılımı, $\lambda_n = \lambda_m = 0.75$	57
Şekil 3.18: Firma Olasılık Dağılımı, $\lambda_n = \lambda_m = 1.5$	57
Şekil 3.19: Firma Olasılık Dağılımı, $\lambda_n = \lambda_m = 2.25$	58
Şekil 3.20: Firmaların Yapmış Oldukları Toplam AR-GE Yatırımı, $\lambda_n = \lambda_m = 0.75$.. 58	58
Şekil 3.21: Firmaların Yapmış Oldukları Toplam AR-GE Yatırımı, $\lambda_n = \lambda_m = 1.5$ 59	59
Şekil 3.22: Firmaların Yapmış Oldukları Toplam AR-GE Yatırımı, $\lambda_n = \lambda_m = 2.25$.. 59	59

KISALTMALAR

ORT.	: Ortalama
VER.	: Verimlilik
INN.	: İnnovasyon
ÖRN.	: Örnek
S.K.A.	: Şu Kısıtlar Altında

1 GİRİŞ

İnnovasyon, piyasa yapısı ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkinin doğası, iktisat literatüründe yoğun bir biçimde araştırılmaktadır. Endüstriyel organizasyon literatüründe piyasa yapısının firmaların yenilikçi çabalarına yönelik etkileri (incentive) nasıl etkilediğine yönelik çeşitli çalışmalar yapılmış, ampirik ve teorik çalışmalarda, birbirinden çok farklı -hatta bazen birbirine zıt- sonuçlar bulunmuştur. Örneğin bazı çalışmalar piyasa yoğunluğu (market concentration) ile innovasyon arasında pozitif ilişki bulurken, başkaları negatif, başka bazıları ise ters-U biçimli bir ilişkinin varolduğunu ortaya koymuşlardır.

Aynı şekilde iktisadi büyüme literatüründe de, piyasa yapısı ile iktisadi büyüme arasındaki ilişki araştırılırken, piyasa yapısı, firmaların yenilikçi faaliyetlerde bulunmalarına yönelik motivasyonlarını etkilemesi üzerinden iktisadi büyüme ile ilişkilendirilmiştir. Bulunan sonuçlar konsundaki çeşitlilik, endüstriyel organizasyon literatüründe olduğundan daha az değildir.

İktisadın bu konuyu inceleyen iki alt dalı olan endüstriyel organizasyon ve iktisadi büyüme alanlarında, bu zamana kadar yapılan çalışmalarda bazı sorunlar göze çarpmaktadır. Bunlardan ilki, piyasa yapısı ile innovasyon arasındaki ilişki, yalnızca birinciden ikinciye doğru bir nedensellik ilişkisinin varolduğu zımni varsayımı altında, tek yönlü olarak ele alınmaktadır.

Oysa, piyasa yapısı, yapılan innovasyonların getirilerini toplama olanaklarını belirleyerek, firmaların innovasyon konusundaki motivasyonları üzerinde belirleyici olduğu gibi; yenilikçi çabalar da firmalara sağladıkları avantajlarla, onlara büyüme ve pazar paylarını artırma şansı verip, yenilikçilikte geride kalan firmaların yaşama şanslarını azaltarak, piyasadaki firmaların sayısı ve büyüklükleri, dolayısıyla da piyasa yapısı üzerinde etkili olmaktadır (Peretto, 1999). Bu nedenle piyasa yapısı ve innovasyon arasındaki ilişkiyi tek yönlü olarak ele almak, sonuçların -en hafif

tabiriyle- eksik olmasına neden olacaktır.

İkinci olarak, iktisadi büyüme literatüründe piyasa yapısının iktisadi büyüme üzerindeki etkisi incelenirken, innovasyon genellikle homojen bir aktivite olarak kabul edilmiş, ya yalnızca süreç, ya da yalnızca ürün innovasyonu yapıldığı varsayımı altında sonuçlar elde edilmiştir. Endüstriyel organizasyon literatüründe ise, innovasyonları homojen olarak değil, süreç ve ürün innovasyonu gibi farklı türlere ayırarak, piyasa yapısının bu iki tür innovasyona yönelik çabalar üzerinde farklı etkileri olduğunu ortaya koyan çalışmalar da yapılmıştır. Bu çalışmalara göre, piyasadaki rekabetin doğası -ve piyasa yapısı- bu farklı tür innovasyon çabaları üzerinde farklı etkilerde bulunur. Ayrıca, süreç ve ürün innovasyonları, firmalar arasındaki rekabete ve iktisadi büyümeye farklı türlerden etkileri olan çıktılar üretirler. Bu nedenle, piyasa yapısı, innovasyon ve iktisadi büyüme arasındaki ilişki incelenirken, farklı innovasyon türleri arasında ayırım yapmak, varolan ilişkinin doğasına ilişkin daha doğru sonuçlar çıkarılmasını sağlayacaktır.

Son olarak, piyasa yapısı ve innovasyon arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalarda genellikle, zımnen, aradaki ilişkinin her zaman ve her koşul için geçerli tek bir şekile sahip olduğu varsayılmakta; yani her zaman ve her durum için geçerli, tek bir ilişki biçimi bulunmaya çalışılmaktadır. Ancak bu konudaki bulguların çeşitliliği, bu varsayımın kabul edilmesi için ikna edici olmaktan uzaktır. Sutton (1996)'nın ortaya koyduğu gibi, piyasa yapısı ve iktisadi büyüme arasındaki ilişki, çeşitli endüstri niteliklerine bağlı olarak, farklı biçimler alabilir. Bu durumda asıl araştırılması gereken, piyasa yapısı ve innovasyon arasındaki ilişkinin, çeşitli endüstri parametrelerine göre nasıl değiştiği ve bunlardaki değişime ne kadar duyarlı olduğudur.

Tüm bunlardan hareketle bu çalışmada, çeşitli endüstri karakteristiklerinin innovasyon, piyasa yapısı ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi nasıl etkilediğini araştırmak amacıyla; heterojen firmaların, yatay ve dikey olarak farklılaştırılmış bir endüstride eş zamanlı olarak süreç ve ürün innovasyonlarına yatırım yaptıkları, sonsuz ufuklu, kesikli zamanlı bir dinamik, stokastik, genel denge modeli kurulmuştur. Bu modelde, yalnızca piyasa yapısının firmaların yenilikçi faaliyetlere yönelik motivasyonlarına olan etkisi değil, piyasa yapısı ile innovasyon arasında çift yönlü bir etkileşimin varolduğu gözönünde bulundurulur; piyasa yapısı,

innovasyon ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkinin endüstri niteliklerinin farklı durumları için nasıl şekiller aldığı araştırılmıştır.

2 LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde iktisat literatüründe bu zamana dek piyasa yapısı,innovasyon ve iktisadi büyüme ilişkisine dair yapılmış olan çalışmalar sunulmuştur.

2.1 Piyasa Yapısı, İnnovasyon ve İktisadi Büyüme İlişkisi

Piyasa yapısı, innovasyon ve iktisadi büyüme arasındaki ilişki, iktisatta en yoğun biçimde araştırılan konulardan birisidir. Schumpeter'in 1942 tarihli çığır açan kitabına dek, firmalar arasındaki farklılıkları piyasadaki rekabet mekanizmasındaki geçici "aksaklık"lardan kaynaklanan kısa dönem bir fenomen olarak gören geleneksel mikroekonomik teorinin paradigması hakim olmuştur. Bu paradigmaya göre; eksik bilgi, kısa dönem teknolojik rantlar ve piyasa (tekel) gücü gibi faktörler bu "aksaklık"ların nedenleridir ve bunlar kısa dönem statik tahsis etkinsizliğine yol açmaktadır. Ancak, karlarını maksimize etmeyi amaçlayan firmalar beklentilerini güncelledikçe, firmalar arasındaki farklılıklar da ortadan kalkacak ve sistem uzun dönemde doğal bir tür tam rekabet durumuna yakınsayacaktır.

Öte yandan, Schumpeter ise rekabeti, firmaların hayatta kalmak için sürekli olarak kendilerini diğer firmalardan farklılaştırma baskısıyla karşı karşıya kaldıkları bir dengesizlik süreci olarak görmektedir (Mazzucato, 2000). Firmaların, diğer firmalarla aralarındaki bu farklılıklar nedeniyle sahip oldukları piyasa gücü (ya da bu gücü elde etme ümidi), firmaları yenilik yapmaya ya da yeni teknolojileri benimsemeye yönelterek, teknolojik gelişmenin ana motorunu oluşturmaktadır. Schumpeter, piyasa gücü ile innovasyon arasında pozitif bir ilişki olduğunu ve büyük firmaların innovasyon yapma konusunda küçük firmalardan çok daha etkin olduklarını iddia etmektedir (Van Cayseele, 1998). Firma büyüklüğü ile innovasyona yönelik çaba arasında pozitif bir ilişkinin olmasının nedenleri şöyle sıralamıştır:

- AR-GE projeleri büyük sabit maliyetler gerektirirler ve küçük firmalar AR-GE harcamalarını finanse etmek için yeterli finansman olanaklarına sahip değildirler.
- İnnovasyonların üretiminde ölçek ve alan ekonomileri vardır.
- Büyük firmalar eş zamanlı olarak birçok proje yürütebilir ve böylece AR-GE faaliyetlerinin doğasından kaynaklanan riskleri dağıtabilirler.
- Büyük firmalar daha geniş dış finansman olanaklarına sahiptirler.

Ayrıca piyasa gücü ile innovasyon çabaları arasında pozitif bir ilişkinin varolmasının nedenlerini de şöyle sıralamıştır:

- Daha fazla piyasa gücüne sahip firmalar AR-GE harcamalarını kendi karlarından karşılamak konusunda daha büyük olanaklara sahiptirler.
- Daha fazla piyasa gücüne sahip firmalar innovasyonun getirilerini toplama konusunda daha büyük olanaklara sahiptirler (Symeonidis, 1996).

Bu nedenle tam rekabet, gerçekçi olmamanın yanında, yoğun piyasa yapılarının teknolojik gelişme ve dolayısıyla iktisadi büyüme açısından daha elverişli olması nedeniyle, aynı zamanda optimal de olmayan bir fenomendir. En çok alıntılanan ifadelerinden birinde Schumpeter'in söylediği gibi:

”Zamanın her anında olanaklarından en iyi biçimde yararlanan...bir sistem...bunu zamanın hiçbir anında gerçekleştirilmeyen bir sistemden, uzun dönemde daha kötü durumda olabilir; çünkü bunu gerçekleştirmemek, daha yüksek bir uzun dönem büyüme hızı için önkoşul olabilir (Schumpeter, 1942, p.83).”

Dolayısıyla, uzun dönemde daha az rekabetçi bir piyasa yapısı ile ulaşılan yüksek innovasyon hızının sağladığı refah artışı, kısa dönemde tam rekabetin yokluğu sonucu ortaya çıkan tahsis etkinsizliğinin doğurduğu kayıplardan çok daha fazladır (Kamien ve Schwartz, 1975).

Piyasa yapısı, innovasyon ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiye dair bu iddialar daha sonra hem endüstriyel organizasyon, hem de iktisadi büyüme literatürlerinde geniş bir biçimde araştırılmıştır.

Endüstriyel organizasyon literatüründe yapılan araştırmalara bakıldığında; piyasa yapısı, rekabet ve inovasyonun ölçümünde, farklı çalışmalarda, farklı temsili (proxy) değişkenler kullanıldığı görülmektedir. Örneğin, piyasa yapısının belirlenmesinde, bazı çalışmalar firma büyüklüğü veya firma sayısını kullanırken, başka bazıları rekabete ilişkin ölçütler kullanmışlardır. Öte yandan, inovasyon aktivitesinin ölçümünde bazı çalışmalar inovasyon girdilerini (örneğin AR-GE harcamaları) kullanırken, başka bazı çalışmalar inovasyon çıktılarını (örneğin patent sayıları) kullanmıştır. Temsili değişkenlerin seçiminde gözlenen bu değişkenlik, ulaşılan sonuçlar açısından da geçerlidir.

Scherer (1965) bu konudaki ilk ampirik çalışmalardan biridir. Scherer çalışmasında, Fortune dergisinin 1955 baz yılı için hazırlamış olduğu ABD'nin en büyük 500 Endüstri Şirketi Listesinden 448 firmayı incelemiştir. Firma büyüklüğü ile inovasyon çıktısı arasındaki ilişkiyi test edebilmek için, karşılaştırılabilir verilerin mevcut olduğu, 352 firmadan oluşan bir alt örneklem kullanmıştır. Firmaları patent ve AR-GE istihdamındaki paylarını da gösterecek biçimde, 1955 satışlarını baz alarak sıralamıştır. Analiz sonucunda, büyük firmalar arasında satış hacminin AR-GE istihdamına göre yoğun olduğunu, AR-GE istihdamının da patent sayılarına göre hafifçe daha yoğun olduğunu bulmuştur. Ayrıca, küçük firmaların satışlarına göre daha yüksek oranda yenilikçi faaliyette bulduklarını gözlemiştir. Buna göre, hem inovasyon girdilerinin, hem de inovasyon çıktılarının satışlarla azalan oranda arttığından, firma büyüklüğü ile yenilikçi faaliyetler arasında negatif bir ilişki olduğu sonucuna varmıştır. AR-GE istihdamı ile patent sayıları arasında kurduğu regresyon sonucunda ise, AR-GE girdi yoğunluğuna göre azalan getirinin mevcut olduğunu, yani büyük firmaların inovasyon girdilerini inovasyon çıktısına dönüştürme konusunda, küçük firmalara göre daha az etkin olduklarını bulmuştur. Son olarak, piyasa gücünün inovasyon çıktısı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Eğer piyasa gücü AR-GE'ye yatırım yapmak için gerekli olan fonların bulunmasının en kolay yolu ise, inovasyon çıktılarının firma karlılığı veya likiditesi ile birlikte artması gerektiği şeklindeki hipotezlerini test etmek için, örneklemdaki tüm firmaların 1955 baz yılındaki kar ve likit varlık verilerini toplamıştır. Fakat, 1959 patent verileri ile, 1955 veya 1959 yıllarındaki karlılık veya çıktı verileri arasında yapmış olduğu çeşitli testler sonucunda, AR-GE girdi

veya çıktılarının, firma karlılığı veya likiditesi ile birlikte arttığına ilişkin anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Bu bulgulardan hareketle, piyasa gücünün, büyük veya tekelci firmalara avantajlı bir konum sağlayarak teknolojik gelişmeyi desteklediği önermesinin doğruluğuna ilişkin kötümser olmaya yeterli olduğu sonucuna varmıştır.

Yapmış oldukları taramada Kamien ve Schwartz (1975) kimya endüstrisi dışında, ampirik bulguların büyük çoğunluğunun, yenilikçi faaliyetlerin firma büyüklüğünden daha büyük oranda arttığı biçimindeki hipotezi desteklemediğini gözlemişlerdir. İnceledikleri bulgular, hem firma büyüklüğü ile, hem de piyasa yapısı ile yenilikçi faaliyetler arasında, doğrusal olmayan, ters-U biçimli bir ilişkinin mevcut olduğunu ortaya koymaktadır. İster girdi miktarı, isterse çıktı miktarı ile ölçülsün, yenilikçi faaliyetler, belli bir noktaya dek firma büyüklüğünden daha yüksek oranda artmaktadır. Yenilikçi faaliyetlerin firma büyüklüğüne göre daha yüksek oranlı arttığı bu nokta endüstriden endüstriye değişmektedir. Daha da büyük firmalar için ise, inovasyon yoğunluğu sabit kalmakta ve hatta düşmektedir. Bundan hareketle, tekelleme ile tam rekabet arasında ortalama bir piyasa yapısının yenilikçi faaliyetler açısından en destekleyici olduğunu, tekelleme veya tam rekabet biçimindeki uç piyasa yapılarının ise daha az destekleyici olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Levin et al. (1985) Federal Ticaret Komisyonu İşkolu verilerini (Federal Trade Commission-FTC Line of Business Data) ve kendilerinin daha önce yapmış oldukları bir anket çalışmasında iki soruya verilen cevaptan çıkarmış oldukları bir inovasyon ölçütünü incelemişlerdir. Bu ankette, cevap verenlerden, içinde buldukları işkolunda yeni ürün ve üretim süreçlerinin hangi hızda piyasaya sunulduğunu, yedi düzeyli bir skala üzerinde işaretlemeleri istenmiştir. Daha sonra her bir işkolu için, bu iki soruya verilen yanıtların ortalamalarını toplayarak, bir inovasyon ölçütü elde etmişlerdir. Neticede, AR-GE yoğunluğu ile piyasa yoğunluğu arasında, ters-U biçimli bir ilişkinin mevcut olduğunu bulmuşlardır. Buna göre, yenilikçi faaliyetler en yüksek düzeyine %50 ila %60 arasındaki bir 4-firma konsantrasyon oranında ulaşmaktadır. Oluşturmuş oldukları inovasyon ölçütünü piyasa yoğunluğu ile regrese ettiklerinde de benzer bir sonuca ulaşmışlardır.

Pavit et al.(1987), Bilim Politikası Araştırma Birimi (Science Policy Research

Unit-SPRU) tarafından 15 yıllık bir sürede toplanan ve 4378 innovasyondan oluşan bir çalışmadaki verileri incelemiştir. Firmaları innovasyon sayılarına ve İngiltere'deki çalışan sayılarına göre sıralamışlar ve ilk 100 üretim firmasının kayda değer innovasyonlardaki kümülatif paylarını ve paylardaki trendleri kıyaslamışlardır. Bu analizin sonucunda, firma büyüklüğü ile yenilikçi faaliyetler arasında "U" biçimli bir ilişkinin mevcudiyetini bulmuşlardır.

Acs ve Audretsch (1991) çalışmalarında, Business Week dergisinin yapmış olduğu bir çalışmadan, ABD'de firmaların yapmış olduğu AR-GE harcamalarının %95'inden fazlasını yapan 700 firma için, AR-GE ve firma büyüklüğü verilerini kullanmıştır. Yapmış oldukları analizde, innovasyon çıktısının firma büyüklüğü ile azalan oranda arttığını bulmuşlardır. Bu sonucu, büyük firmaların AR-GE'ye küçük firmalardan daha fazla yatırım yapıyor olmalarına karşın, firma büyüklüğü ile AR-GE üretiminin verimliliğinin azalması nedeniyle, büyük firmaların küçük firmalara göre daha az innovasyon çıktısı elde ediyor olmaları ile açıklamışlardır.

Nickell (1996) verimlilik artışı için rekabetin iyi mi yoksa kötü mü olduğu sorusuna cevap aramıştır. Bu çalışmada, "gerçek hayat deneyleri"nden hareketle, pozitif bir ilişkinin mevcudiyetine dair bazı kanıtlar ortaya koymuştur. Örneğin, Nickell'e göre, Batı Avrupa'da Doğu Avrupa'ya göre verimlilik seviyesinin yüksek oluşu, ilk anılan ülkelerdeki rekabetin varlığı nedeniyle. Rekabetin verimlilik üzerindeki pozitif etkisine ilişkin ikinci bir örnek, uluslararası başarı elde etmiş Japon endüstrileridir. Japon iç piyasalarında yoğun rekabetin yaşandığı endüstriler, uluslararası alanda başarı kazanmışlardır. (Örneğin, otomobiller, motosikletler, fotoğraf makineleri, video kameralar ve müzik aletleri). Öte yandan, yerli rekabetin zayıf olduğu Japon endüstrileri ise, ya uluslararası alanda az başarıya sahiptirler ya da hiç başarılı olamamışlardır. (Örneğin, inşaat, kimyasallar ve kağıt) Nickell daha sonra, 700 civarındaki İngiliz firmasının 1972-1986 arasında yayınlanmış hesaplarından topladığı ve bu firmaların içinden seçtiği 147 firmaya posta ile yollayarak kendisinin yapmış olduğu anketlerden elde ettiği verileri analiz etmiştir. Sonuç olarak, endüstrilerin firma büyüklüğü, piyasa yoğunluğu ve ithal penetrasyonu gibi kendilerine has özellikleri kontrol edildiğinde, rekabet ölçütleri ile verimlilik arasında pozitif, anlamlı ve sağlam (robust) bir ilişkinin var olduğunu bulmuştur. Her ne kadar ele alınan değişkenler endojen oldukları için ters ne-

densellik problemi mevcut olsa da, ters nedensellik ölçülen etkiyi azaltıcı yönde etki ettiğinden, böyle bir problemin mevcudiyetinde dahi rekabetin verimlilik üzerinde anlamlı bir etkisinin kaldığı söylenmektedir.

Blundell (1999) firmaların hesapları, Bilim Politikası Araştırma Birimi'nden (Science Policy Research Unit-SPRU) teknolojik olarak anlamlı ve ticari açıdan önemli innovasyonların sayısı, ABD Patent Ofisi'ne kaydolmuş patentlerin sayısı gibi firma düzeyindeki veriler ile; ithalat, piyasa yoğunluğu ve sendikalaşma gibi endüstri düzeyindeki verileri kullanarak, piyasa payı ve yenilikçi faaliyetler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu verilerin analizi neticesinde, daha yüksek piyasa payına sahip firmaların, daha yüksek innovasyon sayısına sahip olmasının beklendiğini bulmuştur. Aynı analizi, İngiltere'nin öncü teknoloji sektörü olan ve çok detaylı verilerin bulunabildiği ilaç endüstrisine uygulamıştır. Bu tekil endüstride de daha önceki gibi, yüksek pazar payına sahip firmaların daha fazla innovasyon yaptıklarını ve innovasyonlarından daha fazla getiri elde ettiklerini bulmuştur. Bunun yanında, piyasa payı ile innovasyon arasındaki pozitif ilişkinin, firma büyüklüğü ile innovasyon arasındaki ilişkiden daha güçlü olduğunu gözlemiştir. Öte yandan, firma innovasyonları için firmalara özgü özelliklerin de kontrol edildiği dinamik modellerin kullanılması durumunda, düşük ithalat penetrasyonuna ve yüksek piyasa konsantrasyonuna sahip "daha az rekabetçi" endüstrilerin, daha düşük toplam innovasyon sayılarına sahip olduklarını gözlemlemiştir. Bu endüstrilerde yüksek pazar payına sahip firmalar, daha fazla innovasyonu ticarileştirme eğilimindedir, ancak aynı zamanda, ürün piyasasındaki rekabetin artışı yenilikçi faaliyetleri uyarmaktadır.

Buraya kadar aktarılan çalışmalarda görüldüğü gibi, firma büyüklüğü, piyasa yapısı ve yenilikçi faaliyetler arasında bazı çalışmalar pozitif, bazı çalışmalar negatif, başka bazıları ise monoton olmayan bir ilişkinin mevcut olduğunu öne sürmektedir. Ayrıca, firma büyüklüğü ile yenilikçi faaliyetler arasındaki ilişkinin de endüstriden endüstriye değiştiği gözlenmektedir (Kamien ve Schwartz, 1975; Symeonidis, 1996). Kontrol edilemeyen endüstri niteliklerinin bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olduğu söylenebilir, ancak hangi değişkenlerin bu ilişki üzerinde etkili olduğu konusunda genel olarak kabul görmüş bir yaklaşım yoktur. Belirli bir endüstrideki optimal piyasa yapısı, en önemlileri arasında; teknolo-

jik gelişim olanaklarının düzeyi gibi teknoloji karakteristikleri, ürünlerin yatay olarak farklılaştırılabilme derecesi gibi talep karakteristikleri, ve fiyat rekabetinin düzeyi gibi stratejik etkileşim özelliklerinin sayılabileceği, endüstriye özgü çeşitli faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Freeman ve Soete, 1997; Symeonidis, 1996). Cohen ve Klepper'in (1996a) Jewkes et al.'dan (1958) aktardığı gibi:

"Yeni fikirlerin akışını ticari açıdan mükemmel hale getirmek ve en etkin biçimde biraraya gelmelerini garanti altına almak için, belki optimal bir firma büyüklüğünden değil; firmaların büyüklük, karakter ya da görünüş açısından optimal bir dağılımını içeren bir endüstri biçiminden söz etmek gerekir."

Bir başka önemli konu, (rekabetin bir ölçüsü olan) piyasa gücü ile (piyasa yapısının bir ölçüsü olan) piyasa yoğunluğu arasında bire bir bir ilişkinin mevcut olduğuna yönelik zımni uzlaşının varlığıdır. Schumpeteryen hipotez esasen, piyasa gücünün varlığı durumunda yenilikçi faaliyetlerin arttığını söylerken, literatürün büyük kısmı farklı bir önermeyi, daha yoğun piyasalarda yenilikçi faaliyetlerin daha fazla olup olmadığını test etmiştir (Symeonidis, 1996). Piyasa yoğunluğu ve piyasa gücü birbiriyle yakından ilişkili olabilir, ancak ikisi arasında her zaman bire bir bir ilişki olmayabilir. Örneğin, bir firmanın piyasadaki tekel konumu, yüksek giriş engelleri nedeniyle hiç rekabetle karşılaşmamasından; ya da piyasadaki en etkin firma olmasından ve piyasadaki yoğun rekabet nedeniyle daha az etkin firmaların yaşama şansı bulamamalarından kaynaklanıyor olabilir. Her iki durumda da piyasa yapısı (piyasa yoğunluğu) aynıdır, fakat rekabet (piyasa gücü) önemli ölçüde farklıdır (Boone, 2000). Bu nedenle piyasa yoğunluğu, en hafif tabiriyle, piyasa gücünü karşılamak için eksik (imperfect) bir temsili değişkendir (Symeonidis, 1996).

Bir başka problem de, yapılan çalışmalarda yalnızca firma büyüklüğü veya piyasa yapısından, yenilikçi faaliyetlere doğru tek yönlü ilişkinin test edilmiş olmasıdır. Bununla birlikte literatürde, ters yönde de bir ilişkinin var olduğuna dair neredeyse bir uzlaşma vardır. Bu nedenle, hem piyasa yapısı, hem de yenilikçi faaliyetler endojen değişkenlerdir ve bir denge sisteminin içinde eşzamanlı olarak belirlenirler (Sutton, 1996).

İktisadi büyüme literatürüne bakıldığında, neredeyse tüm modellerin çıkış

noktasının Solow Büyüme Modeli olduğu görülmektedir (Solow, 1956). Solow'un modelinden özünde farklı olan diğer modelleri dahi, Solow modeli ile kıyaslanarak daha iyi anlaşılabilir. Bu nedenle Solow modeli büyüme teorilerini anlamak için temel oluşturmaktadır. Solow modeli dört değişken üzerine odaklanmaktadır: Çıktı (Y), sermaye (K), işgücü (L) ve bilgi veya işgücünün efektifliği (A). Herhangi bir anda bir ekonomi bu dört bileşenden çeşitli miktarlara sahiptir ve bunları bir araya getirerek üretim gerçekleştirir. Ekonomi bu girdilerin kullanılarak, "Üretim fonksiyonu" ile ifade edilen toplam üretimi gerçekleştirir. Modelde, işgücünün ve teknolojinin egzogen olarak, sabit bir oranda büyümekte olduğu varsayılmaktadır. Ekonomide gerçekleştirilen üretimin bir kısmı tüketilmekte, kalan kısmı ise yatırıma ayrılmaktadır. insanların ise her dönem sabit, egzogen bir oranda tasarruf yaptıkları varsayılır. Bunun sonucunda, ekonomideki emek, sermaye ve teknolojiden oluşan üretim faktörleri ile üretilen miktar sürekli olarak büyür. Solow modeli ekonominin, başlangıçta hangi noktada olursa olsun, modelin tüm değişkenlerinin sabit bir oranda büyüdüğü "Dengeli Büyüme Patikası"na yaklaşacağını söyler. Dengeli büyüme patikasında işgücü başına üretimin büyüme oranı yalnızca teknolojinin büyüme oranı tarafından belirlenir. Solow modelinin çıkarımlarını ampirik olarak test etmek için yapılan çalışmalarda, büyümeden, doğrudan ölçümü mümkün olan sermaye ve işgücü artışının katkıları çıkarıldığında, genellikle teknolojik gelişimin büyümeye katkısının bir ölçüsü olarak kabul edilen "Solow Artığı" elde edilir. Solow artığı ekonomik büyümenin oldukça büyük bir kısmını oluşturduğundan ve egzogen olarak kabul edildiğinden, Solow modeli ekonomik büyüme için yeterince tatmin edici açıklamalar getirememiştir. Bu nedenle, Solow artığının endojen hale getirilmesini amaçlayan bir "Endojen Büyüme" literatürü ortaya çıkmıştır.

Endojen büyüme literatürünün temel düşüncesi, kar maksimizasyonunu amaçlayan iktisadi ajanların yapmış oldukları AR-GE harcamalarının sonucunda ortaya çıkan yeni teknoloji ile, teknolojik gelişimin endojen hale getirilmesidir. Ayrıca bu modellerde, üretim faktörlerinin geleneksel mal ve AR-GE üretimleri arasında tahsisi de modellenir. Bu alandaki öncü çalışmalar arasında Romer (1990), Grossman ve Helpman (1991) ve Aghion ve Howitt (1992) sayılabilir. Bu çalışmalarda, AR-GE harcamalarının yapıldığı aksak piyasaların oynadığı merkezi role karşın,

piyasa yapısı ikinci plandadır. Aksine, endüstriyel organizasyon literatürü AR-GE harcamalarının belirlenmesinde piyasa yapısının kilit faktör olduğunu söyler; çünkü piyasa yapısı, piyasadaki firmaların sayısını, piyasaya giriş-çıkış koşullarını ve ürün farklılaştırması gibi, iş ortamının birçok ana ögesini içinde barındırır. Bu faktörler piyasadaki firmaların AR-GE harcamalarını planlarken karşılaştıkları fırsat ve kısıtlamaları belirler.

İlerleyen yıllarda endojen büyüme literatüründe de, inovasyon ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi incelerken, piyasa yapısı (ve rekabetin) rolünü vurgulayan çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan birisi olan Aghion ve Howit'in 1998 yılında yapmış oldukları çalışmada, ampirik çalışmalarda elde edilen, Schumpeteryen hipotezin ileri sürdüğünün tam tersi yönde, rekabet ile inovasyon arasında pozitif ilişki olduğuna dair bulgulara bir açıklama getirerek, bu bulgular Schumpeteryen paradigma ile bağdaştırılmaya çalışılmaktadır. Buna göre rekabetle inovasyon arasında pozitif bir ilişkinin ortaya çıkmasına neden olabilecek üç durumdan söz edilebilir. Bunlardan ilki, süreç inovasyonu yapan firmaların karar süreçlerine iktisadi ajanların dahil edilmesidir. Buna göre, ürün piyasasında artan rekabet, yöneticilerin firmanın başarısız olarak likidize olması baskısını daha çok hissetmesine neden olarak, gevşekliği (slack) azaltıp, disipline edici bir işlev görür. Böylece yöneticiler yeni teknolojileri daha çabuk benimserler.

İkinci yaklaşım, "gizli bilgi" (tacit knowledge) yaklaşımıdır. Eğer firmaların, rakiplerinin yapmış olduğu inovasyonlardaki deşifre edilemeyen bilgiyi kendilerinin AR-GE yatırımı yaparak bulmaları gerekiyorsa, Schumpeteryen modeldeki temel "geçilme" varsayımının (halihazırda piyasada olan firmaların sistematik olarak dışardaki araştırmacı firmalar tarafından değiştirildiği varsayımının) yerini daha tedrici (adım adım) bir teknolojik ilerleme varsayımının alması gerekir. Buna göre endüstrideki bir firma endüstrinin teknolojik liderinin m adım gerisindedir ve lideri yakalayıp geçmesi için tüm bu m adımı geçmesi gerekir. Ancak bir kez yakalandığında hiçbir patent, lideri Bertrand rekabetinden koruyamamaktadır. Bu durumda, endüstrideki başabaş (neck-to-neck) firmalar için hayat daha da zorlaşacak, rakiplerinin önüne geçebilmek için inovasyon yapma konusunda onlara motivasyon sağlayacaktır. Gizli bilginin taklit için sınırlayıcı bir engel olduğu endüstrilerde, patent korumasının sınırlayıcı bir engel olduğu endüstrilere

oranla, rekabet ve büyüme arasında daha güçlü bir pozitif ilişkinin bulunması muhtemeldir, çünkü patent koruması başabaş rekabet olasılığını azaltmaktadır.

Üçüncü bir yaklaşım ise, AR-GE sürecinin, "Araştırma" ve "Geliştirme" olarak ikiye bölünmesini içerir. Araştırma, yeni temel paradigmalardan veya ürün hatlarının bulunmasını; geliştirme ise, yeni paradigmalardan kullanılmasını ve yeni ürün hatlarının geliştirilmesini ifade eder. Araştırma, yeni ürün hatları icat ederek, yeni fırsat pencereleri açar. Geliştirme ise, ürünlerin üretilmesini sağlayan somut planlar ortaya çıkararak bu fırsatları realize eder. Çalışmada, geliştirmecilerin daha adaptif hale gelmeleri durumunda, araştırmanın da arttığı ileri sürülmektedir. Bunun nedeni, eski ve yeni ürün hatları arasındaki ikame derecesi, yani ikisi arasındaki rekabet arttıkça, geliştiricilerin eski ürün hatlarını daha çabuk terketmesi, böylece araştırma seviyesinin ve dolayısıyla da büyümenin artmasıdır. Geliştirmecilerin ürün hatları arasında daha mobil olduğu endüstrilerde; yüksek teknoloji, spesifik sabit yatırım harcamaları nedeniyle hareketliliklerinin kısıtlı olduğu endüstrilere kıyasla, rekabet ile büyüme arasında pozitif bir ilişki olma olasılığı daha güçlüdür.

Laincz (2008), Ericson ve Pakes (1995)'in tek endüstri modelini birkaç boyutta genişleten bir genel denge modeli sunmaktadır. Çalışmada firmaların AR-GE harcaması yapma motivasyonu, AR-GE sübvansiyonlarının etkileri ve iktisadi büyüme arasındaki ilişki incelenmektedir. Model; endüstriye serbest giriş-çıkış ve firmaların heterojen büyüklük ve produktivite düzeyinde oluşu gibi, endüstrilerin iki temel özelliğini gözönünde bulundurarak, endojen büyüme literatüründe genellikle ihmal edilen firma büyüklüğü dağılımının endojen değişimine imkan tanıyan bir büyüme ve refah analizine odaklanmaktadır. Firmalar yapmış oldukları süreç inovasyonları ile üretim maliyetlerini düşürmekte ve pazar payı kazanmaktadırlar. İnnovasyon konusunda geride kalan firmalar ise, pazar payı yitirmekte ve en nihayetinde piyasadan çıkmak zorunda kalmaktadırlar. Tedrici bir biçimde gerçekleşen Schumpeteryen yaratıcı yıkıcılığın temel özelliğini oluşturduğu modelin analizi sonucunda, Schumpeteryen paradigmanın öngördüğü gibi, piyasa konsantrasyonundaki artışla birlikte büyüme hızının da arttığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Bucci (2005), Romer (1990)'ın yatay inovasyonlara dayanan ve AR-GE harcamalarının deterministik olduğu modeline, kıt bir üretim faktörünün her ekonomik

faaliyette kullanıldığı varsayımının eklenmesiyle, rekabet ile iktisadi büyüme arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu ileri süren Romer(1990)'dan farklı olarak, rekabet ile iktisadi büyüme arasında ters-U biçimli bir ilişkinin varolduğuna dair ampirik bulguların açıklanabileceğini ortaya koymaktadır. Bu modelde ekonomi, nihai mal sektörü, ara malları sektörü ve AR-GE sektörü olmak üzere dikey olarak entegre olmuş üç sektörden oluşmaktadır. Nihai mal sektörü rekabetçidir ve emek ile ara malları kullanarak ölçeğe göre sabit getiri teknolojisi altında homojen tüketim malları üretmektedir. Ara malları sektörü ise monopolistik rekabet içinde olan firmalardan oluşmakta ve her bir firma farklılaştırılmış ara malları üretmektedir. Son olarak, AR-GE sektörü emek ve mevcut bilgi stoğunu kullanarak yeni ara malı dizaynları üretmektedir. Bu modelde sabit miktarda arz edilen emek, her üretim faaliyetinde kullanılmaktadır. Bu varsayımın modele dahil edilmesi, rekabet ile büyüme arasında ters-U biçimli bir eğrinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Çünkü, düşük rekabet seviyelerinde, rekabetteki artış, sermaye mallarının fiyatını düşürerek, nihai mal üretimi sektöründe bunların emek yerine ikame edilmesine neden olmaktadır. Bu nedenle, rekabetin düşük olduğu durumlarda rekabet ile büyüme arasında pozitif bir ilişki vardır. (Pozitif kaynak tahsisi etkisi, negatif kar güdüsü etkisine baskın gelmektedir.) Rekabetin yüksek düzeylerinde ise, rekabetteki artış, nihai mal üretiminde kullanılan emek miktarını daha da azaltır. Ancak aynı zamanda, ara malı üretimi sektöründen gelen aşırı talep, büyümeyi artıran sektör olan AR-GE sektöründen daha fazla kaynağı kendisine çeker. Bu durumda, ara malı sektöründeki rekabet, emeğin ara malı üretiminde ve AR-GE sektöründe kullanımı arasında bir tercih yapma zorunluluğu (trade-off) yaratır ve dolayısıyla kesin olarak büyümeyi azaltır. Sonuç olarak, rekabet yeterince fazla olduğunda, kaynak tahsisi etkisi ve kar güdüsü etkilerinin her ikisi de negatiftir ve birbirini destekleyerek rekabet ile toplam verimlilik artışı arasında negatif bir ilişkinin ortaya çıkmasına neden olur.

Peretto (1999) ise, piyasa yapısı ve büyüme arasındaki ilişkiyi statik bir modelle incelemiştir. Oligopolistik firmaların farklılaştırılmış tüketim malları sattığı bir sektörlü bir ekonomide; simetrik dengede firma sayısı, endüstriyel organizasyon literatürünün odaklandığı piyasa yapısının iki unsurunu belirlemektedir: piyasa yoğunluğu ve (piyasanın büyüklüğüne göre bağlı olarak) firma büyüklüğü. Fir-

maların AR-GE harcamaları çıkarılarak bulunan karların bugünkü değerlerinin, batık maliyetlere eşit olması koşulu, firma sayısının dinamiğini belirlemektedir. Piyasaya giren firmalar, fiyat rekabeti yapmakta ve maliyetlerini düşürüp, ürünlerini daha düşük fiyata satıp, pazar payı kazanmak için AR-GE harcamaları yapmaktadır. Teknolojik gelişim, ortalama maliyet düşüş oranı ile; piyasa yapısı ise firma sayısı ile ölçülür. Durağan durum dengesinde piyasadaki firma sayısı endojendir ve büyüme oranı ile birlikte belirlenir. Sonuçlar üzerinde etkili olan üç faktör sözkonusudur: İlk olarak firma düzeyinde yapılan AR-GE çalışmalarında ölçeğe göre artan getiri sözkonusudur ve dolayısıyla maliyet düşüş oranı firmanın tekil olarak yürütmüş olduğu AR-GE programının ölçeğine bağlıdır. Ölçeğe göre artan getiriden faydalanmak için AR-GE harcamaları az sayıda firmada toplanmalıdır. İkincisi, AR-GE harcamaları firmanın toplam sabit maliyetlerinin bir bileşenidir ve bu nedenle piyasaya girmenin getirisi ile negatif ilişkilidir. Hızlı büyüyen ekonomilerde yüksek AR-GE harcamalarının mevcudiyeti, piyasada az sayıda firmanın bulunmasına neden olur. Üçüncü olarak ise, üretim ve AR-GE emek için rekabet halindedir. Üretimdeki istihdam, firma sayısı ile doğru orantılı olarak arttığından, firma sayısındaki artış AR-GE'deki istihdamı ve dolayısıyla da büyümeyi azaltır. Bu güçler piyasa yapısı ile büyüme arasındaki etkileşimi belirler ve firma sayısı ile büyüme arasında bir tercih yapma durumu (trade-off) yaratır. Firma sayısındaki artışın büyüme üzerinde iki etkisi vardır: Bunlardan ilki "dağılım etkisi" (dispersion effect) dir. Toplam AR-GE sabit tutulduğunda firma sayısındaki artış ortalama AR-GE'yi, bu da büyümeyi azaltır. İkincisi ise, "rekabet etkisi" (rivalry effect)dir. Firma sayısındaki artış, toplam AR-GE'yi artırır. Buna göre ekonomik büyüme, piyasadaki firmaların sayısının önce artan, sonra azalan bir fonksiyonu; piyasa büyüklüğünün ise artan bir fonksiyonudur.

Aghion et al.(2001) ürün piyasasındaki "dengelenmiş" ve "dengelenmemiş" rekabet derecelerinin etkilerini incelemektedir. Endüstrileri iki firmanın, giriş ve çıkışın olmadığı, Bertrand farklılaştırılmış ürün piyasasında rekabet ettiği biçiminde modellemişlerdir. İnnovasyonlar "adım adım"dır ve firmanın kalite merdiveninde küçük bir miktar çıkmasına olanak tanır. Buna göre firmalar, en yakın rakipleri ile aralarındaki kalite mesafesini artırmak için bir "rekabetten kaçma" (escape competition) motivasyonuna sahiptirler. Genellikle bu monopol rantlarına

el koyma biçimindeki Schumpeteryen motivasyona baskın gelir. Sonuç, rekabet ve büyüme arasında ters-U biçiminde bir ilişkidir. Ancak analizlerinden, serbest giriş ve çıkışa izin verilmesi durumunda büyümenin nasıl tepki vereceği çıkarılamaz.

Palma (2004) ise, firmaların ürün ve süreç innovasyonlarına eşanlı biçimde, endojen olarak karar verdiği bir model ortaya koymaktadır. Çalışmada, buluş süreci ikiye ayrılmaktadır. Buna göre temel araştırma, üniversitelerce ve devlet kuruluşlarınca yapılır ve ana fikirlerin ortaya çıkmasını sağlar. Bunlar "Fikir Buluşu" (ideas inventions) olarak adlandırılmaktadır. Ancak daha sonra bu fikirlerin kar amacıyla firmalar tarafından geliştirilmesini ifade eden innovasyonlar, büyümenin esas kaynağını oluşturmaktadır. Bir başka deyişle, AR-GE süreci, buluş için fikir "araştırma" ve bu buluşları innovasyon biçiminde "geliştirme" biçiminde ikiye ayrılabilir. Modelde fikir buluşlarının egzojen olduğu kabul edilmiştir. Piyasaların sayısı ve her piyasadaki firmaların sayısı endojen olarak belirlenmektedir. Farklı piyasalar arasında ikame olanağı sıfırdır. Piyasadaki firmalar ise, aralarında belli bir marjinal ikame derecesi olan birden çok ürün üretmektedir. Firmalar yeni ürün çeşitleri ortaya çıkarmak ve mevcut ürünlerin teknolojilerini geliştirmek (kalite iyileştirmeleri) için, eşanlı olarak ürün ve süreç innovasyonlarına yatırım yaparlar. Sonuç olarak, firmalar belirli bir piyasadaki koşullara göre ürün ve süreç innovasyonlarına yatırım yapacaklardır. Hem ürün çeşitleri arasındaki ikame derecesinin, hem de buluş oranının yüksek olduğu piyasalarda, süreç innovasyonları baskın olacaktır. Çünkü firmalar, tek bir ürün çeşitliliğine yatırım yaparak diğer alt piyasalardan da talep çalabileceklerdir. Bu durumda innovasyon yatırımının yüksek olması için piyasada az sayıda firma yer alacak ve piyasa yoğunluğu yüksek olacaktır. Buna örnek olarak cep telefonu üreticileri ve otomobil endüstrisi verilmiştir. Ürün çeşitleri arasındaki ikame derecesinin düşük olduğu, buluş oranının da düşük olduğu endüstriler ise, düşük büyümenin ve yüksek oranda giriş-çıkışın yaşandığı endüstriler olacaklardır. Buna örnek olarak ise restoran piyasası verilmiştir.

2.2 İnnovasyon Homojen Bir Faaliyet midir?

Her ne kadar literatürdeki çalışmaların çoğunluğu innovasyonu homojen bir faaliyet olarak ele almış ve ölçüm yaparken farklı türleri arasında ayırım yapmamış

olsa da, pratikte innovasyon homojen değildir: Süreç veya ürün innovasyonu biçiminde olabilir. Süreç innovasyonları, girdiler ve çıktılar arasında aracı olan üretim süreçlerine ilişkin araç, cihaz ve bilgilerdir. Süreç innovasyonları genel olarak maliyetleri düşürür veya mevcut ürün veya hizmetin etkinliğini artırır; fakat aynı zamanda kaliteyi ve güvenilirliği (reliability) artırarak tüketicinin faydasını da artırır (Gopalakrishnan et al., 1999; Acemoğlu, 2009). Öte yandan, ürün innovasyonu, tüketici veya piyasa ihtiyaçlarını karşılamak üzere piyasaya sunulan yeni bir teknolojidir (Utterback ve Abernathy, 1975). Ürün innovasyonları ya mevcut ürünler arasındaki farklılaştırma derecesini artırır ya da yeni ürün çeşitleri ortaya çıkartırlar (Lambertini ve Mantovani, 2008).

Ampirik gözlemler, genellikle firmaların belirli bir zamanda bu iki tür innovasyon için eş zamanlı olarak yatırım yaptıklarını ortaya koymaktadır. Örneğin, Scherer (1965) ABD firmalarının süreç innovasyonuna yönelik AR-GE'ye yapmış olduğu her bir dolarlık yatırım için, ürün innovasyonuna yönelik AR-GE çalışmalarına kabaca üç dolar yatırdığını bulmuştur. Rosenkranz (2003) de Japon firmalarında süreç innovasyonuna yönelik AR-GE yatırımları ve ürün innovasyonuna yönelik AR-GE yatırımları arasında %60'a %40'lık bir oranın söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır.

Süreç ve ürün innovasyonları, hem belirleyicileri (Lunn, 1986; Yin ve Zuscovitz, 1998), hem de piyasa yapısı, rekabet ve iktisadi büyüme ile etkileşimleri açısından birbirinden farklıdır.

2.2.1 Süreç ve Ürün İnnovasyonları ile Piyasa Yapısı

Hem ampirik hem de teorik çalışmalarda, firma büyüklüğü ve piyasa yoğunluğunun AR-GE yatırımlarının bileşiminin belirlenmesinde etkili olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda, süreç ve ürün innovasyonlarının piyasa yapısını farklı biçimlerde etkilediklerine dair de bulgular vardır.

Mansfield (1981), 1976 yılındaki toplam endüstri AR-GE yatırımlarının yarısını gerçekleştiren, 12 endüstriden 108 firmaya ait verileri kullanarak, firma büyüklüğü ile tamamen yeni bir süreç veya ürün geliştirmek için yapılan AR-GE yatırımları arasında regresyon kurmuştur. Bu analiz neticesinde, büyük firmaların yeni

bir süreç veya ürün geliştirmek amacını güden AR-GE yatırımlarında, orantısız olarak çok daha küçük bir paya sahip olduklarını bulmuştur.

Scherer (1991), 1974 Federal Ticaret Komisyonu İş kolu Anketi'nin (Federal Trade Commission Line of Business Survey) kapsadığı firmaların AR-GE faaliyetlerini incelemiş ve büyük firmaların süreç inovasyonuna ayırmış oldukları payın, küçük firmalara göre daha fazla olduğunu bulmuştur.

Pavit et al. (1987) de, her ne kadar sektörler arası büyük değişkenliklerin yanında küçük kalsa da, 1945-1983 döneminde İngiliz firmaları için süreç inovasyonlarının payının, firma büyüklüğü ile birlikte arttığını bulmuştur.

Lunn (1986), F.M.Scherer tarafından toplanmış olan verilerle, 1976 ve 1977 yılları arasında ABD firmalarınca alınmış olan 15112 patente ilişkin verileri, Federal Ticaret Komisyonunun İş kolu raporlarını ve Sayım Bürosu'nun (Bureau of the Census) üretici sayımını (Census of Manufacturers) incelemiştir. Süreç ve ürün inovasyonlarını, piyasa yoğunluğu ve reklamları içeren bir eş zamanlı denklemler sistemini kullanarak yapmış olduğu analizlerde, piyasa yoğunluğu ve süreç inovasyonları arasında pozitif bir korelasyon bulmuş, ancak ürün inovasyonu ile konsantrasyon arasında herhangi bir korelasyon bulamamıştır. Bunu süreç inovasyonlarının piyasa yapısının önemli bir belirleyicisi olan üretim maliyetlerini etkilemesi ile açıklamıştır. Ancak, teknolojik olarak daha yüksek fırsatlar içeren endüstrilerin, süreç inovasyonlarına oranla daha fazla ürün inovasyonu yapma eğilimi içinde olduklarını belirtmiştir.

Öte yandan, literatürdeki teorik çalışmalara bakıldığında, çalışmaların bir grubunun süreç ve ürün inovasyonları için firmaların motivasyon farklılıklarını "teknolojik yaşam çevrimi" (technological life cycle) çerçevesinde açıkladığı görülmektedir. Bu çalışmalardan biri, Utterback ve Abernathy (1975)'tir. Bu model süreç ve ürün inovasyonlarını "Baskın tasarım"ların ortaya çıkmasının bir sonucu olarak açıklamaktadır. Buna göre, süreç ve ürün inovasyonlarına yönelik olarak firmaların motivasyonları, üretim süreçlerinde ulaşılan gelişme düzeyiyle birlikte sistematik olarak değişmektedir. Üretim süreci gelişiminde koordine olmayan (Uncoordinated), bölünmüş (Segmented) ve sistemik (Systemic) olmak üzere, üç farklı evrenin mevcudiyetinden bahsedilmektedir. Koordine olmayan aşamada, ürün ve

üretim prosesleri için henüz bir standart ortaya çıkmamıştır ve rekabet eden firmalar arasında büyük farklılıklar vardır. Üretim süreçleri genellikle, genel amaçlı ekipmanlara dayandığından, etkin değildir. Fakat aynı zamanda, ürün ve üretim süreçlerinde değişim hızı yüksek olduğundan, firmaların süreç inovasyonu konusundaki motivasyonları azdır. Öte yandan ürün inovasyonları ise, tüketici ihtiyaçları ve piyasa fırsatları tarafından uyarılmaktadır. Bu aşamada rekabet temel olarak ürünlerin performansının artırılması üzerine kurulmuştur ve bu nedenle de ürün inovasyonları baskın inovasyon türüdür.

Bölünmüş evrede, endüstride bazı ürün çeşitleri baskın hale gelmeye, dolayısıyla da bazı ürün grupları olgunlaşmaya başlar ve fiyat rekabeti daha yoğun hale gelir. Kullanıcılar pazarlama, dağıtım, reklam gibi unsurlarla ürünlere yönelik bağlılık geliştirirler. Bu nedenle firmalar, tamamen yeni bir ürün geliştirmektense, mevcut ürünlerin yerini alarak, ürün çeşitliliğini artırmayı amaçlayan ürün inovasyonları yapmayı tercih ederler. Öte yandan, artan mekanizasyon ve entegrasyon ile birlikte üretim sistemleri de daha etkin ve katı hale gelir. Talep artışı ile birlikte süreç inovasyonları uyarılır ve üretim teknikleri ile organizasyon konusundaki temel inovasyon türü haline gelir. Bu aşamada, süreç inovasyonları miktar olarak ürün inovasyonlarına baskın durumdadır, ancak rekabet temel olarak ürün çeşitliliği üzerindedir.

Sistemik aşamada ise, ürün çeşitliliği azalır ve ürünler standartlaşır. Bu aşamada rekabet temel olarak fiyat üzerindedir ve bu nedenle kar marjları düşer, dolayısıyla üretimdeki etkinlik ve ölçek ekonomileri ön plana çıkar. Üretim süreçleri, ufak değişikliklerin bile yüksek maliyetli olacağı biçimde gelişir ve yüksek oranda entegre olur. Bu nedenle radikal inovasyonların gerçekleşmesi istenmez, hem süreç hem de ürün inovasyonları, küçük iyileştirmelerin yapılmasına yönelir.

Klepper (1996) teknolojik yaşam çevrimini açıklamaya dönük alternatif bir model ortaya koyar. Model, firmaların yenilikçi faaliyetlerinin düzeyinin ve piyasa yapısının belirlenmesinde firmaların yenilikçi kapasitelerine ve büyüklüklerine odaklanır. Süreç inovasyonları firmaların ortalama üretim maliyetlerinin düşürülmesini sağlar. İnnovasyon sonucu maliyetlerde gerçekleşen birim düşüşün firma açısından değeri, firmanın üretmiş olduğu ürün miktarı ile doğru orantılı olduğundan, firmalar büyüdükçe süreç inovasyonu (ve dolayısıyla daha çok AR-GE yatırı-

mı) yapma konusundaki motivasyonları artırır. Öte yandan, ürün inovasyonları, yeni müşterilerin ürünü almalarını sağlar, bu nedenle ürün inovasyonlarının getirisi, firmanın halihazırdaki üretim düzeyinden bağımsızdır. Buna göre, firma büyüdükçe, firmanın AR-GE portföyündeki süreç inovasyonlarının payı sürekli olarak artar. Süreç inovasyonlarının değerinin firma büyüklüğü ile orantılı oluşu, konveks uyarlanma maliyetleri ile birleştiğinde, piyasaya erken giren firmaların avantajlı olmasına ve piyasaya girişin nihai olarak kesilip üretici sayısının sabit kalmasına neden olur.

Bu model, ürünün yaşam çevrimi boyunca süreç ve ürün inovasyonlarının oranının değişmesi gibi, ürün yaşam çevrimi ile ilgili birçok ampirik bulguyu açıklamaktadır. Ancak Klepper'in yaklaşımı, tüketici elektroniği ve bilgisayarlar gibi endüstrilerde büyük firmaların sürekli olarak ürün inovasyonlarına yatırım yapmalarını açıklayamamaktadır. Ayrıca, hem Utterback ve Abernathy (1975), hem de Klepper (1996), arz dinamiklerine odaklanmakta ve firmaların içinde faaliyet gösterdikleri talep iklimini (context) modele doğrudan dahil etmemektedir (Adner ve Levinthal, 2001).

Aksine, Adner ve Levinthal (2001) firmaların süreç ve ürün inovasyonu kalıplarını (pattern) heterojen bir talep ortamında incelemektedir. Modelleri, tüketicilerin tercihleri tarafından tanımlanan bir talep ortamı ve ürünlerin bu piyasa uzayında hareket etmelerini sağlayan bir mekanizma olmak üzere, iki yapısal bileşen üzerine kuruludur. Her periyotta, firmalar piyasa uzayında ürün teknolojisini etkileyen inovasyon kararları vermekte; tüketiciler de bu ürün tekliflerine, bir birim ürünü satın alma ya da almama kararını vererek cevap vermektedirler. Firmaların süreç ve ürün inovasyonları arasında nasıl bir tercih yaptıklarını anlamak için, tüketicilerin üründeki iyileşmelere ödeme yapma konusundaki isteklerini karakterize etmişlerdir. Tüketicinin fayda fonksiyonu, fiyat ve işlevsellik arasında bir tercih yapma durumu (trade-off) oluşacak biçimde, Cobb-Douglass fonksiyonel biçiminde modellenmiştir. Ürün inovasyonları, ürünün işlevselliğini belirli bir miktarda artırıp, üretim maliyetini sabit bir miktarda artırırken; süreç inovasyonları ürünün işlevselliğini değiştirmeden, üretim maliyetini sabit bir oranda azaltırlar. Süreç ve ürün inovasyonlarının mutlak ve göreceli çekicilikleri, bu maliyet ve etkinlik değişkenlerinin göreceli miktarından etkilenmektedir.

Bir ürünün piyasaya girişi iki biçimde olabilir. Birincisi, "dünya için yeni" (new to the world) bir teknolojinin ortaya çıkmasıdır. Bu, teknoloji yaşam çevrimini ele alan çalışmalarda tipik olarak incelenen durumdur. Bu durumda, ürün teknolojisi henüz olgunlaşmamıştır ve yoğun ürün inovasyonları gözlenir, zaman geçtikçe vurgu süreç inovasyonlarına doğru kayar. Bir diğer durum ise "piyasa için yeni" (new to the market) bir teknolojinin ortaya çıkmasıdır. Bu ise, başka işlevler görmek üzere işlevsel açıdan değiştirilmiş ürünlerin piyasaya sunulması durumudur. Bu durumda öncelikli vurgu, ürünün, piyasanın henüz gizil durumdaki daha geniş segmentlerine de penetre olması amacıyla, maliyetlerin düşürülmesini sağlayacak süreç inovasyonları üzerindedir.

Model simüle edildiğinde, üç tipik evre ortaya çıkar. "Özellik eşitlenmesi" (attribute equalization) olarak adlandırılan ilk evrede inovasyon çabaları fiyat ve performans arasında bir dengenin sağlanmasına yönelmiştir. Bu nedenle bu aşamada, iki inovasyon türünden birisi, baskın gelişme türüdür. İkinci evre "piyasa genişlemesi" (market expansion) olarak adlandırılır. Bu aşamada inovasyon çabaları fiyat düşüşleri ile piyasa penetrasyonunu artırmaya yöneliktir, bu nedenle de süreç inovasyonları baskındır. Üçüncü evre ise "Olgunlaşmış Talep" evresidir. Bu aşamada ürünün işlevselliği artarken, fiyatını görece olarak sabit kalmasını sağlayacak biçimde süreç ve ürün inovasyonlarına yönelik çabalar dengeli duruma gelir.

Evrimsel yaklaşımı benimseyen bu çalışmalar, stratejik etkileşime fazla vurgu yapmamış ve teknolojik değişimin piyasa yapısının evrimi üzerindeki etkilerini, endüstrinin yaşam çevrimi ile analiz etmişlerdir (Symeonidis, 1996). Öte yandan, başka bazı çalışmalar proses ve ürün inovasyonlarına yönelik etkilerdeki farklılıkları, teknolojik yaşam çevriminde bulunulan evre veri iken, piyasa niteliklerindeki farklılıklar ile açıklamaya çalışmışlardır.

Sutton (1996) AR-GE yoğunluğu ile piyasa yoğunluğu arasındaki ilişkinin biçimini tayin eden endüstri özelliklerini araştırmıştır. Çalışmasında, AR-GE harcamalarının mevcut bir ürün çeşidinin kalitesinin artırılmasına (süreç inovasyonu) veya yeni bir ürün çeşidinin piyasaya sunulmasına (ürün inovasyonu) yönelik olabileceğini ortaya koymuştur. Bu iki alternatif stratejinin birbirine göre karlılık düzeyi, iki değişkenin görece büyüklüklerine bağlıdır: Birincisi, içinde bulunulan

talep ortamını karakterize eden "ikame parametresi"dir (substitution parameter). Bu parametre, tüketicilerin birbirlerinden ne kadar farklı tercihlere sahip olduklarının ölçüsüdür ve yeni bir ürün çeşidinin piyasaya sunulmasının getirisini yansıtmaktadır. Öte yandan ikinci değişken, endüstrinin kullanmakta olduğu teknolojiyi karakterize eden "AR-GE maliyet fonksiyonunun esnekliği"dir. (Elasticity of the R&D cost function). Bu değişken de, mevcut bir ürünün kalitesinin artırılmasının firmaya olan getirisini yansıtmaktadır. Bu iki değişkenin birbirine göre büyüklüğü, süreç veya ürün inovasyonu türlerinden hangisinin baskın olacağını belirler. Eğer ürün inovasyonları baskın ise, AR-GE çabaları piyasaya yeni ürünler sunarak tüketicilerin faydalarını artırmaya yönelmiş olduğu ve endüstriye yeni firmalar girdiği için, görece olarak düşük bir piyasa yoğunlaşma oranına ulaşılır. Öte yandan, eğer süreç inovasyonları baskın olursa, bu kez mevcut ürünleri geliştirmek daha ucuz olduğundan, firmalar AR-GE harcamalarını artırarak sabit maliyetler artırdıklarından, piyasadaki firma sayısı azalır. Böylece görece olarak daha yüksek bir piyasa yoğunlaşma oranına ulaşılır.

Cohen ve Klepper (1996a,b) firma büyüklüğü ile inovasyon yatırımlarının bileşimi arasındaki ilişkiyi açıklamak için bir model geliştirmiştir. Bu model, firmaların yenilikçi faaliyetlerinin getirilerini esasen kendi çıktıları ile topladıkları fikrine dayanmaktadır. Öte yandan ürün inovasyonlarının, başka firmalara lisans devri yoluyla daha yüksek getiri getirmesi beklendiğinden, süreç inovasyonlarına oranla, firmanın kendi çıktı düzeyine daha az bağımlıdır. Buna göre, firma büyüdükçe süreç inovasyonunun ürün inovasyonuna oranla maliyetleri yayma olanakları daha fazla arttığından, süreç inovasyonuna yönelik AR-GE yatırımlarının payı firma büyüklüğü ile birlikte artacaktır. Bu tahminlerini, Scherer tarafından toplanan, süreç ve ürün inovasyonlarını ayrı ayrı veren patent verileri ve Federal Ticaret Komisyonu'nun İş kolu (Federal Trade Commission's Line of Business Program) verileri ile test etmişlerdir. Yaptıkları analiz sonucunda, gerçekten de endüstrilerin büyük çoğunluğunda süreç inovasyonuna yönelik AR-GE yatırımlarının payının, firma büyüklüğü ile arttığını bulmuşlardır.

Yin ve Zuscovitz (1998) çok ürünlü bir duopol piyasasında firmaların optimal ürün bileşimlerini araştırmaktadır. Firmaların süreç ve ürün inovasyonu bileşimlerinin, firmaların başlangıçtaki piyasa payları ve inovasyon sonrası piyasa

paylarına olan etkisi tarafından belirlendiğini iddia etmişlerdir. Büyük firmalar yüksek piyasa payına sahip olduklarından, aynı miktardaki bir maliyet düşüşünden daha büyük getiri elde ederler. Bu nedenle büyük firmalar süreç inovasyonuna yatırım yapma konusunda daha yüksek motivasyona sahiptirler. Öte yandan, ürün inovasyonları ile ortaya çıkan yeni ürünlerin, mevcut ürünlerle ikame oldukları varsayıldığından ve yeni bir ikame mal, eski ürünlere olan talebi azaltacağından, ürün inovasyonları mevcut ürünlerden elde edilen karların hem büyük, hem de küçük firmalar için düşmesine neden olur. Fakat bu düşüş, piyasa payları az olduğundan, küçük firmalar için daha düşüktür. Aynı zamanda, yaratılan yeni ürünler küçük firmalara mevcut ürünlerdeki rekabet dezavantajlarını dengeleme olanağı tanıdığından, ürün inovasyonlarına yatırım yapma konusunda, küçük firmalar ekstra motivasyona sahiptirler. Sonuç olarak, büyük firmalar görece olarak daha çok süreç inovasyonlarına yatırım yaparken, küçük firmalar daha çok ürün inovasyonlarına yatırım yapmaktadırlar.

Bunun yanında, inovasyonların piyasa yapısını da etkilediğini öne sürmüşlerdir. Başlangıçta büyük olan firmalar, maliyet düşürücü süreç inovasyonlarına yatırım yaparak mevcut ürünler için daha fazla piyasa payı elde ettiklerinden, lider konumlarını sürdürmektedirler. Öte yandan küçük firmalar, yeni ürünler ortaya çıkarmak için ürün inovasyonlarına daha fazla yatırım yaptıklarından, yeni ürün piyasalarında lider durumunda olacaklardır. Sonuçta piyasanın yoğunlaşma oranı, bu iki ters yönlü etkinin hangisinin baskın olduğuna göre değişecektir. Bu nedenle, firmaların büyüklüklerindeki asimetri, optimal AR-GE bileşiminin belirlenmesinde ve sonuçta ortaya çıkacak piyasa yapısının belirlenmesinde kritik öneme sahiptir.

Rozenkranz (2003) süreç ve ürün inovasyonu bileşimlerini, teknolojik yaşam çevriminde bulunan evre veri iken açıklamaya çalışan bir model ortaya koymuştur. Modelde, süreç inovasyonları, marjinal üretim maliyetlerinde bir düşüş sağlar ve firmalar arasında dikey bir farklılaşmaya yol açar. Öte yandan ürün inovasyonları, ürünlerin ikame derecesinde bir azalış sağlar. Bu hiçbir ürünün mutlak olarak üstün olmaması, ancak farklı ürünler için tercihler nedeniyle tüketicilerin vermiş oldukları değeri artırması nedeniyle, yatay bir farklılaşmadadır. Bu modelde, tüketicilerin ödeme yapmaya razı oldukları miktardaki bir artış,

hem toplam AR-GE yatırımlarını, hem de ürün innovasyonuna yönelik AR-GE yatırımlarının payını artırır. Öte yandan, piyasa büyüklüğündeki bir artış da toplam AR-GE yatırımlarını ve ürün innovasyonlarına yönelik AR-GE'nin payını artırır, çünkü firmalar firmalar maliyetlerini düşürmek için daha az motivasyona sahip olacaklardır.

Boone (2000) rekabetçi baskıların firmaların süreç ve ürün innovasyonlarına yönelik yatırım yapma davranışları üzerindeki etkisini incelemiştir. Bunun için öncelikle, süreç ve ürün innovasyonları üzerindeki rekabet baskılarının ölçütlerini ayrı ayrı tanımlamıştır. Ürün innovasyonunun çıktısı yeni bir ürün olduğundan, rekabet baskısının ölçütü, yeni ürünle elde edilen karlılık düzeyidir. Öte yandan, süreç innovasyonunun çıktısı firmanın maliyet düzeyindeki bir düşüş olduğundan, rekabet baskısı, firmaların kar fonksiyonunun maliyet düzeyine göre eğimi olarak tanımlanmıştır. Eğim arttıkça, büyük firmaların maliyetleri düşürme konusundaki motivasyonları artmaktadır.

Yapmış olduğu analizin sonucunda, rekabetçi bir baskının endüstrinin verimliliğini artırması durumunda, piyasadaki ürün sayısının azalacağını bulmuştur. Çünkü, piyasaya yeni sunulan bir ürünün karlılığında rekabet baskısı nedeniyle yaşanan bir düşüş, piyasaya başka yeni ürünler sunmanın cazibesini azalttığından, ürün innovasyonlarına yönelik yatırım azalır. Rekabetçi baskı ayrıca, verimliliği düşük firmaların karlılıklarını azaltır ve onları piyasadan çıkmaya zorlar.

Rekabet baskısındaki bir artış, firmaların yatırımları neticesinde ürünlerin yatay farklılaşma derecesinin değişmesi durumunda, standart ürünlerden uzaklaşarak kendi piyasa nişini (niche) yaratmayı daha karlı hale geleceğinden, ürün innovasyonlarında bir artışa neden olacaktır. Böyle bir durumda, rekabet baskısı ile ürün innovasyonlarının payı arasında pozitif bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

2.2.2 Süreç ve Ürün İnnovasyonları ile Rekabet

Süreç innovasyonları ile elde edilen verimlilik artışları ve ürün innovasyonları ile elde edilen ürün çeşitliliğindeki artış, farklı rekabet türlerine yol açarlar. Firmalar süreç innovasyonları ile üretim süreçlerinde verimlilik artışları elde ederek, rakiplerinden daha düşük maliyetle, daha etkin bir biçimde üretim yapmak üzerine

rekabet ederler. Ürün innovasyonları ile ise, firmalar piyasaya yeni ürün çeşitleri sunarak, tüketici tercihlerini piyasadaki mevcut ürünlerden daha farklı ve iyi bir biçimde karşılama konusunda rekabet ederler. Ürün farklılaştırma, firmaları, ürünlerini marjinal maliyetlerine eşit düzeyde fiyatlama zorunluluğundan kurtarır ve firmaların marjinal maliyet üzerine bir markup koymalarını mümkün kılar (Sarkar, 2007). Bu nedenle ürün innovasyonlarının firmalar arasındaki rekabete yeni bir boyut kattığı söylenebilir (Gabszewicz ve Thisse, 1979).Saviotti ve Pyka (2008) birinci türü "Klasik Rekabet", ikincisini ise "Schumpeteryen Rekabet" olarak adlandırmaktadır. Firmalar bu iki rekabet stratejisini eşzamanlı olarak kullanmaktadırlar. Daha kalıcı olan "Maliyet Farkı Rantları" (Ricordian Rantlar) ile "Geçici İnnovasyon Karları" (Schumpeteryen karlar) arasındaki ilişki, endüstri dinamiğinin ardındaki ana yönlendirici olacaktır (Yin ve Zuscovitz, 1998).

2.2.3 Süreç ve Ürün İnnovasyonları ile İktisadi Büyüme

Süreç ve ürün innovasyonları iktisadi büyüme ile farklı yönlerden etkileşim içindedir. Süreç innovasyonları firmaları daha etkin bir biçimde üretim yaparak, mevcut ürünlerin üretim miktarlarını artırmalarını sağlarken; ürün innovasyonları, tüketiciler farklılığa ve dolayısıyla ürün çeşitliliğine değer verdiğinde, tüketicilerin tüketmekte olduğu ürün çeşitlerinin sayısını artırır (Palma, 2004). Böylece, her iki tür innovasyon da, farklı biçimlerde, toplumun refahını artırır.

İnnovasyonlar ayrıca, "Bilgi Taşma Düzeyleri" (knowledge spillovers) aracılığıyla da iktisadi büyümeyi etkilemektedir. Firmaların yapmış oldukları innovasyonlar, bilgi taşmaları ile diğer firmalara ve toplumun genel bilgi haznesine katılarak, uzun dönemde iktisadi büyümenin sürekliliğini sağlamaktadır. Firmalar yapmış oldukları innovasyonları patentler, vs. gibi araçlarla başkaları tarafından kullanılmasını önlemeye ve öncelikle kendileri kullanarak, yapmış oldukları AR-GE yatırımları için maksimum getiriyi elde etmeye çalışırlar. Ancak bu koruma amaçlarına rağmen, belli bir oranda bilgi, diğer firmalara "taşar". Süreç ve ürün innovasyonları için bu "bilgi taşma oranları" farklı düzeylerde gerçekleşmektedir. Ornagi (2006), Encuesta sobre Estrategias Empresariales, ESEE'den (Business strategy survey) 1990-1999 döneminde İspanyol üretim firmaları için dengelenmemiş

panel örneklem verilerini (unbalanced panel data) kullanarak, süreç ve ürün inovasyonlarının bilgi taşıma düzeylerindeki ve bu taşmalardan firmaların yararlanma düzeylerini belirleyen soğurma kapasitelerindeki (absorbitive capacities) farklılıkları incelemiştir. Yapmış olduğu inceleme neticesinde, ürün inovasyonlarının süreç inovasyonlarına göre teknolojik açıdan, hem büyüklük, hem de genişlik olarak daha fazla difüze olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç, süreç ve ürün inovasyonlarının ardında yatan bilginin niteliği ile açıklanabilir. Süreç inovasyonları, ürünlerin üretimi ve teslimi ile ilgili olduklarından; ve bu süreçlere aşina olup, bu süreçlerle doğrudan ilgilenmeyi gerektirdiklerinden, genellikle firmaya özgüdür. Bu nedenle, süreç inovasyonlarının ortaya çıkardığı bilgi daha zımnidir (tacit). Öte yandan, ürün inovasyonlarının sonucunda yeni tüketicileri yeni üründen almaya yöneltmek için, yapılan değişiklikler tüketici tarafından gözlenebilir olmalıdır. Bu nedenle, ürün inovasyonlarının ortaya çıkarmış olduğu bilgi genellikle daha açıktır (explicit). Süreç inovasyonlarının bu zımniliği ve firmaya özgülüğü, bunların diğer firmalar tarafından taklit edilmesini ve uygulanmasını zorlaştırır. Öte yandan, ürün inovasyonları ise, "ters mühendislik" (reverse engineering) gibi yöntemlerle rakip firmalar tarafından kolayca taklit edilip, uygulanabilir (Gopalakrishnan et al.,1999).

Bilgi taşmaları iktisadi büyümeyi etkileyen en önemli faktörlerden olduğundan, bu durum, piyasa yapısı (rekabet) ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi incelerken, süreç ve ürün inovasyonlarının ayrı ayrı ele alınmalarını gerektiren başka bir neden oluşturur.

3 MODEL VE BULGULAR

Önceki bölümde yapılan tartışmanın göstermiş olduğu gibi, inovasyonu homojen bir aktivite olarak ele almak, inovasyon, piyasa yapısı ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiye dair yanıtıcı sonuçlar verecektir. Çünkü süreç ve ürün inovasyonları, piyasanın farklı karakteristikleriyle farklı biçimde etkileşirler ve piyasa yapısı ile iktisadi büyüme üzerinde farklı etkilere sahiptirler. Bu nedenle, sözkonusu ilişki, süreç ve ürün inovasyonları için farklı olanaklar içeren endüstrilerde farklı biçimler olabilir.

Bu bölümde, endüstri karakteristiklerinin, süreç ve ürün inovasyonları için sağladıkları olanaklar aracılığıyla, inovasyon, piyasa yapısı ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi nasıl etkilediklerini ortaya çıkarmak için; Hopenhayn'ın 1992 yılındaki çığır açan çalışmasındaki ve Melitz (2003)'teki yapıları kullanan Stölting (2009) ve Benedetti-Fasil (2009)'dakilere benzer; sonsuz ufuklu, kesikli zamanlı, bir stokastik genel denge modeli oluşturulmuştur. Modelde firmalar ve mallar sürekli değişkenler olarak modellenmiştir. Firmalar iki durum değişkeni, üretmekte oldukları ürün çeşidi sayısı ve üretim verimliliği düzeyleri, açısından heterojendirler. Firmalar bu durum değişkenlerini süreç ve ürün inovasyonlarına yönelik AR-GE yatırımı yaparak artırmakta, böylece beklenen iskonto edilmiş bugünkü değerlerini maksimize etmektedirler.

Piyasa, süreç ve ürün inovasyonlarının kalite ve maliyet gibi iki dikey karakteristiği değiştirdiğini kabul eden Benedetti-Fasil (2009)'dan farklı olarak, yatay ve dikey olarak farklılaştırılmıştır. Çok ürünlü firmalar (multiproduct firms), ürün inovasyonları ile piyasaya yatay olarak farklılaştırılmış yeni ürün çeşitleri sunarak, üretmekte oldukları ürün çeşidi sayısını artırmaktadırlar. Yatay farklılaştırma firmalara fiyat rekabetinden kaçmak için bir "sığınak" sunmaktadır. Öte yandan, firmalar süreç inovasyonlarına yönelik AR-GE yatırımı yaparak, üretim

verimliliklerini artırırılar. Böylece süreç innovasyonları firmaları fiyat rekabetinde daha avantajlı hale getirirler. Bu etkiler sırasıyla, Aghion et al.(2001)'deki benzerlerinden hareketle, "Rekabetten kaçış etkisi" (Escape competition effect) ve "Schumpeteriyen Etki" (Schumpeterian Effect) adlandırılacaktır.

Modelde piyasa yapısı endojen hale getirilerek; piyasaya girişin sabit maliyeti, süreç ve ürün innovasyonlarının maliyetleri, süreç ve ürün innovasyonlarının bilgi taşıma düzeyleri ve ürün çeşitleri arasındaki marjinal ikame derecesinin düzeyinin piyasa yapısı ve iktisadi büyüme üzerindeki etkileri incelenecektir.

3.1 Temel Model ve Bulgular

3.1.1 Tüketiciler

Ekonominin bir temsili tüketiciyi kabul ettiği varsayılmakta ve temsili tüketicinin (3.1) denklemiyle ifade edilen yaşamboyu faydasını maksimize ettiği kabul edilmektedir.

$$u = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \ln(C_t) \quad (3.1)$$

$$\beta = \frac{1}{1 + \rho}$$

Burada u tüketicinin yaşamboyu faydasını, $\beta \leq 1$ iskonto faktörünü, $\rho > 0$ iskonto oranını, C_t , ise t dönemdeki tüketimi göstermektedir. Anlık tüketimini, C_t , maksimize etmek için tüketici her bir farklılaştırılmış ürün çeşidinden ne kadar tüketeyeğine karar verir.

Endüstrideki firmalar $k \in K$ ile endekslenmişlerdir. Her bir firma, $n \in N$ ile gösterilen belli sayıda ürün çeşidini aynı zamanda üretmekte ve piyasaya sunmaktadır. Hangi firma tarafından üretildiğinden bağımsız olarak, endüstrideki tüm ürün çeşitlerinin simetrik olduğu ve aralarındaki marjinal ikame derecesinin $\theta > 1$ olduğu kabul edilmiştir. Bu durumda, temsili tüketicinin tercihleri, Dixit-Stiglitz (1977)'dekine benzer bir fayda fonksiyonu ile gösterilebilir:

$$C_t = \left[\int_{k \in K} n_k(x_k)^{\frac{\theta-1}{\theta}} dk \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}} \quad (3.2)$$

Burada x_k , k firmasının üretmiş olduğu ürün çeşitlerinin herbirinden tüketilen miktarı ve C_t toplam tüketimi göstermektedir.

Tüketiciler L birim emeğe sahiptirler ve bunu her dönem inelastik bir biçimde arz etmektedirler. Ayrıca tasarruflarını ekonomideki tüm firmalara dağıtmakta, yani tam olarak çeşitlendirilmiş bir portföy (perfectly diversified portfolio) oluşturarak, yeni firmaların piyasaya girmesiyle oluşan getiri belirsizliğinden etkilenmemektedir (Laincz, 2005). Firmaların elde etmiş oldukları kar payları da temsili tüketiciye akmaktadır. Buna göre, her dönem tüketiciler ücret geliri, w_t ve dividendler elde eder, bunları malları satın almakta veya firmalara yatırım yapmakta kullanırlar. Bu durumda temsili tüketicinin bütçe kısıtı (3.3) denklemi ile ifade edilebilir.

$$E_t = \int_{k \in K} (n_k x_k p_k) dk \leq w_t L + \int_{k \in K} \pi_k dk \quad (3.3)$$

Burada p_k , k firmasının üretmiş olduğu her bir ürün çeşidinin fiyatını; π_k , firmanın karını ve E_t de t anındaki toplam harcamaları göstermektedir. Tüketicinin belli bir dönem için fayda maksimizasyonu probleminin çözümü ile, k firmasının üretmekte olduğu her bir ürün çeşidi için aşağıdaki ters talep fonksiyonu elde edilir:

$$x_k = \left(\frac{p_k}{P_t} \right)^{-\theta} C_t \quad (3.4)$$

veya

$$x_k = \left(\frac{p_k}{P_t} \right)^{-\theta} \frac{E_t}{P_t} \quad (3.5)$$

burada P Toplam fiyat endeksidir ve şu şekilde tanımlanır:

$$P_t = \left[\int_{k \in K} n_k (p_k)^{(1-\theta)} dk \right]^{\frac{1}{(1-\theta)}} \quad (3.6)$$

Bu durumda k firmasının üretmekte olduğu ürünlere olan toplam talep, her bir ürün çeşidinden talep edilen miktar ile ürün çeşidi sayısının çarpımı ile bulunur:

$$q_k = n_k \left(\frac{p_k}{P_t} \right)^{-\theta} C_t \quad (3.7)$$

veya

$$q_k = n_k \left(\frac{p_k}{P_t} \right)^{-\theta} \frac{E_t}{P_t} \quad (3.8)$$

Ve firmanın ürünlerine yapılan toplam harcama (3.9) ile ifade edilir:

$$e_k = n_k \left(\frac{p_k}{P_t} \right)^{(1-\theta)} E_t \quad (3.9)$$

Temsili tüketici aynı zamanda, yaşamboyu faydasını maksimize edebilmek için, tüketimi dönemlerarasında optimal biçimde tahsis etmeye çalışır. tüketicinin dinamik optimizasyon probleminin çözüldüğünde, tüketimin büyüme hızını veren standart Euler denklemi elde edilir.

$$\frac{C_{t+1}}{C_t} = \beta(1 + r_t) \quad (3.10)$$

Burada r_t , varlıkların getirisini göstermektedir.

3.1.2 Firmalar

Endüstrideki firmalar $k \in K \subset R_+$ iki açıdan heterojendirler. Bunlardan ilki, üretmekte oldukları ürün çeşidi sayısı, $n \in N \subset R_{++}$; ikincisi ise, üretim verimliliği düzeyi, $m \in M \subset R_{++}$ dir. Firmaların dağılmış olduğu durum uzayı $D : N \times M \subset R_{++} \times R_{++}$ dir. firmalar ürün çeşidi sayısı ve üretim etkinliği düzeyi durumları üzerinde, $s(n, m)$ ile ifade edilen bir olasılık yoğunluk fonksiyonu ile dağılmışlardır. Belirli bir zamanda, endüstride K firma vardır, böylece belli bir anda endüstride bulunan firmaların dağılımı $s(n, m) = Ks(n, m)$ ile gösterilir.

Buldukları teknolojik duruma göre firmalar her dönem karlarını maksimize ederler. Buna göre firmalar emek talep eder, temsili tüketici emek arz eder ve emek piyasasını dengeye getiren düzeyde reel ücret belirlenir. Son olarak, her dönemin sonunda, firmalar endüstride kalmaya ya da endüstriden çıkmaya karar verirler.

Ayrıca, her dönemin başında, endüstri dışında piyasaya girmek için bekleyen potansiyel giren firmaların bulunduğu varsayılmaktadır. Bu firmalar piyasaya girmenin sabit, batık maliyetini, piyasaya girmenin beklenen değeriyle karşılaştırarak, piyasaya girip girmemeye karar verirler.

Statik Kar Maksimizasyonu

Firmalar her dönem karlarını maksimize edecek biçimde üretmekte oldukları ürün çeşitlerinin fiyatına karar vermekte ve emek talep etmektedir.

Firmaların endüstride aktif olarak kalabilmek için, emek cinsinden ifade edilen belli bir sabit operasyonel maliyeti, c_p , ödemeleri gerektiği varsayılmaktadır. Bu sabit maliyeti ödedikten sonra firmalar emeğe göre lineer olduğu kabul edilen, aşağıdaki üretim fonksiyonlarına göre ürün çeşitlerini üretebilirler.

$$x_k(m, L^p) = m_k L_k \quad (3.11)$$

Burada L_k , k firmasının sahip olduğu her bir ürün çeşidinin üretiminde kullanılan emek miktarını göstermektedir. Buna göre, firmanın gerçekleştirdiği toplam üretim miktarı (3.12) ile verilebilir.

$$q_k(n, m, L^p) = n_k m_k L_k \quad (3.12)$$

Bu durumda firmanın marjinal üretim maliyeti, c , sabittir ve firmanın üretim etkinliği düzeyinin tersine eşittir (yine emek cinsinden ifade edilmektedir):

$$c_k(m) = \frac{1}{m_k} \quad (3.13)$$

Bunlardan hareketle, n ürün çeşidi üretmekte olan ve c marjinal üretim maliyeti-ne sahip bir firmanın statik kar maksimizasyonu problemi şu şekilde formüle edilebilir:

$$\pi(n, m; w_t) = \max_p n[p(n, m) - c(n, m)w_t]x(n, m) - c_p w_t$$

s.k.a.

$$x(n, m) = \left(\frac{p_k}{P_t}\right)^{-\theta} C_t \quad (3.14)$$

$$x(n, m) = mL(n, m)$$

$$c(n, m) = \frac{1}{m}$$

Problemin birinci derece koşulları çözüldüğünde, firmaların üretmekte olduğu her bir ürün çeşidi için optimal fiyat elde edilir:

$$p(n, m; w_t) = \left(\frac{\theta}{\theta - 1}\right) \left(\frac{w_t}{m}\right) \quad (3.15)$$

Bu durumda denge arz miktarı, q_k , denge kar, π_k ve üretim için emek talebi, L^p sırasıyla (3.16), (3.17) ve (3.18) denklemleriyle ifade edilebilir:

$$q(n, m; w_t) = nm^\theta \left[\left(\frac{\theta - 1}{\theta}\right) \frac{1}{w_t} \right]^\theta P_t^{(\theta-1)} E_t \quad (3.16)$$

$$\pi(n, m; w_t) = \frac{n}{\theta^\theta} \left[\frac{(\theta - 1)mP_t}{w_t} \right]^{(\theta-1)} E_t - c_p w_t \quad (3.17)$$

$$L^p(n, m; w_t) = nm^{(\theta-1)} \left[\left(\frac{\theta - 1}{\theta}\right) \frac{1}{w_t} \right]^\theta P_t^{(\theta-1)} E_t \quad (3.18)$$

İnnovasyon Kararı

Firmalar durum değişkenlerini artırarak, beklenen bugünkü iskonto edilmiş değerlerini maksimize etmek amacıyla, AR-GE yatırımı yapmaktadırlar. Bunun için firmaların öncelikle, yine emek cinsinden ifade edilen, sabit bir AR-GE yatırımı maliyetini, c_{rd} , ödemeleri gerekmektedir.

Firmalar üretmekte oldukları ürün çeşidi sayısı, n 'yi artırmak için, Ürün innovasyonuna yönelik AR-GE yatırımı yaparlar. Firmaların sahip oldukları ürün çeşidi sayısının, aşağıdaki stokastik sürece göre evrildiği varsayılmaktadır:

$$\ln n'(n, I_n) = \begin{cases} \ln n + \varepsilon_{np} & \text{eğer } I_n = 0 \\ \ln n + \gamma_n \ln I_n + \varepsilon_{ni} & \text{aksi takdirde} \end{cases} \quad (3.19)$$

Burada I_n , firmanın yapmış olduğu emek cinsinden ürün innovasyonuna yönelik AR-GE yatırımını göstermektedir. γ_n , ürün innovasyonuna yönelik AR-GE yatırımının etki parametresidir. $\varepsilon_{ni} \sim N(0, \sigma_{ni})$ ise firmanın ürün innovasyonu yaparken karşılaşmış olduğu rassal şoku; $\varepsilon_{np} \sim N(0, \sigma_{np})$ ise firmanın ürün innovasyonu yapmaması durumunda karşı karşıya kaldığı rassal şoku göstermektedir. Burada σ_{ni} ve σ_{np} sırasıyla firmanın innovasyon yaptığı ve yapmadığı durumlarda karşılaştığı rassal şokun varyansıdır.

Öte yandan, firmalar üretim etkinliği düzeylerini artırıp, marjinal üretim maliyetlerini, c , azaltmak için süreç innovasyonuna yönelik AR-GE yatırımı yaparlar. Firmaların üretim verimliliği düzeylerinin aşağıdaki stokastik sürece göre evrildiği varsayılmaktadır:

$$\ln m'(m, I_m) = \begin{cases} \ln m + \varepsilon_{mp} & \text{eğer } I_m = 0 \\ \ln m + \gamma_m \ln I_m + \varepsilon_{mi} & \text{aksi takdirde} \end{cases} \quad (3.20)$$

Burada I_m , firmanın yapmış olduğu emek cinsinden süreç innovasyonuna yönelik AR-GE yatırımını göstermektedir. γ_m , süreç innovasyonuna yönelik AR-GE yatırımının etki parametresidir. $\varepsilon_{mi} \sim N(0, \sigma_{mi})$ ise firmanın süreç innovasyonu yaparken karşılaşmış olduğu rassal şoku; $\varepsilon_{mp} \sim N(0, \sigma_{mp})$ ise firmanın süreç innovasyonu yapmaması durumunda karşı karşıya kaldığı rassal şoku göstermektedir. Burada σ_{mi} ve σ_{mp} sırasıyla firmanın innovasyon yaptığı ve yapmadığı durumlarda karşılaştığı rassal şokun varyansıdır. Üretim verimliliği düzeyinin, firmanın üretmekte olduğu tüm ürün çeşitleri için aynı olduğu varsayıldığından, süreç innovasyonları tüm ürün çeşitlerinin üretim verimliliğinin birden artırmaktadır.

Geçiş Fonksiyonları (Transition Functions)

Ürün çeşitliliği sayısı durum değişkeni, n' , için n ve I_n 'e koşullu olarak olasılık yoğunluk fonksiyonunu $f_n(n'|n, I_n)$ ile göstereyim. Buna karşılık gelen koşullu dağılım fonksiyonu ise $F_n(n'|n, I_n)$ olsun.

Benzer biçimde, üretim verimliliği düzeyi durum değişkeni m' , için m ve I_m 'e koşullu olarak olasılık yoğunluk fonksiyonunu $f_m(m'|m, I_m)$ ile gösterelim. Buna karşılık gelen koşullu dağılım fonksiyonu ise $F_m(m'|m, I_m)$ olsun.

$T : D \times D$, iki durum değişkeninin ortak geçiş fonksiyonu olsun. Bu durumda, buna karşılık gelen ve (n, m) durumundan (n', m') durumuna geçiş olasılığını veren, geçiş olasılığı fonksiyonu (transition probability function) $P : D \times D \rightarrow [0, 1]$ biçiminde tanımlanır. Eğer iki süreç birbirinden bağımsız ise, $P(\cdot) = f_n(\cdot)f_m(\cdot)$ olur.

Piyasadaki Firmaların Dinamik Problemi

Halihazırda endüstride bulunan bir firma, kararlarını beklenen iskonto edilmiş bugünkü değeri maksimize edecek şekilde verir. Her bir t zamanında ve her bir (n, m) durumunda, firmalar endüstriden çıkmaya veya endüstride kalmaya, eğer kalırlarsa ne kadar yatırım yapacaklarına karar verirler. Bu nedenle değer fonksiyonları şu şekilde olur:

$$V(n, m; w) = \max \{V_p(n, m; w), V_I(n, m; w)\} \quad (3.21)$$

Eğer firma yalnızca üretim yapıyorlarsa bu durumda değer fonksiyonu aşağıdaki gibi olur:

$$V_p(n, m; w) = \max \left\{ \begin{array}{l} 0, \quad \pi(n, m; w) \\ \quad + \frac{1}{(1+r)} \max \{0, \int_N \int_M V(n', m'; w) P(n', m' | n, m) dn' dm'\} \end{array} \right\} \quad (3.22)$$

Eğer firma AR-GE aktivitesinde de bulunuyorsa, bu durumda değer fonksiyonu şu şekilde olur:

$$V_I(n, m; w) = \max \left\{ \begin{array}{l} 0, \quad \pi(n, m; w) - (c_{rd} + I_n(n, m; w) + I_m(n, m; w))w \\ \quad + \frac{1}{(1+r)} \max \{0, \int_N \int_M V(n', m'; w) P(n', m' | n, m, I_n, I_m) dn' dm'\} \end{array} \right\} \quad (3.23)$$

Bu değer fonksiyonları durum uzayında bir bölünme (partition) yaratır. Bu durumda, Benedetti-Fasil (2009)'da olduğu gibi, üretim verimliliği düzeyinin bir fonksiyonu olarak, ürün çeşidi sayısı cinsinden eşik değerleri "İnnovasyon sınır (cutoff) fonksiyonu" olarak tanımlanabilir. Veri bir $m \in M$ için innovasyon sınır fonksiyonu řu şekilde tanımlanabilir:

$$n_I(m; w) = \inf n_I(m; w) \in N \text{ öyle ki, } V_I(n_I(m; w), m; w) = V(n_I(m; w), m; w) \quad (3.24)$$

Yani, her bir $m \in M$ değeri için innovasyon yapmayı optimal bulan firmaların $n(m; w)$ durumlarının alt limiti innovasyon sınır fonksiyonu olarak adlandırılır.

Piyasadan Çıkış Kararı

Firmanın beklenen gelecek değeri firmanın (sıfıra normalize edilmiş olan) fırsat maliyetinin altında ise, bu durumda firma piyasadan çıkmaya karar verir. Piyasadan çıkış kararı da bir "Çıkış sınır fonksiyonu" ile karakterize edilebilir:

$$n_x(m; w) = \inf n_x(m; w) \in N \text{ öyle ki, } E[V(n_x(m; w), m; w) | (n_x(m; w), m; w)] = 0 \quad (3.25)$$

Yani, her bir $m \in M$ değeri için piyasada kalmayı optimal bulan firmaların $n(m; w)$ durumlarının alt limiti çıkış sınır fonksiyonu olarak adlandırılır.

Piyasaya Giren Firmalar

Her dönemin başında, piyasanın dışındaki potansiyel olarak piyasaya girecek firmalar, emek cinsinden ifade edilen piyasaya girişin sabit maliyeti, c_e , ile piyasaya girişin beklenen iskonto edilmiş bugünkü değerini karşılaştırarak, piyasaya girip girmemeye karar verirler.

Halihazırda piyasada olan firmalardan piyasaya girecek olan firmalara doğru bilgi taşmaları olduğundan, piyasaya giren firmalar tüm geçmiş innovasyonları öğrenmek için AR-GE yatırımı yapmak zorunda kalmazlar. Fakat piyasaya giren firmaların, halihazırda piyasada olan firmalara oranla daha düşük bir bilgi düzeyiyle piyasaya girdikleri kabul edilmektedir. Çünkü, ampirik çalışmalar, piyasaya yeni

giren firmaların, halihazırda piyasaya giren firmalara göre daha düşük piyasa paylarına sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Bu bulguları modele dahil etmek için, yeni girenlerin piyasaya girdikleri andaki durum değişkenlerini, (n_e, m_e) ; ürün çeşidi sayısı durumu için, $\Delta^n(n)$ olasılık yoğunluk fonksiyonundan, üretim verimliliği durum değişkeni için ise, $\Delta^m(m)$ olasılık yoğunluk fonksiyonundan çıktıkları kabul edilmiştir. Bu iki dağılımın ortalaması, halihazırda piyasadaki firmaların ortalamalarının belli bir oranıdır.

$$\begin{aligned} n_e &= \lambda_n \bar{n} \\ m_e &= \lambda_m \bar{m} \\ 0 &\leq \lambda_n, \lambda_m \leq 1 \end{aligned} \quad (3.26)$$

Burada \bar{n} ve \bar{m} , piyasadaki firmaların dağılım fonksiyonlarının ortalamalarını; λ_n ve λ_m ise sırasıyla ürün ve süreç inovasyonları için bilgi taşıma derecelerini göstermektedir.

Piyasaya giren firmalar için ortak olasılık yoğunluk fonksiyonu $\Delta(n, m)$ ve buna karşılık gelen ortak dağılım fonksiyonu $\delta(n, m)$ olsun. Eğer iki süreç birbirinden bağımsız ise, bu durumda $\Delta(.,.) = \Delta^n(.)\Delta^m(.)$ olur.

Piyasanın dengeye gelmesi için, piyasaya girişin beklenen değeri piyasaya giriş maliyetine eşit oluncaya dek piyasaya girişin olmasını öngören bir "serbest giriş koşulu" nun sağlanması gereklidir.

$$V_e(n_e, m_e; w) = \int_{N_e} \int_{M_e} V(n, m; w) \Delta(n, m) dn dm = c_e w \quad (3.27)$$

Dengede aynı zamanda, piyasaya giren ve çıkan firmaların sayısının birbirine eşit olması gereklidir.

$$K_e = K \int_{N_x(m)} \int_{M_e} s(n, m) dn dm \quad (3.28)$$

Firma Dağılımının Evrimi

Firmaların durum uzayı üzerindeki olasılık yoğunluk fonksiyonu, $s(n, m)$, piyasa kalan firmaların ve piyasaya yeni giren firmaların katkıları ile evrilir.

$$\begin{aligned}
Ks'(n, m) &= K \int_{N_P} \int_M s(n, m) P(n', m' | n, m) dn.dm \\
&+ K \int_{N_I} \int_M s(n, m) P(n', m' | n, m, I_n, I_m) dndm \\
&+ K_e \Delta(n, m)
\end{aligned} \tag{3.29}$$

3.1.3 Toplam (Aggregate) Değişkenler

Firmaların durum uzayı üzerindeki dağılımı, toplam değişkenleri belirler. Ekonomideki firmaların toplam teknoloji düzeyi, toplam teknoloji indeksi ile özetlenebilir. Bu indeks, ekonomideki tekil firmalarının teknolojilerinin, göreceli üretim miktarlarıyla ağırlıklandırılmasıyla elde edilir.

$$\bar{\tau} = \left[\int_N \int_M nm^{\theta-1} s(n, m) dndm \right]^{\frac{1}{\theta-1}} \tag{3.30}$$

Toplam çıktı, Q_t ,

$$Q_t = \left(\int_N \int_M nx(n, m)^{\frac{\theta-1}{\theta}} Ks(n, m) dndm \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} = K^{\frac{\theta}{\theta-1}} q(\hat{\varphi}_t) \tag{3.31}$$

Toplam kar,

$$\Pi_t = \int_N \int_M (n, m) K_t s(n, m) dndm = K \pi(\hat{\varphi}_t) \tag{3.32}$$

ve toplam emek talebi, L^{AD} ,

$$\begin{aligned}
L^{AD} &= K \int_{N_I} \int_M [I_n(n, m) + I_m(n, m) + L^D(n, m) + c_{rd}] s(n, m) dndm \\
&+ K \int_{N_P} \int_M L^D(n, m) s(n, m) dndm + Kc_p + K_e c_e
\end{aligned} \tag{3.33}$$

biçiminde olur. Burada $L^D(n, m) = nL^P(n, m)$, (n, m) durumundaki bir firmanın üretim için toplam emek talebini göstermektedir.

3.1.4 Piyasa Yapısının Belirlenmesi

Dengede, (n, m) durumundaki bir firmanın piyasa payı aşağıdaki denklemle bulunabilir:

$$MS(n, m) = \frac{q(n, m)}{\int_N \int_M (n, m) s(n, m) dndm} \quad (3.34)$$

Bu durumda piyasa yapısı Herfindahl-Hirshman İndeksi (HHI) ile ifade edilebilir.

$$HHI = K \int_N \int_M [MS(n, m)]^2 s(n, m) dndm \quad (3.35)$$

3.1.5 Denge

Ekonominin durağan dengesi, fiyat serileri $\{p_t\}_{t=0}^{\infty}$, $\{P_t\}_{t=0}^{\infty}$, reel sayılar $\{K_t\}_{t=0}^{\infty}$, $\{K_{e,t}\}_{t=0}^{\infty}$, $\{C_t\}_{t=0}^{\infty}$; fonksiyonlar $I_n(n, m; s)$, $I_m(n, m; s)$, $L^p(n, m; s)$, $v(n, m; s)$, sınır fonksiyonları $n_I(m)$, $n_x(m)$ ve olasılık yoğunluk fonksiyonu serisi $\{s_t\}_{t=0}^{\infty}$ 'dan oluşur, öyle ki,

- Temsili tüketici tüketimini ve varlık düzeyini Euler denklemini sağlayacak biçimde optimal olarak seçer.
- Firmalar fiyatlarını optimal olarak belirler, ve istihdam ve inovasyon politikalarına $I_n(n, m; s)$, $I_m(n, m; s)$, $L^p(n, m; s)$ optimal olarak karar vererek, $v(n, m; s)$ değer fonksiyonuna ulaşırlar.
- İnnovasyon sınır fonksiyonu, $n_I(m)$ 'in üzerindeki firmalar optimal olarak inovasyon yapmaya karar verirler.
- Çıkış sınır fonksiyonunu, $n_x(m)$ 'in altındaki firmalar optimal olarak piyasa-
dan çıkmaya karar verirler.
- Serbest giriş koşulunu sağlayacak biçimde piyasaya girişler optimaldir.
- Emek piyasası dengededir.
- Durağan firma dağılımı, $s(n, m)$ kendi geçiş fonksiyonuna göre evrilir.

3.1.6 Bulgular

Kompütasyonel Algoritma

- Nominal ücretler $w = 1$ olarak normalize edilmiştir.
- Öncelikle, durum uzayı $N \times M$ belirlenmiş ve kesikli hale getirilmiştir. Ürün çeşitleri sayısı durum değişkeni (n) için $nnodes$ nod, üretim verimliliği düzeyi durum değişkeni (m) için ise $mnodes$ nod seçilmiş; netice olarak $nnodes \times mnodes = tnodes$ teknoloji kombinasyonu (n, m) elde edilmiştir.
- Başlangıçta bilinmeyen bir değişken olan "Toplam Fiyat-Harcama İndeksi" ($k = EP^{\theta-1}$) için bir başlangıç tahmini yapılmıştır.
- Sonrasında firmaların değer fonksiyonu, v , değer fonksiyonu iterasyonu yöntemiyle hesaplanmıştır.
- Değer fonksiyonu hesaplanırken, aynı zamanda optimal süreç ve ürün inovasyonu yatırım fonksiyonları $I_n(n, m)$ ve $I_m(n, m)$ de hesaplanmıştır.
- Daha sonra, Tauchen (1987)'nin yöntemi kullanılarak, teknoloji kombinasyonları arasındaki geçiş olasılıklarını veren, ortak geçiş olasılığı matrisi hesaplanmıştır.
- Değer fonksiyonu belirlendikten sonra, inovasyon sınır fonksiyonu, $n_I(m)$ ve çıkış sınır fonksiyonu, $n_x(m)$ belirlenmiştir.
- Sonrasında çıkış ve inovasyon kararlarını da içeren nihai geçiş matrisi hesaplanmıştır.
- Ortalaması $[0, 0]$ 'a normalize edilen giren firma dağılımı, $\Delta^e(n, m)$ tahmin edilmiştir.
- Piyasaya girişin beklenen değeri hesaplanmıştır.
- Serbest giriş koşulu kullanılarak, Toplam Fiyat-Harcama İndeksi, k 'nın denge değeri algoritmanın birinci döngüsünden elde edilmiştir.

- k 'nın denge değeri kullanılarak, nihai firma değer fonksiyonu, sınır fonksiyonları ve geçiş matrisi bulunmuştur.
- Daha sonra algoritmanın ikinci döngüsünden, piyasadaki firmaların dağılımının, $s(n, m) = (I - T_x)^{-1} \Delta$, ortalamasının belirli bir oranının (bilgi taşıma oranları, λ_n, λ_m), piyasaya giren firmaların ortalamasına eşit olması gerektiği koşulunu sağlayacak biçimde, Hopenhayn (1992)'nin ergodik firma dağılımı formülünü kullanarak, durağan firma dağılımını elde edilmiştir.

Temel Çözüm ve Bulgular

Model, önceki bölümde açıklanan kompütasyonel algoritma kullanılarak çözülmüştür. Temel çözümde kullanılan parametreler Tablo 3.1'deki gibidir.

Tablo 3.1: Temel Çözümde Kullanılan Parametreler

Parametre	Değer	Açıklama
β	0.95	İskonto Faktörü
θ	3.8	Marjinal İkame Oranı
c_p	5	Üretimin Sabit Maliyeti
c_{rd}	10	AR-GE'nin Sabit Maliyeti
c_e	150	Piyasaya Girişin Sabit Maliyeti
γ_n	0.75	Ürün İnnovasyonu Etki Katsayısı
γ_m	0.75	Süreç İnnovasyonu Etki Katsayısı
λ_n	0.60	Ürün İnnovasyonu Bilgi Taşma Katsayısı
λ_m	0.40	Süreç İnnovasyonu Bilgi Taşma Katsayısı
μ_i	[0 0]	İnnovasyon Süreci Şok Ortalamaları
σ_i	[1.5 1.5]	İnnovasyon Süreci Şok Varyansları
μ_p	[0 0]	Yalnızca Üretim Yapan Firmalar İçin Şok Ortalamaları
σ_p	[1.5 1.5]	Yalnızca üretim Yapan Firmalar İçin Şok Varyansları
μ_e	[0 0]	Piyasaya Giren Firmaların Başlangıçtaki Ortalamaları
σ_e	[1 1]	Piyasaya Giren Firmaların Dağılım Varyansı
L	200	Ekonomideki Emek Miktarı

Kullanılan parametreler, makul sonuçlar elde edilebilmesi amacıyla çeşitli denemelerden sonra belirlenmiştir.

İlk olarak β parametresi, temsili tüketicinin dönemler arası iskonto faktörünü göstermektedir. 0.95'lik bir iskonto faktörü, bir yıllık bir zaman dönemini analiz etmek için uygun olduğu için tercih edilmiştir. θ parametresi, piyasadaki tüm ürünlerin birbiri arasındaki marjinal ikame oranını göstermektedir. Burada kullanılan 3.8'lik bir marjinal ikame haddi, kullanılan Dixit-Stiglitz tipi fayda fonksiyonunun bir sonucu olarak, firmaların marjinal maliyetleri üzerine %26.32'lik sabit bir markup koymaları anlamına gelmektedir (Benedetti-Fasili, 2009). Bu düzeydeki bir markup, piyasaya girişin, üretim yapmanın ve AR-GE faaliyetlerinde bulunmanın sabit maliyeti gibi nedenlerle makul karşılanabilir. Piyasaya serbest giriş koşulu nedeniyle, ortalama olarak firmalar başa baş noktalarında üretim yapmaktadırlar.

c_e , piyasaya girişin sabit maliyeti olup, 150 birim olarak kabul edilmiştir. c_{rd} , AR-GE yapmanın sabit maliyetidir ve 10 birim olarak kabul edilmiştir. c_p ise, piyasada aktif olarak kalıp üretim yapmanın sabit maliyeti olup, 5 birim olarak kabul edilmiştir. Burada, her ne kadar sabit maliyetlerin düzeyi keyfi olsa da, bu maliyetler arasındaki oranlar anlamlıdır. Örneğin, piyasaya girişin sabit, batık maliyeti 150 birim ile en yüksek olarak seçilmiştir. AR-GE faaliyetlerinde bulunmanın sabit maliyeti bunun 15'te biri, piyasada aktif kalmanın sabit maliyeti ise 30'da biri ve en düşük maliyet olarak kabul edilmiştir.

γ_n ve γ_m , sırasıyla ürün ve süreç inovasyonları etki faktörleridir. Modelde görüldüğü üzere, bu faktörler firmalar tarafından yapılan inovasyon yatırımlarının bir sonraki dönemdeki durum değişkenlerini ne derece etkileyeceklerini belirlemektedir. Temel çözümde etki faktörleri, 0.75 olarak kabul edilmiştir.

λ_n ve λ_m sırasıyla ürün ve süreç inovasyonlarının bilgi taşıma oranlarını göstermektedir. Yapılan ampirik çalışmalarda piyasaya yeni giren firmaların genel olarak halihazırda piyasada bulunan firmalardan daha küçük bir ölçekte piyasaya girdikleri gerçeği gözönünde bulundurularak, bu oranların 1'den küçük oldukları kabul edilmiştir. Ayrıca, metinde tartışıldığı gibi, süreç inovasyonları ürün inovasyonlarına göre daha firmaya özgü bilgi içerdiğinden, ürün inovasyonları ise daha

görünür olup başka firmalar tarafından daha kolay taklit edilebildiklerinden (Gopalakrishnan et al.,1999), ürün innovasyonu taşıma oranının, süreç innovasyonu taşıma oranından daha büyük olduğu kabul edilmiş ve sırasıyla 0.6 ve 0.4 değerleri kullanılmıştır.

μ_i ve σ_i innovasyon süreçlerine belirsizliğin dahil olmasını sağlayan rassal şokların ortalamasını ve varyansını; μ_p ve σ_p ise yalnızca üretim yapan firmaların karşı karşıya kaldıkları rassal şokların ortalama ve varyanslarını göstermektedir. Burada rassal şokların ortalamasının 0, varyanslarının ise 1.5 olduğu kabul edilmiştir.

μ_e ve σ_e ise, piyasaya yeni giren firmaların başlangıçtaki ortalamasını ve varyansını göstermektedir. Bu değerlerin de sırasıyla 0 ve 1'e eşit oldukları kabul edilmiştir.

Son olarak L ise, ekonomideki emek miktarını göstermektedir ve ekonominin büyüklüğünü gösteren bir ölçek parametresidir.

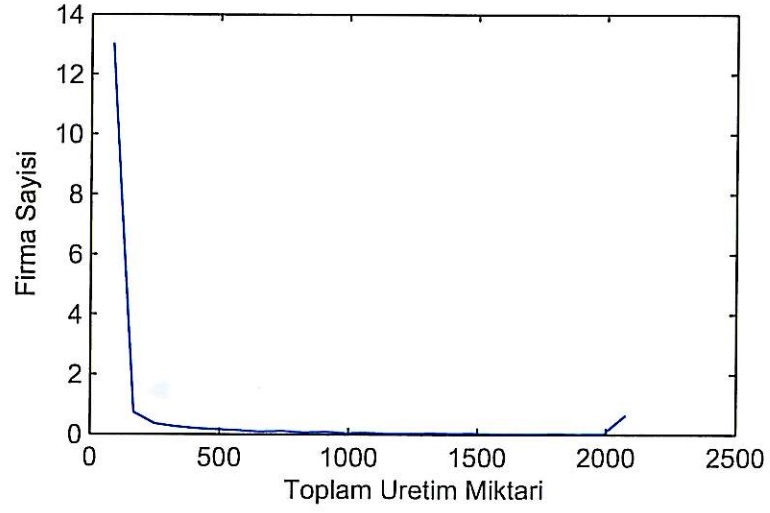
Parametrelerin bu değerlerinden hareketle model nümerik olarak çözülmüş ve Tablo 3.2'deki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 3.2: Temel Çözümünden Elde Edilen Bulgular

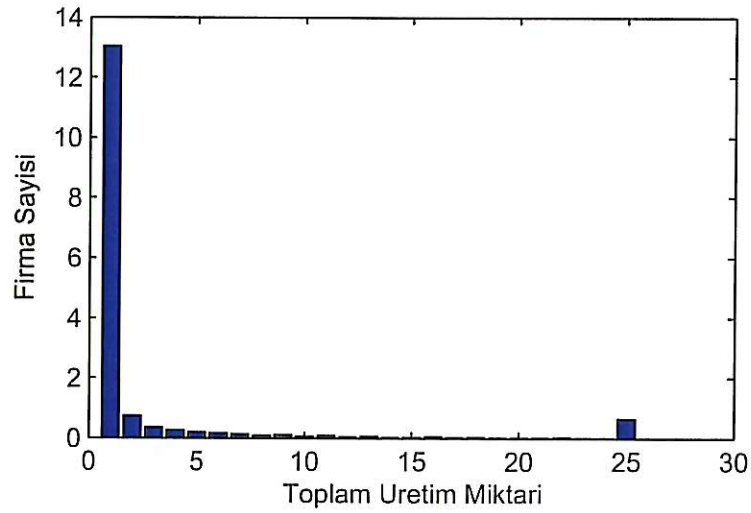
Açıklama	Değer
Piyasadaki Firmaların Ort. Ürün Çeşidi Sayısı	10.7097
Piyasadaki Firmaların Ort. Üretim Ver. Düzeyi	7.2789
Piyasadaki Firma Sayısı	16.3742
Piyasaya Giren Firma Sayısı	0
Piyasadaki Toplam Üretim Miktarı	2769.9
Piyasa Yoğunluğu (HHI)	0.5376
Ağırlıklandırılmış Ortalama Lerner İndeksi	0.2632
Piyasadaki Ortalama Rekabet	0.7368

Bu bulgulara göre, piyasadaki firmaların büyük çoğunluğunun düşük miktarda üretim gerçekleştirdiği, az sayıda firmanın ise yüksek miktarda üretim yaptığı Şekil 3.1 ve Şekil 3.2'de görülmektedir. Bunun nedeni, firmaların durum değişkenleri üzerindeki dağılımına bakıldığında anlaşılmaktadır. Firmaların büyük çoğunluğu, düşük durum değişkenleri üzerinde dağılmakta; az sayıda firma ise, ya ürün çeşitliliği sayısının, ya üretim verimliliği seviyesinin ya da her ikisinin yüksek

olduğu noktalarda dağılmaktadır. Piyasa yoğunluğunun bir ölçüsü olarak kabul edilen Herfindahl-Hirschman İndeksi 0.5376 düzeyinde gerçekleşmiştir.



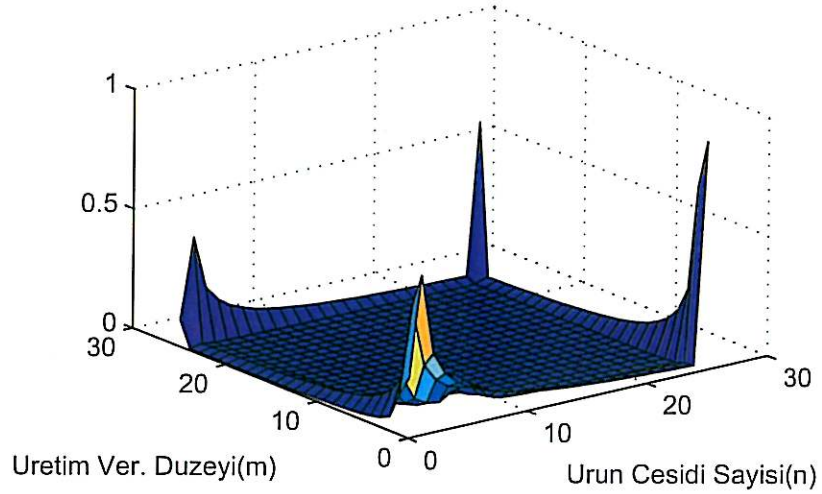
Şekil 3.1: Firma Dağılımı



Şekil 3.2: Firma Dağılımı

Uzun dönemde, piyasadaki firma sayısının sabit olduğu ve piyasaya yeni giren veya piyasadan çıkan firma olmadığı görülmektedir. Bunun nedeni, sabit maliyetlerin uzun dönemde piyasaya girişi karlı olmaktan çıkarmasıdır.

Ayrıca uzun dönemde hiçbir firmanın inovasyon yapmadığı ve firmaların durum değişkenlerinin stokastik şoklar dışında sabit olduğu gözlemlenmektedir. Bunun nedeni de, uzun dönemde AR-GE yapmanın sabit maliyetleri nedeniyle AR-GE

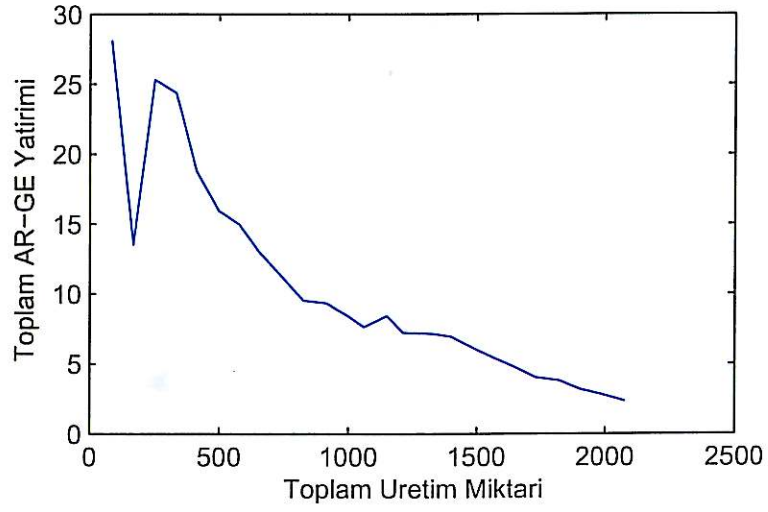


Şekil 3.3: Firmaların Durum Değişkenleri Üzerindeki Dağılımı

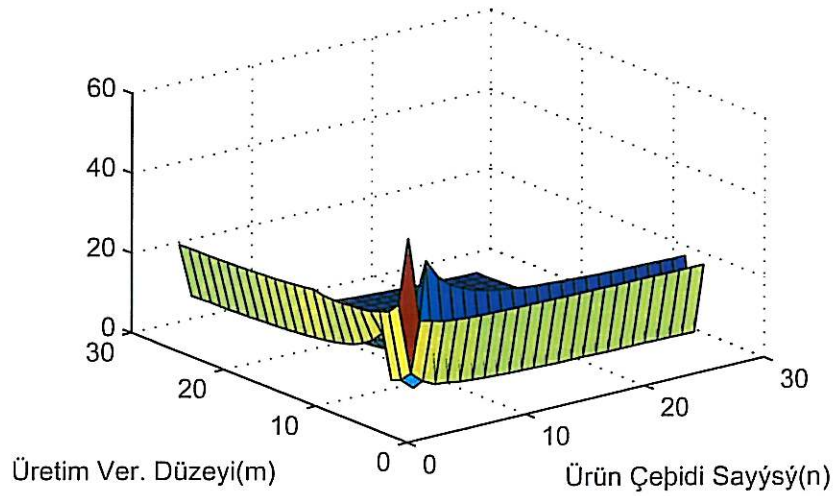
yatırımı yapmanın karlı olmaktan çıkmasıdır. Bu, uzun dönem büyümenin modele dahil edilmemiş olması nedeniyle beklenen bir sonuçtur.

Ancak her ne kadar uzun dönemde firmalar inovasyon yapmasalar da, uzun dönem durağan durum dengesine ulaşıncaya kadar firmalar inovasyon yapmakta ve böylece durum değişkenlerini artırmaktadır. Uzun döneme ulaşıncaya kadar firmaların yapmış oldukları toplam AR-GE yatırımlarının düzeyine baktığımızda, firmaların gerçekleştirmiş olduğu üretim düzeyi ile yapılan toplam AR-GE yatırımının düşme eğiliminde olduğu görülmektedir. Yani, Scherer (1965)'in elde ettiği bulgularda olduğu gibi, küçük firmalar daha fazla AR-GE yatırımı yapmaktadırlar. Firmaların sahip oldukları durum değişkenlerine göre yapmış oldukları toplam AR-GE yatırımının dağılımına bakıldığında ise, iki durum değişkeninden biri düşük olan firmaların, en fazla yatırımı yaptıkları, durum değişkenleri arttıkça yapılan toplam AR-GE yatırımının düştüğü gözlenmektedir.

AR-GE yatırımlarının bileşimine firmaların durum değişkenleri açısından bakıldığında, üretim verimliliği düşük firmaların en yüksek yatırımı süreç inovasyonuna, ürün çeşitliliği düşük firmaların ise en yüksek yatırımı ürün inovasyonuna yaptıklarını göstermektedir. Süreç inovasyonuna yönelik AR-GE yatırımlarının payı; ürün çeşitliliği arttıkça azalan oranda artmakta, üretim verimliliğinin düzeyiylese azalmaktadır. Firmaların ürün çeşitliliği arttıkça, üretim verimliliğindeki birim artışın firmaya getirisi arttığından, firmalar üretim verimliliğini artırmaya

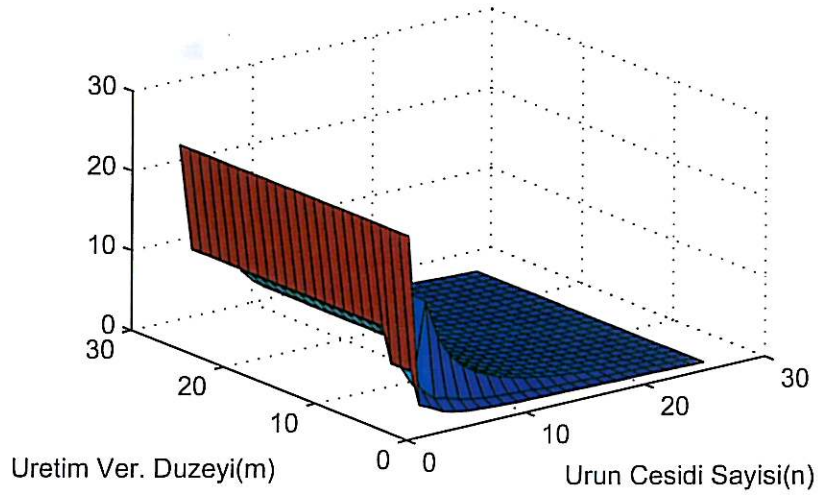


Şekil 3.4: Firmaların Yapmış Oldukları Toplam AR-GE Yatırımları

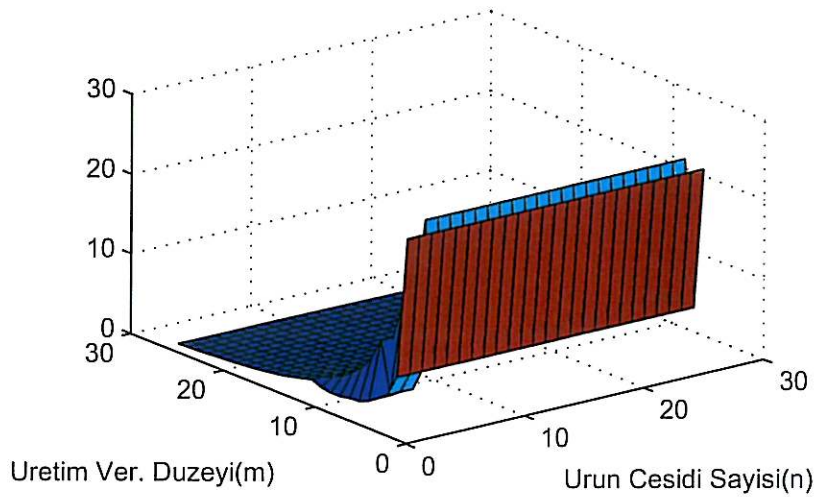


Şekil 3.5: Firmaların Yapmış Oldukları Toplam AR-GE Yatırımları

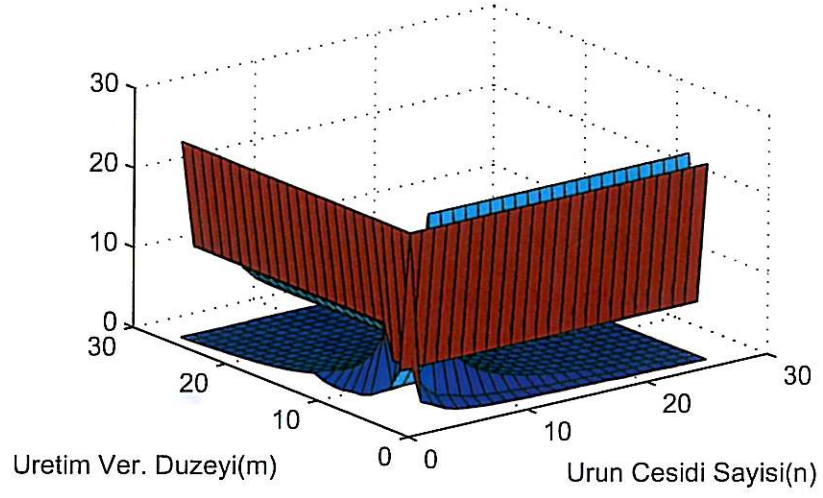
yönelik daha fazla AR-GE yatırımı yapmaktadır. Benzer biçimde, ürün innovasyonlarına yönelik AR-GE yatırımlarının payı; firmanın üretim verimliliğinin düzeyi ile artmakta, sahip olduğu ürün çeşidi sayısıylaysa azalmaktadır. Bunun nedeni de, firmaların üretim verimliliğindeki artışla birlikte ilave bir ürün çeşidinin firmaya getirisi artmasıyla birlikte, firmaların ürün çeşitliliklerini artırmaya yönelik daha fazla AR-GE yatırımı yapmasıdır. Bundan hareketle, Lambertini ve Mantovani (2009) çalışmasında olduğu gibi, süreç ve ürün innovasyonlarının birbiriyle tamamlayıcı özellikte olduğu sonucu ortaya çıkar.



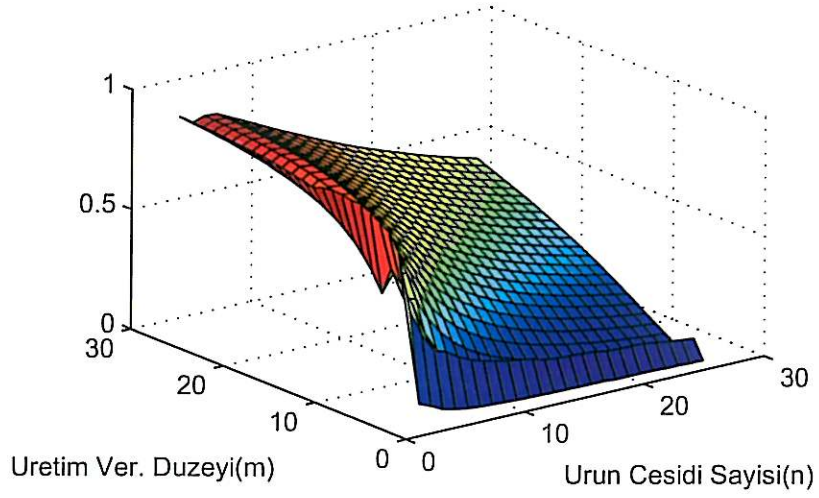
Şekil 3.6: Optimal Ürün İnnovasyonuna Yönelik AR-GE Yatırımı(I_n)



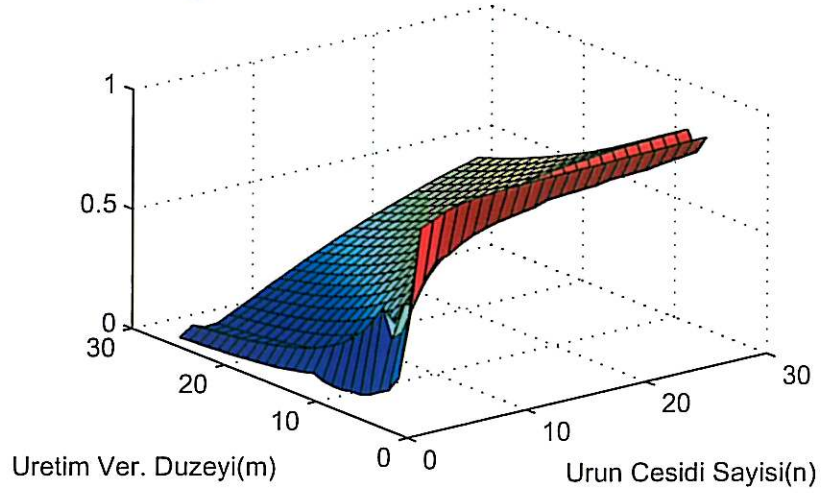
Şekil 3.7: Optimal Süreç İnnovasyonuna Yönelik AR-GE Yatırımı(I_m)



Şekil 3.8: Optimal Süreç ve Ürün İnnovasyonuna Yönelik AR-GE Yatırımları (I_n, I_m)



Şekil 3.9: Ürün İnnovasyonu Yatırımlarının Toplam AR-GE Yatırımlarındaki Payı

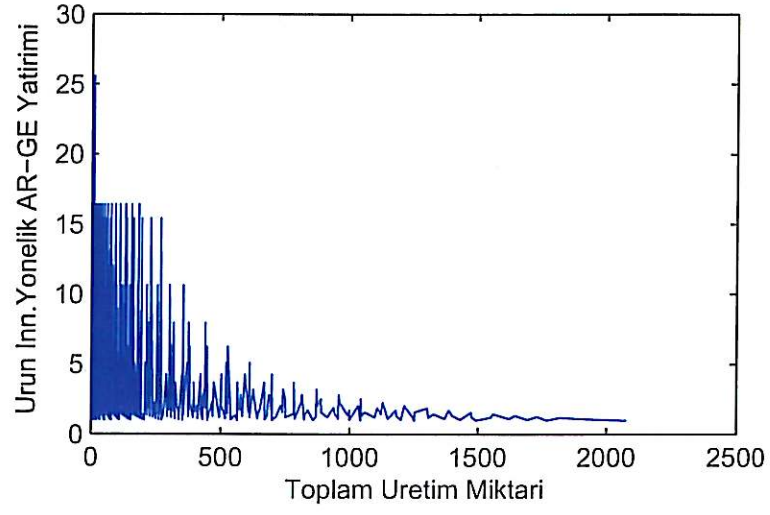


Şekil 3.10: Süreç İnnovasyonu Yatırımlarının Toplam AR-GE Yatırımlarındaki Payı

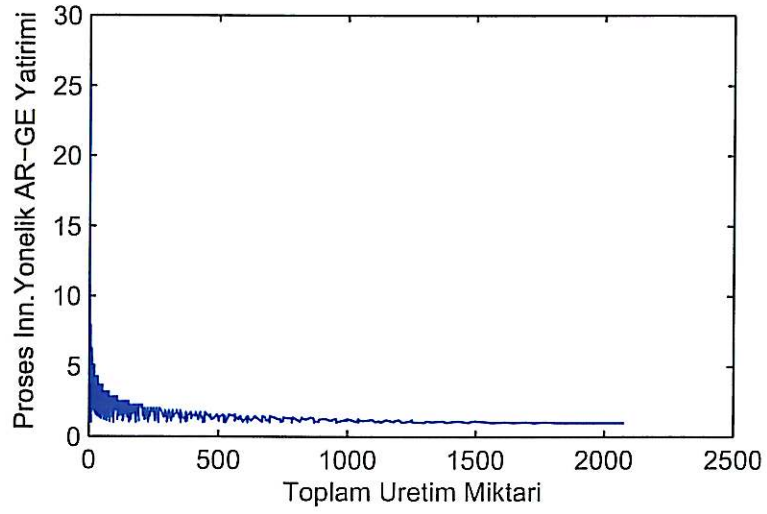
Firma büyüklüğü ile AR-GE yatırımlarının bileşimi arasındaki ilişki incelendiğindeyse, öncelikle küçük firmaların mutlak ve oransal olarak daha fazla ürün innovasyonuna yönelik AR-GE yatırımı yaptıkları, firma büyüklüğü ile birlikte hem ürün hem de süreç innovasyonuna yönelik AR-GE yatırımlarının miktarının mutlak olarak azaldığı, ancak süreç innovasyonlarının payının oransal olarak arttığı gözlenmektedir. Bu bulgu, literatürde firma büyüklüğü ile süreç innovasyonlarının payı arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koyan birçok çalışmanın sonuçlarıyla uyumludur (Scherer, 1991; Pavit et al., 1987; Klepper, 1996; Cohen ve Klepper, 1996a,b; Yin ve Zuscovitz, 1998). Bu durum, küçük firmalar için piyasaya yeni ürün çeşitleri sürerek fiyat rekabetinden kaçmaya yönelik itki-lerin düzeyini gösteren "Rekabetten Kaçış Etkisi"nin, "Schumpeteryen Etki"den daha güçlü olduğunu göstermektedir. Firma büyüklüğü arttığında, üretim hacmindeki artışla birlikte, mevcut ürünlerdeki birim maliyet düşüşünün firmanın karı üzerindeki etkisi arttığından, "Schumpeteryen etki" artmakta, dolayısıyla süreç innovasyonlarının oransal ağırlığı da artmaktadır.

Marjinal İkame Oranındaki Değişimin Piyasa Yapısı Üzerine Etkisi

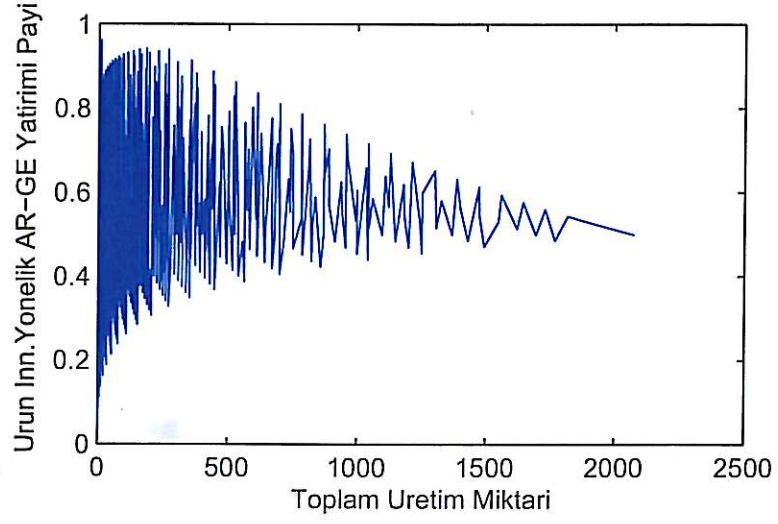
Temel çözümde, piyasadaki ürünler arasındaki marjinal ikame oranı $\theta = 3.8$ olarak kabul edilmiştir. Bu daha önce de ifade edildiği gibi, firmaların marji-



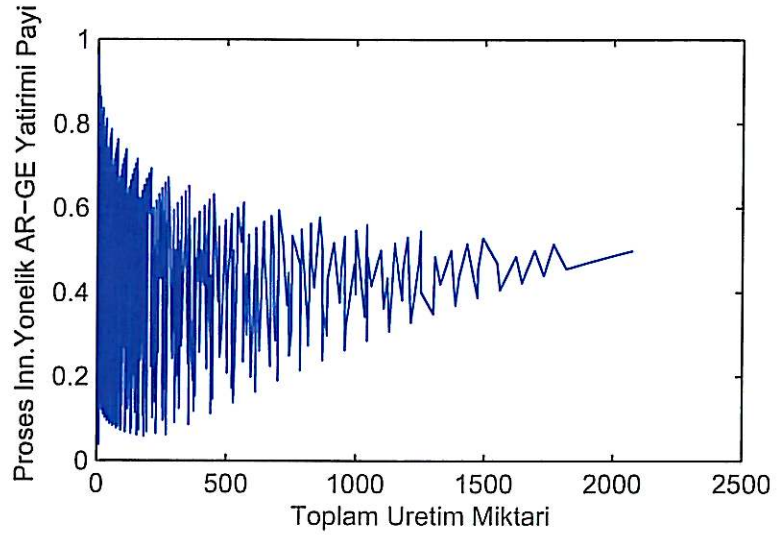
Şekil 3.11: Firmaların Yaptıkları Ürün İnnovasyonuna Yönelik AR-GE Yatırımı



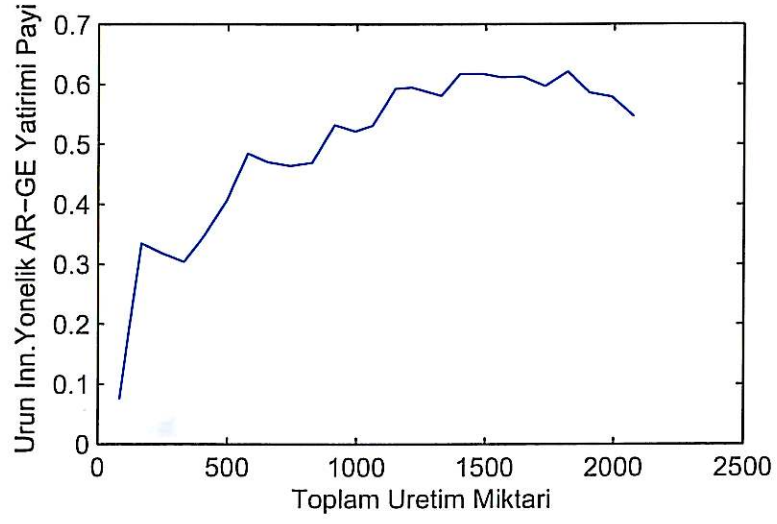
Şekil 3.12: Firmaların Yaptıkları Süreç İnnovasyonuna Yönelik AR-GE Yatırımı



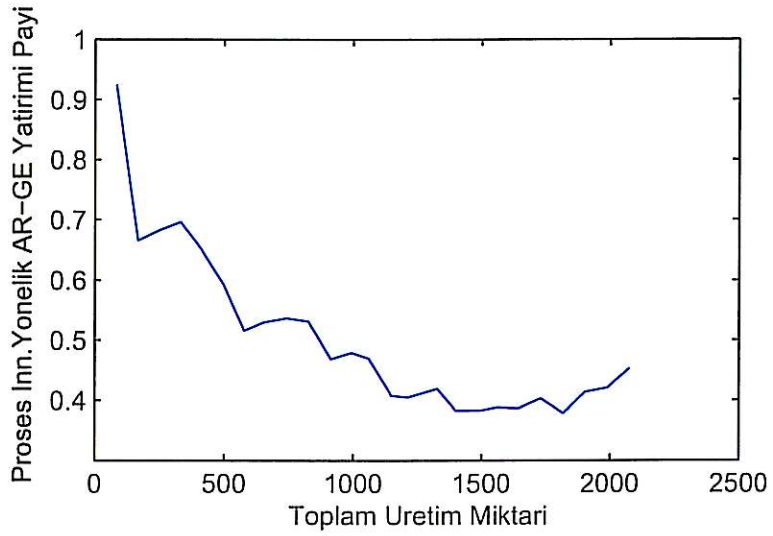
Şekil 3.13: Firmaların Yaptıkları Ürün İnnovasyonuna Yönelik AR-GE Yatırımlarının Payı



Şekil 3.14: Firmaların Yaptıkları Süreç İnnovasyonuna Yönelik AR-GE Yatırımlarının Payı



Şekil 3.15: Firmaların Yaptıkları Ürün İnnovasyonuna Yönelik AR-GE Yatırımlarının Payı



Şekil 3.16: Firmaların Yaptıkları Süreç İnnovasyonuna Yönelik AR-GE Yatırımlarının Payı

nal maliyetleri üzerine %26.32'lik sabit bir markup koyarak fiyatlama yapmaları anlamına gelmektedir. Bu düzeyde sabit bir markup'ın varlığı, ürünler arasındaki yatay farklılaşmanın mevcut olması ile açıklanmaktadır. Ürünler arasındaki marjinal ikame oranının düzeyi firmanın karlılığını doğrudan etkilediğinden, bu oranın farklı bir düzeyde olması, beklenen iskontolanmış bugünkü değerini maksimize etmek isteyen firmaların geleceğe dönük yatırım stratejilerini (süreç ve ürün inovasyonlarına yönelik AR-GE yatırımı bileşimlerini) değiştirecek ve dolayısıyla farklı bir uzun dönem durağan durum piyasa yapısının ortaya çıkmasına neden olacaktır.

Temel çözümdeki tüm parametreler aynı düzeylerinde korunarak, yalnızca marjinal ikame oranı değiştirilerek elde edilen sonuçlar tabloda verilmiştir.

Tablo 3.3: Marjinal İkame Oranındaki Değişimin Etkisi

Açıklama	$\theta = 3.8$	$\theta = 2$
Piyasadaki Firmaların Ortalama Ürün Çeşidi Sayısı	10.7097	10.7617
Piyasadaki Firmaların Ortalama Üretim Ver. Düzeyi	7.2789	7.3181
Piyasadaki Firma Sayısı	16.3742	22.8778
Piyasaya Giren Firma Sayısı	0	0
Piyasadaki Toplam Üretim Miktarı	2769.9	1603.6
Piyasa Yoğunluğu (HHI)	0.5376	0.3023
Ağırlıklandırılmış Ortalama Lerner İndeksi	0.2632	0.5000
Piyasadaki Ortalama Rekabet	0.7368	0.5000

Tabloda 3.3'te görüldüğü üzere, ürünler arasındaki marjinal ikame oranında bir azalış, markupları artıracığından, piyasadaki rekabetin azalmasına neden olacaktır. Ancak fiyat rekabetindeki bu azalış aynı zamanda, küçük firmaların kendilerine karlı bir biçimde üretim yapabilecekleri piyasa nişleri bulma fırsatı tanıyacağı için, küçük firmaların hayatta kalma şanslarını artırarak, piyasadaki firma sayısının artmasına ve piyasa konsantrasyonunun azalmasına neden olacaktır. Bu sonuç; piyasa yoğunluğu azaldığında rekabetin artacağı, piyasa yoğunluğu arttığında ise rekabetin azalacağı yönünde literatürde mevcut uzlaşma düşünüldüğünde garip görünmektedir. Ancak burada olduğu gibi, ürünlerin homojen olmadığı, yatay olarak farklılaştırılmış piyasalarda; marjinal ikame oranındaki bir azalış,

firmalara piyasa gücü verse dahi, piyasaya sonradan giren, küçük firmaların da yaşama şanslarını artıracığından, aynı zamanda yoğunluğunu azaltabilir. Bu durumda, hem piyasa yoğunluğu hem de rekabet aynı zamanda azalmış olur.

Piyasadaki yoğunluğu oranındaki azalışla birlikte, aynı zamanda toplam üretim miktarı da düşmektedir. Bu durum ise, piyasadaki rekabet azaldıkça, toplam üretimin azalacağı biçimindeki klasik mikro iktisadi analizin beklentileriyle uyumludur. Buna göre, piyasadaki firmalar arasındaki fiyat rekabetindeki artışın, tüketilen toplam mal miktarını artırmak biçiminde toplumun refahını artıracığı söylenebilir.

Ürün çeşitleri arasındaki marjinal ikame oranındaki bir azalışla birlikte, piyasadaki firmaların hem ortalama ürün çeşidi sayılarında, hem de ortalama üretim verimliliği düzeylerinde bir artış sözkonusudur. Dolayısıyla analiz edilen türde, ürünlerin yatay olarak farklılaştırılmış olduğu bir piyasada, fiyat rekabetindeki bir azalış, tüketilen mal çeşidini artırmak biçiminde toplumun refahını artırmaktadır. Buna göre, rekabetteki bir değişim her durumda toplumun refahını artırmakta, ancak bu refah artışının türü, rekabetteki değişimin yönüne göre farklılık göstermektedir.

Piyasaya Girişin Sabit, Batık Maliyetindeki Değişimin Piyasa Yapısı Üzerine Etkisi

Temel çözümde piyasaya girişin sabit, batık maliyeti $c_e = 150$ birim emek olarak kabul edilmiştir. Piyasaya serbest giriş koşulu uyarınca, piyasaya girişin beklenen değeri piyasaya girişin sabit maliyetine eşit oluncaya dek piyasaya yeni firmalar girecektir. Piyasaya giriş maliyeti ne kadar düşük olursa, piyasaya o kadar fazla sayıda firmanın girmesi, dolayısıyla piyasa yoğunluğunun da o denli düşük olması beklenmektedir (Martin, 1993). Bu hipotez, modelde piyasaya girişin sabit, batık maliyeti değiştirilerek test edilmiş ve Tablo 3.4 ve Tablo 3.5'teki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablolarda görüldüğü gibi, beklentilere uygun biçimde, ürünler arasındaki marjinal ikame haddinin hem $\theta = 3.8$ hem de $\theta = 2$ olması durumunda, piyasaya girişin sabit maliyeti arttıkça, piyasadaki firma sayısı azalmakta ve piyasa yoğunluğu

Tablo 3.4: $\theta = 3.8$ İken Piyasaya Girişin Sabit Maliyetindeki Artışın Etkisi

Açıklama	$c_e = 150$	$c_e = 200$	$c_e = 250$
Piyasadaki Firmaların Ort. Ürün Çeşidi Sayısı	10.7097	10.7454	10.7472
Piyasadaki Firmaların Ort. Üretim Ver. Düzeyi	7.2789	7.2644	7.2651
Piyasadaki Firma Sayısı	16.3742	13.7026	13.3356
Piyasaya Giren Firma Sayısı	0	0	0
Piyasadaki Toplam Üretim Miktarı	2769.9	3083.1	3126.1
Piyasa Yoğunluğu (HHI)	0.5376	0.6412	0.6588
Ağırlıklandırılmış Ortalama Lerner İndeksi	0.2632	0.2632	0.2632
Piyasadaki Ortalama Rekabet	0.7368	0.7368	0.7368

Tablo 3.5: $\theta = 2$ İken Piyasaya Girişin Sabit Maliyetindeki Artışın Etkisi

Açıklama	$c_e = 150$	$c_e = 200$	$c_e = 250$
Piyasadaki Firmaların Ort. Ürün Çeşidi Sayısı	10.7617	10.7969	10.8240
Piyasadaki Firmaların Ort. Üretim Ver. Düzeyi	7.3181	7.3258	7.3171
Piyasadaki Firma Sayısı	22.8778	20.9384	19.3066
Piyasaya Giren Firma Sayısı	0	0	0
Piyasadaki Toplam Üretim Miktarı	1603.6	1785.1	1937.5
Piyasa Yoğunluğu (HHI)	0.3023	0.3292	0.3565
Ağırlıklandırılmış Ortalama Lerner İndeksi	0.5000	0.5000	0.5000
Piyasadaki Ortalama Rekabet	0.5000	0.5000	0.5000

artmaktadır. Ancak aynı zamanda piyasada üretilen toplam miktar artmakta, dolayısıyla piyasa yoğunluğundaki bu artış, toplumun refahını artırmaktadır. Öte yandan, piyasa yoğunluğundaki bu artışa karşın, piyasadaki ürünler arasındaki marjinal ikame oranı sabit olduğundan, piyasadaki ortalama piyasa gücü ve dolaşımıyla ortalama rekabet değişmemektedir.

Piyasaya girişin sabit, batık maliyetinin belirli bir düzeyi için marjinal ikame haddindeki -yani rekabetteki- bir azalış, tıpkı önceki bölümde olduğu gibi, piyasada üretilen toplam mal miktarını azaltmakta, ürün çeşidi sayısını ise artırmaktadır.

Piyasaya giriş maliyetindeki değişimin firmaların yapmakta olduğu AR-GE yatırımlarının bileşimleri üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı gözlenmiştir.

Süreç ve Ürün İnnovasyonlarının Etki Katsayılarındaki Değişimin Piyasa Yapısı Üzerine Etkisi

Firmaların yapmış oldukları süreç ve ürün innovasyonlarına yönelik AR-GE yatırımları, firmaların bir sonraki dönemdeki durum değişkenlerinin daha yüksek düzeyde gerçekleşmesini sağlar. Durum değişkenlerindeki bu değişim, modelde firmaların ürün çeşitliliği sayısı durumunu kontrol eden (3.19) ve üretim verimliliği düzeyi durumunu kontrol eden (3.20) denklemleri ile kontrol edilmektedir. Bu stokastik süreçlerde γ_n ve γ_m parametreleri, innovasyonların gelecek dönem durum değişkeni üzerinde yaratacağı etkiyi ölçeklendirmektedir. Buna göre, bu parametreler ne kadar yüksek olursa, yapılan bir AR-GE yatırımının çıktısı o kadar yüksek olmaktadır.

Temel çözümde γ_n ve γ_m parametreleri, 0.75 olarak kabul edilmişlerdir. Bu parametrelerin simetrik olarak kabul edilerek artırıldığı durumda elde edilen sonuçlar Tablo 3.6 ve Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablolardan görüleceği üzere, teknolojik ilerleme olanaklarının daha fazla olduğu anlamına gelen, süreç ve ürün innovasyonları etki katsayılarında simetrik bir artış durumunda, piyasadaki firma sayısının azalmasına karşın, piyasa yoğunluğunun da azaldığı gözlenmektedir. Bu durum ilk bakışta şaşkıncı gibi görünmekle birlikte, piyasa yoğunluğundaki bu azalış, piyasaya sonradan giren ve küçük fir-

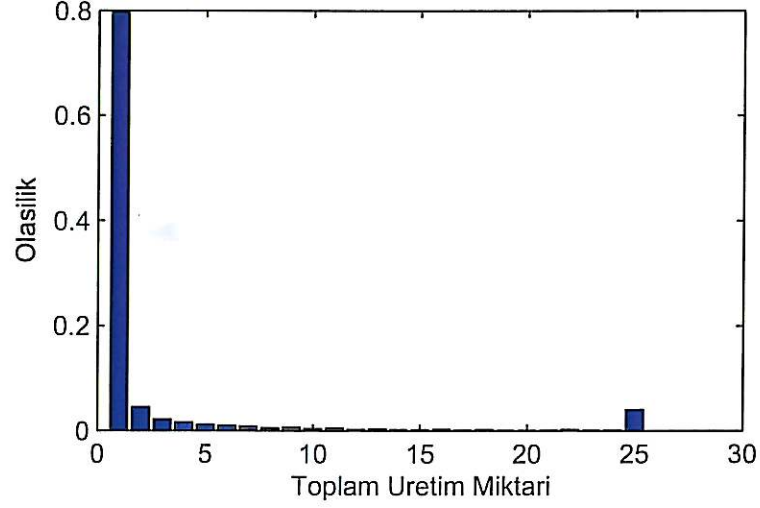
Tablo 3.6: $\theta = 3.8$ İken Proses ve Ürün İnnovasyonlarının Etki Katsayılarındaki Simetrik Bir Artışın Etkisi

Açıklama	$\gamma_n = 0.75$	$\gamma_n = 1.5$	$\gamma_n = 2.25$
	$\gamma_m = 0.75$	$\gamma_m = 1.5$	$\gamma_m = 2.25$
Piyasadaki Firmaların Ort. Ürün Çeşidi Sayısı	10.7097	11.0679	11.2890
Piyasadaki Firmaların Ort. Üretim Ver. Düzeyi	7.2789	7.2678	7.3550
Piyasadaki Firma Sayısı	16.3742	16.0891	15.8721
Piyasaya Giren Firma Sayısı	0	0	0
Piyasadaki Toplam Üretim Miktarı	2769.9	2.802.7	2.828.0
Piyasa Yoğunluğu (HHI)	0.5376	0.5326	0.5282
Ağırlıklandırılmış Ortalama Lerner İndeksi	0.2632	0.2632	0.2632
Piyasadaki Ortalama Rekabet	0.7368	0.7368	0.7368

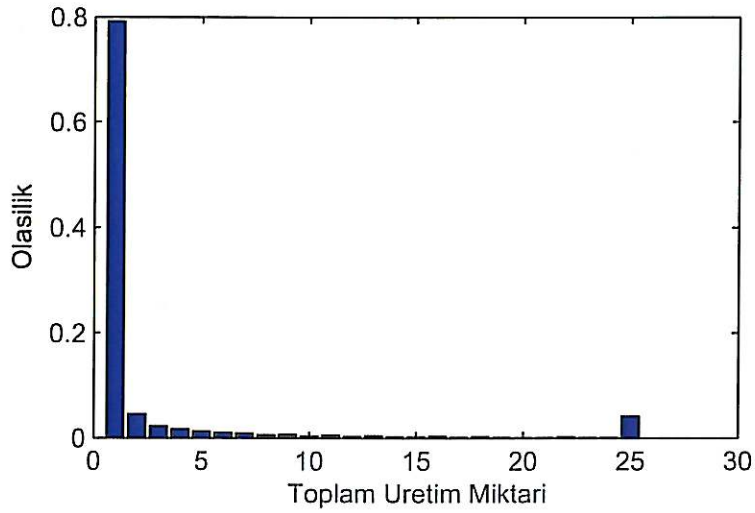
Tablo 3.7: $\theta = 2$ İken Süreç ve Ürün İnnovasyonlarının Etki Katsayılarındaki Simetrik Bir Artışın Etkisi

Açıklama	$\gamma_n = 0.75$	$\gamma_n = 1.5$	$\gamma_n = 2.25$
	$\gamma_m = 0.75$	$\gamma_m = 1.5$	$\gamma_m = 2.25$
Piyasadaki Firmaların Ort. Ürün Çeşidi Sayısı	10.7617	11.1106	11.2890
Piyasadaki Firmaların Ort. Üretim Ver. Düzeyi	7.3181	7.2981	7.3550
Piyasadaki Firma Sayısı	22.8778	22.5840	22.4047
Piyasaya Giren Firma Sayısı	0	0	0
Piyasadaki Toplam Üretim Miktarı	1603.6	1628.3	1644.3
Piyasa Yoğunluğu (HHI)	0.3023	0.2982	0.2955
Ağırlıklandırılmış Ortalama Lerner İndeksi	0.5000	0.5000	0.5000
Piyasadaki Ortalama Rekabet	0.5000	0.5000	0.5000

maların yapmış oldukları innovasyon yatırımlarının doğurduğu yüksek etki ile, piyasadaki firmaların piyasa payları arasındaki dengesizliğin azalmasından kaynaklanmaktadır. Bu arada, ürünler arasındaki marjinal ikame oranı değişmediğinden, piyasadaki rekabet de aynı düzeyde kalmaktadır. Piyasa yoğunluğundaki azalış, marjinal ikame oranının yüksek olduğu durumda daha belirgindir.



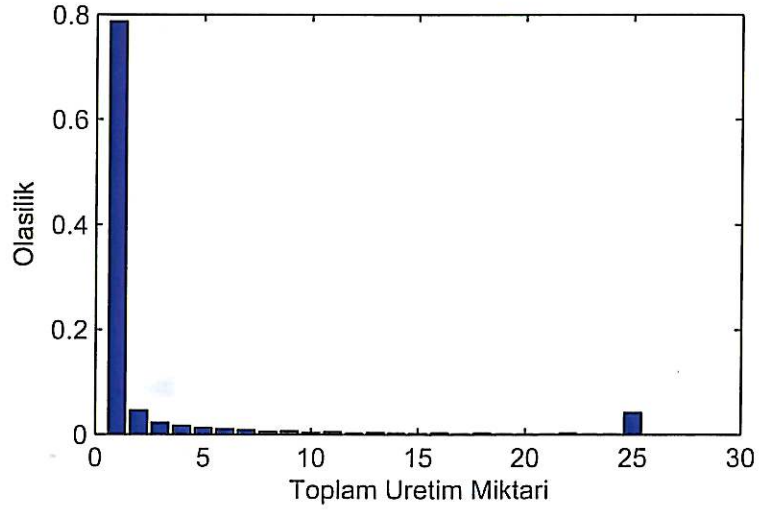
Şekil 3.17: Firma Olasılık Dağılımı, $\gamma_n = \gamma_m = 0.75$



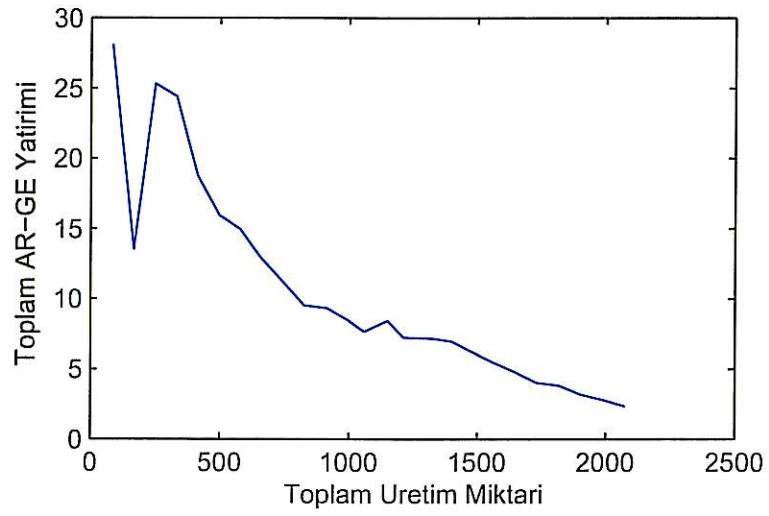
Şekil 3.18: Firma Olasılık Dağılımı, $\gamma_n = \gamma_m = 1.5$

Firmaların yapmış oldukları toplam AR-GE yatırımları, etki katsayılarındaki artışla birlikte düşmektedir. Bu durum, daha az yatırımla daha fazla sonuç elde etmenin olanaklı hale gelmesiyle açıklanabilir.

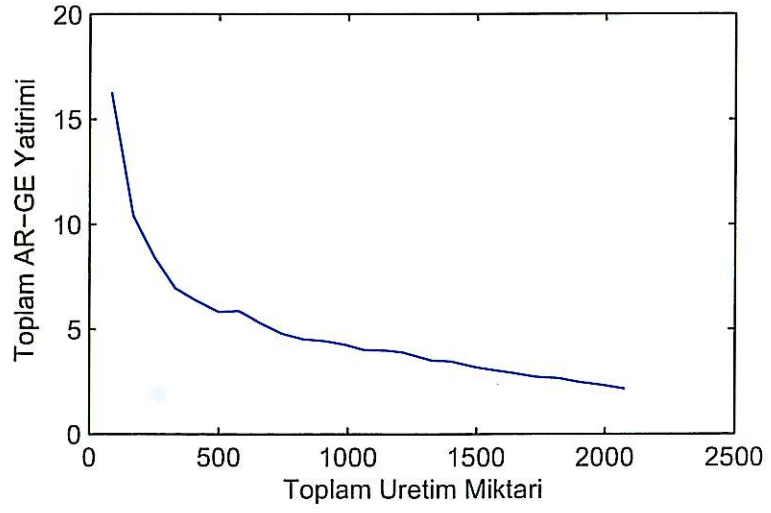
Daha sonra, süreç ve ürün innovasyonlarının etki parametrelerinin piyasa yapısı



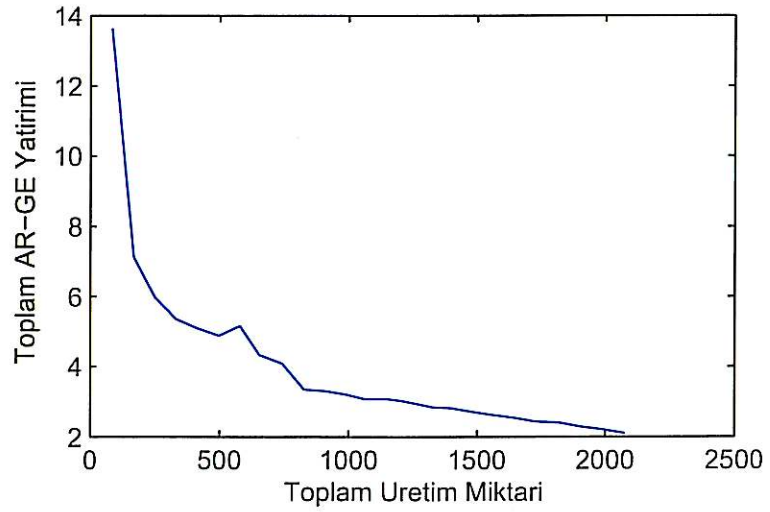
Şekil 3.19: Firma Olasılık Dağılımı, $\gamma_n = \gamma_m = 2.25$



Şekil 3.20: Firmaların Yapmış Oldukları Toplam AR-GE Yatırımı, $\gamma_n = \gamma_m = 0.75$



Şekil 3.21: Firmaların Yapmış Oldukları Toplam AR-GE Yatırımı, $\gamma_n = \gamma_m = 1.5$



Şekil 3.22: Firmaların Yapmış Oldukları Toplam AR-GE Yatırımları, $\gamma_n = \gamma_m = 2.25$

üzerindeki tekil etkilerinin ölçülmesi amacıyla, ilgili parametrelerden yalnızca birinin değiştirilmesi neticesinde ortaya çıkan sonuçlar incelenmiştir. İlk olarak yalnızca süreç inovasyonunun etki derecesi artırılmış, sonrasında ise yalnızca ürün inovasyonunun etki derecesinin artması durumundaki sonuçlar Tablo 3.8, Tablo 3.9, Tablo 3.10 ve Tablo 3.11’de verilmiştir.

Tablo 3.8: $\theta = 3.8$ İken Süreç İnnovasyonu Etki Katsayısındaki Bir Artışın Etkisi

Açıklama	$\gamma_n = 0.75$	$\gamma_n = 0.75$	$\gamma_n = 0.75$
	$\gamma_m = 0.75$	$\gamma_m = 1.5$	$\gamma_m = 2.25$
Piyasadaki Firmaların Ort. Ürün Çeşidi Sayısı	10.7097	10.8353	10.8939
Piyasadaki Firmaların Ort. Üretim Ver. Düzeyi	7.2789	7.3376	7.3814
Piyasadaki Firma Sayısı	16.3742	16.2419	16.1716
Piyasaya Giren Firma Sayısı	0	0	0
Piyasadaki Toplam Üretim Miktarı	2769.9	2785.3	2793.6
Piyasa Yoğunluğu (HHI)	0.5376	0.5349	0.5334
Ağırlıklandırılmış Ortalama Lerner İndeksi	0.2632	0.2632	0.2632
Piyasadaki Ortalama Rekabet	0.7368	0.7368	0.7368

Tablo 3.9: $\theta = 2$ İken Süreç İnnovasyonu Etki Katsayısındaki Bir Artışın Etkisi

Açıklama	$\gamma_n = 0.75$	$\gamma_n = 0.75$	$\gamma_n = 0.75$
	$\gamma_m = 0.75$	$\gamma_m = 1.5$	$\gamma_m = 2.25$
Piyasadaki Firmaların Ort. Ürün Çeşidi Sayısı	10.7617	10.8386	10.8926
Piyasadaki Firmaların Ort. Üretim Ver. Düzeyi	7.3181	7.3409	7.3816
Piyasadaki Firma Sayısı	22.8778	22.8014	22.7350
Piyasaya Giren Firma Sayısı	0	0	0
Piyasadaki Toplam Üretim Miktarı	1603.6	1610.4	1616.6
Piyasa Yoğunluğu (HHI)	0.3023	0.3011	0.3000
Ağırlıklandırılmış Ortalama Lerner İndeksi	0.5000	0.5000	0.5000
Piyasadaki Ortalama Rekabet	0.5000	0.5000	0.5000

Tablolardan görüldüğü üzere, hem ürün inovasyonu etki katsayısı, hem de süreç inovasyonu etki katsayısı arttığında, piyasadaki firma sayısı ve piyasa yoğunluğu azalmaktadır. Piyasa yoğunluğundaki azalmanın nedeni, yine küçük firmaların yapmış oldukları inovasyonlarla büyük firmalarla aralarındaki piyasa payı eşitsizliklerini azaltma imkanının artmasıdır. Firma sayısındaki azalmanın nedeni ise, etki katsayılarındaki artış sonucu, firmaların yapmış oldukları birim AR-GE yatırımı için daha yüksek düzeyde inovasyon elde etmeleri ve dolayısıyla

Tablo 3.10: $\theta = 3.8$ İken Ürün İnnovasyonu Etki Katsayısındaki Bir Artışın Etkisi

Açıklama	$\gamma_n = 0.75$	$\gamma_n = 1.5$	$\gamma_n = 2.25$
	$\gamma_m = 0.75$	$\gamma_m = 0.75$	$\gamma_m = 0.75$
Piyasadaki Firmaların Ort. Ürün Çeşidi Sayısı	10.7097	10.9004	11.0064
Piyasadaki Firmaların Ort. Üretim Ver. Düzeyi	7.2789	7.1863	7.1692
Piyasadaki Firma Sayısı	16.3742	16.2698	16.1870
Piyasaya Giren Firma Sayısı	0	0	0
Piyasadaki Toplam Üretim Miktarı	2769.9	2781.7	2791.2
Piyasa Yoğunluğu (HHI)	0.5376	0.5362	0.5348
Ağırlıklandırılmış Ortalama Lerner İndeksi	0.2632	0.2632	0.2632
Piyasadaki Ortalama Rekabet	0.7368	0.7368	0.7368

Tablo 3.11: $\theta = 2$ İken Ürün İnnovasyonu Etki Katsayısındaki Bir Artışın Etkisi

Açıklama	$\gamma_n = 0.75$	$\gamma_n = 1.5$	$\gamma_n = 2.25$
	$\gamma_m = 0.75$	$\gamma_m = 0.75$	$\gamma_m = 0.75$
Piyasadaki Firmaların Ort. Ürün Çeşidi Sayısı	10.7617	11.0977	11.2361
Piyasadaki Firmaların Ort. Üretim Ver. Düzeyi	7.3181	7.2882	7.3110
Piyasadaki Firma Sayısı	22.8778	22.5997	22.4706
Piyasaya Giren Firma Sayısı	0	0	0
Piyasadaki Toplam Üretim Miktarı	1603.6	1626.8	1638.1
Piyasa Yoğunluğu (HHI)	0.3023	0.2985	0.2966
Ağırlıklandırılmış Ortalama Lerner İndeksi	0.5000	0.5000	0.5000
Piyasadaki Ortalama Rekabet	0.5000	0.5000	0.5000

piyasanın daha çabuk doyuma ulaşması nedeniyle, piyasaya giren firma sayısının sınırlı kalmasıdır.

Burada dikkat çekici bir husus, marjinal ikame haddinin yüksek olduğu durumda ($\theta = 3.8$) süreç inovasyonu etki katsayısındaki aynı oranlı bir artışın piyasa yoğunluğu üzerindeki etkisinin, ürün inovasyonu etki katsayısındaki aynı oranlı bir artışın etkisinden daha fazla iken; ürünler arasındaki marjinal ikame haddinin düşük olduğu durumda ($\theta = 2$), ürün inovasyonu etki katsayısında aynı oranlı bir artışın, süreç inovasyonu etki katsayısı üzerindeki aynı oranlı bir artıştan daha fazla etkili olmasıdır. Buna göre, ürünler arasındaki yatay farklılaştırma derecesi azalıp, ürünler homojenleştikçe, ürünler arasındaki fiyat rekabeti yoğunlaştığından; firmaların maliyetlerini düşürmeye, dolayısıyla da fiyat rekabetinde avantaj sağlamaya yönelik olarak yaptıkları süreç inovasyonlarının piyasa yoğunluğu üzerindeki etkisi artmaktadır. Ürünler arasındaki marjinal ikame haddinin düşmesi durumunda ise, firmalar fiyat rekabeti konusunda daha rahat olduklarından, ürün inovasyonlarının etki katsayısı, piyasa yoğunluğu üzerinde daha etkilidir.

Süreç ve Ürün İnnovasyonlarının Bilgi Taşma Oranlarındaki Değişimin Piyasa Yapısı Üzerine Etkisi

Bilgi taşıma oranları (Knowledge spillover rates), endüstride geçmişte yapılmış olan tüm inovasyonların ne kadarının diğer firmaların kullanımına açık olduğunu ifade eder. Bu oranların düzeyi firmaların yapmış oldukları inovasyonların karlılıklarını etkileyerek, firmaların inovasyon davranışları üzerinde doğrudan etki etmektedir.

Piyasadaki süreç ve ürün inovasyonu bilgi taşıma oranlarının eşit olması durumunda, bu oranların farklı düzeyleri için gerçekleşen sonuçlar Tablo 3.12 ve Tablo 3.13'te verilmiştir.

Tablolarda görüldüğü gibi, bilgi taşıma oranlarında meydana gelen bir artış, piyasaya yeni giren firmaların durum düzeylerini artırdığından, yeni giren firmaların yaşama şansları artmakta ve bu da piyasa yoğunluğunda bir azalışa neden olmaktadır.

Bilgi taşıma oranlarının her birinde ayrı ayrı meydana gelen bir değişim ince-

Tablo 3.12: $\theta = 3.8$ İken Süreç ve Ürün İnnovasyonu Bilgi Taşma Katsayılarındaki Bir Artışın Etkisi

Açıklama	$\lambda_n = 0.40$	$\lambda_n = 0.60$	$\lambda_n = 0.80$
	$\lambda_m = 0.40$	$\lambda_m = 0.60$	$\lambda_m = 0.80$
Piyasadaki Firmaların Ort. Ürün Çeşidi Sayısı	10.3441	10.7200	11.0078
Piyasadaki Firmaların Ort. Üretim Ver. Düzeyi	7.2218	7.7414	8.0841
Piyasadaki Firma Sayısı	14.5231	15.7683	15.1557
Piyasaya Giren Firma Sayısı	0	0	0
Piyasadaki Toplam Üretim Miktarı	2988.2	2841.8	2911.1
Piyasa Yoğunluğu (HHI)	0.6204	0.5238	0.5134
Ağırlıklandırılmış Ortalama Lerner İndeksi	0.2632	0.2632	0.2632
Piyasadaki Ortalama Rekabet	0.7368	0.7368	0.7368

Tablo 3.13: $\theta = 2$ İken Süreç ve Ürün İnnovasyonu Bilgi Taşma Katsayılarındaki Bir Artışın Etkisi

Açıklama	$\gamma_n = 0.40$	$\gamma_n = 0.60$	$\gamma_n = 0.80$
	$\gamma_m = 0.40$	$\gamma_m = 0.60$	$\gamma_m = 0.80$
Piyasadaki Firmaların Ort. Ürün Çeşidi Sayısı	10.3762	10.7678	11.0556
Piyasadaki Firmaların Ort. Üretim Ver. Düzeyi	7.2644	7.7850	8.1315
Piyasadaki Firma Sayısı	23.1979	22.3358	21.7331
Piyasaya Giren Firma Sayısı	0	0	0
Piyasadaki Toplam Üretim Miktarı	1580.0	1663.4	1720.4
Piyasa Yoğunluğu (HHI)	0.3063	0.2906	0.2798
Ağırlıklandırılmış Ortalama Lerner İndeksi	0.5000	0.5000	0.5000
Piyasadaki Ortalama Rekabet	0.5000	0.5000	0.5000

lendiğindeyse, Tablo 3.14, Tablo 3.15, Tablo 3.16 ve Tablo 3.18'deki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 3.14: $\theta = 3.8$ İken Süreç İnnovasyonu Bilgi Taşma Katsayısındaki Bir Artışın Etkisi

Açıklama	$\lambda_n = 0.80$	$\lambda_n = 0.80$	$\lambda_n = 0.80$
	$\lambda_m = 0.40$	$\lambda_m = 0.60$	$\lambda_m = 0.80$
Piyasadaki Firmaların Ort. Ürün Çeşidi Sayısı	10.9924	11.0023	11.0078
Piyasadaki Firmaların Ort. Üretim Ver. Düzeyi	7.2891	7.7451	8.0841
Piyasadaki Firma Sayısı	16.2240	15.5941	15.1557
Piyasaya Giren Firma Sayısı	0	0	0
Piyasadaki Toplam Üretim Miktarı	2786.6	2860.8	2911.1
Piyasa Yoğunluğu (HHI)	0.5361	0.5224	0.5134
Ağırlıklandırılmış Ortalama Lerner İndeksi	0.2632	0.2632	0.2632
Piyasadaki Ortalama Rekabet	0.7368	0.7368	0.7368

Tablo 3.15: $\theta = 2$ İken Süreç İnnovasyonu Bilgi Taşma Katsayısındaki Bir Artışın Etkisi

Açıklama	$\gamma_n = 0.80$	$\gamma_n = 0.80$	$\gamma_n = 0.80$
	$\gamma_m = 0.40$	$\gamma_m = 0.60$	$\gamma_m = 0.80$
Piyasadaki Firmaların Ort. Ürün Çeşidi Sayısı	11.0484	11.0544	11.0556
Piyasadaki Firmaların Ort. Üretim Ver. Düzeyi	7.3278	7.7884	8.1315
Piyasadaki Firma Sayısı	22.6915	22.1200	21.7331
Piyasaya Giren Firma Sayısı	0	0	0
Piyasadaki Toplam Üretim Miktarı	1614.8	1676.3	1720.4
Piyasa Yoğunluğu (HHI)	0.3005	0.2886	0.2798
Ağırlıklandırılmış Ortalama Lerner İndeksi	0.5000	0.5000	0.5000
Piyasadaki Ortalama Rekabet	0.5000	0.5000	0.5000

Tablo 3.16: $\theta = 3.8$ İken Ürün İnnovasyonu Bilgi Taşma Katsayısındaki Bir Artışın Etkisi

Açıklama	$\lambda_n = 0.40$	$\lambda_n = 0.60$	$\lambda_n = 0.80$
	$\lambda_m = 0.40$	$\lambda_m = 0.40$	$\lambda_m = 0.40$
Piyasadaki Firmaların Ort. Ürün Çeşidi Sayısı	10.3441	10.7097	10.9924
Piyasadaki Firmaların Ort. Üretim Ver. Düzeyi	7.2218	7.2789	7.2891
Piyasadaki Firma Sayısı	14.5231	16.3742	16.2240
Piyasaya Giren Firma Sayısı	0	0	0
Piyasadaki Toplam Üretim Miktarı	2988.2	2769.9	2786.6
Piyasa Yoğunluğu (HHI)	0.6204	0.5376	0.5361
Ağırlıklandırılmış Ortalama Lerner İndeksi	0.2632	0.2632	0.2632
Piyasadaki Ortalama Rekabet	0.7368	0.7368	0.7368

Tablo 3.17: $\theta = 2$ İken Ürün İnnovasyonu Bilgi Taşma Katsayısındaki Bir Artışın Etkisi

Açıklama	$\gamma_n = 0.40$	$\gamma_n = 0.60$	$\gamma_n = 0.80$
	$\gamma_m = 0.40$	$\gamma_m = 0.40$	$\gamma_m = 0.40$
Piyasadaki Firmaların Ort. Ürün Çeşidi Sayısı	10.3762	10.7617	11.0484
Piyasadaki Firmaların Ort. Üretim Ver. Düzeyi	7.2644	7.3181	7.3278
Piyasadaki Firma Sayısı	23.1979	22.8778	22.6915
Piyasaya Giren Firma Sayısı	0	0	0
Piyasadaki Toplam Üretim Miktarı	1580.0	1603.6	1614.8
Piyasa Yoğunluğu (HHI)	0.3063	0.3023	0.3005
Ağırlıklandırılmış Ortalama Lerner İndeksi	0.5000	0.5000	0.5000
Piyasadaki Ortalama Rekabet	0.5000	0.5000	0.5000

3.2 İktisadi Büyümenin Modele Dahil Edilmesi ve Bulgular

3.2.1 Dengeli Büyüme Patikası

Ekonominin uzun dönemde büyümesi için, dengeli büyüme patikasının mevcut olması gerekir.

Dengeli büyüme patikası ekonomide, toplam çıktı (Q), toplam tüketim (C), fiyatlar (p, P) ve toplam teknolojinin sabit bir oranda büyümesi durumudur. Ayrıca, firmaların ürün çeşidi sayısı (n) ve üretim verimliliği düzeyi (m) üzerindeki iki değişkenli dağılımı sabit bir oranda sağa doğru kaymaktadır.

Firmaların ortalama ürün çeşidi sayısının büyüme oranı g_n , ortalama üretim verimliliği düzeyi büyüme oranı ise g_m ile gösterilsin. Bu durumda ilgili değişkenlerin büyüme faktörleri sırasıyla, $G_n = \frac{n_{t+1}}{n_t} = 1 + g_n$ ve $G_m = \frac{m_{t+1}}{m_t} = 1 + g_m$ olur.

Ekonominin ortalama teknoloji düzeyi teknoloji indeksi ($\bar{\tau}$) ile özetlendiğinden, ekonominin ortalama büyüme hızı da bu teknoloji indeksinin büyüme hızına eşittir. Firmaların durum değişkenlerinin büyüme faktörlerine bağlı olarak toplam teknoloji indeksinin büyüme faktörünü aşağıdaki gibi bulabiliriz:

$$G = G_n^{\frac{\theta}{\theta-1}} G_m \quad (3.36)$$

Bu durumda, dengeli büyüme patikasının tanımı gereği, toplam çıktı (Q) ve toplam tüketim (C) de aynı faktör ile büyüyecektir. Euler denkleminde göre faiz oranı ise, $r = G\beta - 1$ düzeyinde sabit kalacaktır. Toplam harcamalar (E), toplam emek gelirine eşit olmalıdır ve bu da denge durumunda E 'nin sabit olması anlamına gelir. Toplam harcamalar $E = PC$ 'ye eşit olduğundan, Toplam fiyat indeksi, toplam tüketiminkine eşit bir oranda azalmalıdır.

Eğer DBP mevcut ise, durağan durum dengesi ile uyumlu birer büyüme oranı, g_n ve g_m mevcut olmalıdır. Bu durumda ekonomi, Stöting (2009) ve Benedetti-Fasil (2009)'da olduğu gibi, tüm büyüyen değişkenlerin büyüme faktörlerine bölünmesi yoluyla durağan hale getirebilir. Bu durumdaki değişkenleri, büyüyen ekonomideki karşılıklarından ayırt etmek için bir "şapka" ile gösterilecektir.

Durağan durumda ilk olarak ürün çeşidi sayısı ve üretim verimliliği düzeyi durum değişkenlerindeki değişimleri kontrol eden stokastik süreçler büyüme oranına eşit negatif bir sürüklenmeye (drift) sahip olurlar.

$$\ln \widehat{n}'(\widehat{n}, I_n) = \begin{cases} \ln \widehat{n} + \varepsilon_{np} & \text{eğer } I_n = 0 \\ \ln \widehat{n} - g_n + \gamma_n \ln I_n + \varepsilon_{ni} & \text{aksi takdirde} \end{cases} \quad (3.37)$$

burada

$$\widehat{n} = n - g_n t$$

$$\ln \widehat{m}'(\widehat{m}, I_m) = \begin{cases} \ln \widehat{m} + \varepsilon_{mp} & \text{eğer } I_m = 0 \\ \ln \widehat{m} - g_m + \gamma_m \ln I_m + \varepsilon_{mi} & \text{aksi takdirde} \end{cases} \quad (3.38)$$

burada

$$\widehat{m} = m - g_m t$$

Aynı şekilde değer fonksiyonu da aşağıdaki biçimde durağan hale getirilir:

$$V(\widehat{n}, \widehat{m}; w) = \max \{V_p(\widehat{n}, \widehat{m}; w), V_I(\widehat{n}, \widehat{m}; w)\} \quad (3.39)$$

Eğer firma yalnızca üretim yapıyorlarsa:

$$V_p(\widehat{n}, \widehat{m}; w) = \max \left\{ \begin{array}{l} 0, \pi(\widehat{n}, \widehat{m}; w) \\ + \left(\frac{\beta}{1+g}\right) \max \left\{ 0, \int_N \int_M V(\widehat{n}', \widehat{m}'; w) P(\widehat{n}', \widehat{m}' | \widehat{n}, \widehat{m}) d\widehat{n}' d\widehat{m}' \right\} \end{array} \right\} \quad (3.40)$$

Eğer firma AR-GE aktivitesinde de bulunuyorsa:

$$V_I(n, m; w) = \max \left\{ \begin{array}{l} 0, \pi(\widehat{n}, \widehat{m}; w) - (c_{rd} + I_n(n, m; w) + I_m(n, m; w))w \\ + \left(\frac{\beta}{1+g}\right) \max \left\{ 0, \int_N \int_M V(\widehat{n}', \widehat{m}'; w) P(\widehat{n}', \widehat{m}' | \widehat{n}, \widehat{m}) d\widehat{n}' d\widehat{m}' \right\} \end{array} \right\} \quad (3.41)$$

3.2.2 Kompütasyonel Algoritma

- Nominal ücretler $w = 1$ olarak normalize edilmiştir.
- Öncelikle, durum uzayı $N \times M$ belirlenmiş ve kesikli hale getirilmiştir. Ürün çeşitleri sayısı durum değişkeni (n) için $nnodes$ nod, üretim verimliliği düzeyi durum değişkeni (m) için ise $mnodes$ nod seçilmiş; netice olarak $nnodes \times mnodes = tnodes$ teknoloji bileşimi (n, m) elde edilmiştir.
- Piyasaya giren firmalar için, μ_e ortalaması ve σ_e varyansı ile normal dağıldığı kabul edilen bir olasılık dağılımı, $\Delta^e(n, m)$ tahmin edilir.
- Başlangıçta bilinmeyen bir değişken olan "Toplam Fiyat-Harcama İndeksi" ($k = EP^{\theta-1}$) için bir başlangıç tahmini yapılmıştır.
- Sonrasında firmaların değer fonksiyonu, v , değer fonksiyonu iterasyonu yöntemiyle hesaplanmıştır.
- Değer fonksiyonu hesaplanırken, aynı zamanda optimal süreç ve ürün inovasyonu yatırım fonksiyonları $I_n(n, m)$ ve $I_m(n, m)$ de hesaplanmıştır.
- Daha sonra, Tauchen (1987)'nin yöntemi kullanılarak, teknoloji bileşimleri arasındaki geçiş olasılıklarını veren, ortak geçiş olasılığı matrisi hesaplanmıştır.
- Değer fonksiyonu belirlendikten sonra, inovasyon sınır fonksiyonu, $n_I(m)$ ve çıkış sınır fonksiyonu, $n_x(m)$ belirlenmiştir.
- Sonrasında çıkış ve inovasyon kararlarını da içeren nihai geçiş matrisi hesaplanmıştır.
- Piyasaya girişin beklenen değeri hesaplanmıştır.
- Serbest giriş koşulu kullanılarak, Toplam Fiyat-Harcama İndeksi, k 'nın denge değeri algoritmanın birinci döngüsünden elde edilmiştir.
- k 'nın denge değeri kullanılarak, nihai firma değer fonksiyonu, sınır fonksiyonları ve geçiş matrisi bulunmuştur.

- Daha sonra algoritmanın ikinci döngüsünden, piyasadaki firmaların dağılımın, $s(n, m) = (I - T_x)^{-1}\Delta$, ortalamasının belirli bir oranının (bilgi taşıma oranları, λ_n, λ_m), piyasaya giren firmaların ortalamasına eşit olması gerektiği koşulunu sağlayacak biçimde, Hopenhayn (1992)'nin ergodik firma dağılımı formülünü kullanarak, durağan durum firma dağılımı ile büyüme oranları elde edilmiştir.

3.2.3 Bulgular

Modelin uzun dönemde dengeli bir büyüme patikasına sahip olup olmadığını araştırmak amacıyla, önceki bölümde anlatılan biçimde revize edilerek, MATLAB programında kodlanıp, nümerik olarak çözülmesi neticesinde, uzun dönemde firmaların AR-GE yatırımı yapmadıkları, yalnızca üretim yapmayı tercih ettikleri bulunmuştur. İnnovasyonlar ekonomik büyümenin kaynağı olduğundan, uzun dönemde ekonomi belirli bir denge büyüklüğe ulaştıktan sonra, bu düzeyde kalmaktadır. Dolayısıyla, uzun dönemde ekonomide dengeli bir büyüme patikasının varolmasını sağlayacak büyüme oranları g_n ve g_m mevcut değildir.

Modelde tüketici tercihlerini modellemek için kullanılan genişletilmiş Dixit-Stiglitz tipi fayda fonksiyonunun yapısı ve firmaların birden çok ürün çeşidi üreten, çok ürünlü firmalar olarak modellenmiş olması nedeniyle; piyasada uzun dönemde varolacak ürün çeşitlerinin nihai sayısı, tüketici tercihleri tarafından belirlenmiştir. Piyasada varolabilecek ürün çeşitlerinin sayısı sabit olduğundan ve ürün çeşitlerinin bir kez yaratıldıktan sonra eskimedikleri ve sürekli piyasada kaldıkları varsayıldığından, piyasaya yeni ürün çeşitlerinin girmesini sağlayan ürün innovasyonlarının uzun dönemde durması beklenen bir durumdur.

Süreç innovasyonlarının uzun dönemde durmasının nedeni ise, innovasyonların bir kez ortaya çıktıktan sonra eskimediği, sürekli olarak firmaya yararlı olduğu varsayıldığından, piyasadaki firmaların elde bulundurdıkları birikimli innovasyon sayılarının artmasıyla, ilave bir innovasyonun firmanın piyasa payı ve karı üzerindeki etkisi azalmaktadır. Bu şekilde innovasyonların firmaya marjinal getirisinin giderek azalması nedeniyle piyasadaki firmaların AR-GE yapma motivasyonları

ve dolayısıyla piyasadaki AR-GE faaliyetlerinin rekabetçi baskısı giderek azalmakta ve böylece firmalar uzun dönemde AR-GE yapmayı rasyonel bulmamakta, yalnızca üretim yapmaktadırlar.

Ayrıca, hem AR-GE hem de üretim faaliyetlerinin yegane girdisinin kıt bir kaynak olan emek olduğu varsayıldığından, kar maksimizasyonunu amaçlayan firmaların, giderek artan miktarda emeği, marjinal getirisinin düştüğü AR-GE faaliyetlerinden üretim faaliyetlerine transfer edecek ve uzun dönemde AR-GE faaliyetlerinde marjinal getirisi sıfır olduğunda, artık AR-GE faaliyetlerinde bulunmayacaklardır.

Teknolojik değişimin mevcut olduğu, yani yapılmış olan inovasyonların belirli bir süre sonra eskiyerek atıl hale geldiği endüstrilerde, uzun dönemde rekabetçi baskı nedeniyle firmalar hayatta kalmak için inovasyon yapmak durumunda kalacaklardır. Bu tür teknolojik değişimin olduğu piyasalarda inovasyon, piyasa yapısı ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkinin araştırılması, ilerideki çalışmaların konusu olacaktır.

4 SONUÇ

İnnovasyon ile piyasa yapısı arasındaki ilişki, Schumpeter'den bu yana iktisat literatüründe en çok araştırılan ve üzerinde en çok çalışma yayımlanan konulardan biri olmuştur. Ancak literatürde bu ilişkinin nasıl olduğuna ilişkin bir uzlaşma yoktur. Ampirik ve teorik çalışmalarda, kullanılan modelin kurgusu veya kullanılan verilere göre, pozitif, negatif ve monoton olmayan farklı ilişki biçimlerinin varlığı bulunmuştur. Ayrıca bu çalışmaların büyük çoğunluğunda, innovasyon homojen bir aktivite olarak ele alınmış, farklı innovasyon türlerinin piyasa yapısı üzerinde aynı etkiyi yapacağı zımni olarak kabul edilmiştir. Ancak endüstriyel organizasyon literatürünün ortaya koyduğu gibi, innovasyon homojen bir aktivite olmayıp, süreç ve ürün innovasyonu gibi farklı türlerde olabilmektedir. Bu farklı tür innovasyonlar için firmaların motivasyonları farklılık göstermekte ve aynı zamanda bunlar piyasa yapısı üzerine farklı etkiler yapabilmektedir. Firmaların bu farklı tür innovasyonlara eşzamanlı olarak yatırım yaptıkları gözönünde bulundurulduğunda, AR-GE yatırımlarının bu bileşimini etkileyen çeşitli endüstri karakteristiklerinin, innovasyon ile piyasa yapısı arasındaki ilişkinin farklı biçimler almasına neden olabileceği düşünülmektedir.

Firmaların yapmış oldukları süreç ve ürün innovasyonlarına yönelik AR-GE yatırımlarının bileşimlerini etkilemek suretiyle, çeşitli endüstri karakteristiklerinin uzun dönem piyasa yapısı üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla, bu çalışmada, firmaların yatay ve dikey olarak farklılaştırılmış bir endüstride eşzamanlı olarak süreç ve ürün innovasyonu yaptıkları bir dinamik, stokastik, genel denge modeli kurulmuştur. Öncelikle modelin makul sonuçlar vermesine yönelik olarak parametreler tespit edilmiş, sonrasında bu parametrelerdeki değişimlerin uzun dönem piyasa yapısı üzerindeki etkisini araştırmak için karşılaştırmalı statik analiz yapılmıştır. Piyasa yapısı üzerinde etkisi incelenen faktörler, ürün çeşitleri arasındaki

marjinal ikame oranı, piyasaya girişin sabit maliyeti, süreç ve ürün innovasyonlarının etki katsayıları ile süreç ve ürün innovasyonlarının bilgi taşıma oranlarıdır. Bu çalışmanın en önemli bulgularından biri, piyasadaki ürün çeşitleri marjinal ikame oranının derecesinin piyasa yapısı üzerindeki etkisinin araştırılması sonucu bulunmuştur. Marjinal ikame oranındaki bir azalmanın (fiyat rekabetindeki bir azalışın), piyasa yoğunluğunun düşmesine neden olduğu bulunmuştur. Bu literatürde rekabet ile piyasa yoğunluğu arasında mevcudiyeti konusunda neredeyse uzlaşa olan ters yönlü ilişkiye aykırı bir bulgudur. Ancak ürünlerin yatay olarak, firmaların ise dikey olarak farklılaşmış olduğu bir piyasada; ürünler arasındaki marjinal ikame oranının azalması, firmaların fiyat rekabetinden korunmalarını sağlayacağından, üretim verimliliği düşük firmaların da yaşamlarını sürdürmelerini sağlayarak piyasa yoğunluğunun düşmesine neden olmaktadır. Buna göre, rekabet ile piyasa yoğunluğu farklı şeyler olup, veri koşullar altında ikisinin birlikte düşmesi mümkündür.

İkinci olarak piyasa yapısı üzerinde etkisi incelenen karakteristik, piyasaya girişin sabit, batık maliyetidir. Modelde yapılan simülasyonlar sonucunda, önsel olarak beklendiği gibi, piyasaya girişin sabit, batık maliyeti arttıkça, piyasadaki firma sayısı azalmakta ve piyasa yoğunluğu artmaktadır. Bu bulgu, modelin doğru sonuçlar verdiğine ilişkin de bir veridir.

Üçüncü olarak süreç ve ürün innovasyonlarının etki katsayılarının piyasa yapısı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Süreç ve ürün innovasyonları etki katsayılarındaki bir artışın, piyasadaki firma sayısının ve piyasa yoğunluğunun birlikte azaldığı görülmüştür. Piyasa yoğunluğundaki azalış, piyasaya sonradan giren ve küçük firmaların yapmış oldukları inovasyon yatırımlarının doğurduğu yüksek etki ile, piyasadaki firmaların piyasa payları arasındaki dengesizliğin azalmasından kaynaklanmaktadır. Piyasadaki firma sayısının azalmasının nedeni ise, AR-GE yatırımlarının yüksek etkisi nedeniyle, piyasanın erken doyuma ulaşması ve piyasa dengeye gelinceye dek, piyasaya giren firma sayısının daha sınırlı kalmasıdır.

Dördüncü olarak, süreç ve ürün innovasyonlarının bilgi taşıma oranlarının piyasa yapısı üzerindeki etkisi incelenmiş ve bilgi taşıma oranlarındaki bir artışın, uzun dönem piyasa yoğunluğunda bir azalışa neden olduğu bulunmuştur. Bunun ne-

deni, bilgi taşıma oranlarının yüksek oluşunun, piyasaya yeni giren firmaların durum düzeylerini artırarak, yaşama şanslarını artırması, böylece uzun dönemde piyasadaki firma sayısının artmasına neden olmasıdır.

Modelin sonucunda, literatürdeki ampirik çalışmalarla uyumlu biçimde(Örn.Scherer,1965), küçük firmaların daha fazla toplam AR-GE yatırımı yaptıkları bulunmuştur. AR-GE yatırımlarının bileşimine bakıldığında, firmaların öncelikle geride oldukları konulara yatırım yaptıkları, yani, üretim verimliliği düşük firmaların en yüksek yatırımı süreç inovasyonlarına, ürün çeşitliliği düşük firmaların ise en yüksek yatırımı ürün inovasyonuna yaptığı bulunmuştur. Ayrıca, süreç inovasyonuna yönelik AR-GE yatırımlarının payı, ürün çeşitliliği ile azalan oranda artmakta, üretim verimliliğinin düzeyi ile azalmaktadır. Benzer biçimde, ürün inovasyonlarına yönelik AR-GE yatırımlarının payı, firmanın üretim verimliliğinin düzeyi ile artmakta, sahip olduğu ürün çeşidi sayısı ile azalmaktadır. Dolayısıyla, Lambertini ve Mantovani (2009) çalışmasında olduğu gibi, süreç ve ürün inovasyonlarının birbirine rakip değil, tamamlayıcı olduğu söylenebilir.

Firma büyüklüğü ile inovasyon yatırımlarının bileşimi arasındaki ilişki incelendiğindeyse, literatürde firma büyüklüğü ile süreç inovasyonlarının payı arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koyan birçok çalışmada olduğu gibi (Scherer, 1991; Pavit et al., 1987; Klepper, 1996; Cohen ve Klepper, 1996a,b; Yin ve Zuscovitz, 1998), küçük firmaların mutlak ve oransal olarak daha fazla ürün inovasyonuna yönelik AR-GE yatırımı yaptıkları, firma büyüklüğü ile birlikte, hem ürün, hem de süreç inovasyonuna yönelik AR-GE yatırımlarının miktarının mutlak olarak azaldığı, ancak süreç inovasyonlarının payının oransal olarak arttığı gözlenmiştir. Bu durum, küçük firmalar için piyasaya yeni ürün çeşitleri sürerek fiyat rekabetinden kaçmaya yönelik etkilerini gösteren "Rekabetten Kaçış Etkisi"nin, "Schumpeteryen Etki"den daha güçlü olduğunu göstermektedir. Firma büyüklüğü arttığında, üretim hacmindeki artışla birlikte, mevcut ürünlerdeki birim maliyet düşüşünün firmanın karı üzerindeki etkisi arttığından, "Schumpeteryen etki" artmakta, dolayısıyla süreç inovasyonlarının oransal ağırlığı da artmaktadır.

Benzer modellerden Stölting(2009), firmaların sadece üretim verimliliği düzeyi gibi dikey bir karakteristik açısından heterojen olmaları ve süreç inovasyonu

ile bu karakteristiklerini artırabilmeleri halinde, dış ticaret serbestisinin ve dış ticaretteki maliyetlerin değişiminin, iktisadi büyüme üzerinde nasıl bir etkide bulunduğunu araştırmaktadır.

Benedetti-Fasil (2009) ise, firmaların eşzamanlı olarak süreç ve ürün innovasyonu yapmaları durumunda, egzojen bir büyüme oranının ne kadarının süreç innovasyonlarından ve ne kadarının ürün innovasyonlarından kaynaklandığını araştırmaktadır. Bu çalışmada, hem süreç, hem de ürün innovasyonları verimlilik ve kalite gibi iki dikey karakteristik üzerinde etkili olmaktadır. Ayrıca, piyasa yapısının innovasyon ve iktisadi büyüme üzerine olan etkisi üzerinde durulmamaktadır.

Bu çalışmada ise doğrudan, piyasa yapısı, firmaların innovasyon yapma konusundaki etkileri ve iktisadi büyüme arasında ilişki üzerinde durulmaktadır. Ayrıca, anılan çalışmalardan farklı olarak, endüstrinin hem dikey (üretim verimliliği), hem de yatay (ürün çeşitlerinin sayısı) olarak farklılaşması durumunda, firmaların innovasyon yapmaya yönelik etkilerinin, çeşitli endüstri karakteristiklerindeki değişimlerle nasıl değiştiği ve bunun neticesinde nasıl bir denge piyasa yapısının ortaya çıktığı ortaya koyulmaktadır.

Buradaki bulgulardan da görüldüğü üzere, süreç ve ürün innovasyonları piyasa yapısı üzerinde farklı etkilerde bulunmaktadır. Bu etkiler ve bunların birbirine göre göreceli düzeyleri, çeşitli piyasa karakteristiklerine göre değişiklik göstermekte ve farklı karakteristiklere sahip endüstrilerde, innovasyon ile piyasa yapısı ve rekabet arasındaki ilişki farklı biçimler alabilmektedir. Bu nedenle innovasyon ile piyasa yapısı arasındaki ilişki incelenirken, süreç ve ürün innovasyonları mutlaka ayrı olarak ele alınmalıdır.

Son olarak burada, süreç ve ürün innovasyonları ile iktisadi büyüme arasındaki ilişki de incelenmiş, ancak sabit maliyetlerin varlığı nedeniyle firmaların uzun dönemde innovasyon yapmayı karlı bulmadıkları, dolayısıyla da modeldeki ekonomide uzun dönemde bir dengeli büyüme patikasının var olmadığı bulunmuştur. Farklı düzenlemelere sahip modellerle süreç ve ürün innovasyonlarının, piyasa yapısı ve iktisadi büyüme üzerindeki etkilerinin araştırılması, bundan sonraki daha ileri çalışmaların konusu olacaktır.

KAYNAKÇA

- Acemoglu,D. 2009. **Introduction to Modern Economic Growth**, Princeton: Princeton University Press.
- Acs,Z.J., D.B. Audretsch. 1991. R&D, firm size and innovative activity. **Innovation and Technological Change: An International Comparison**. ed. Z.J. Acs, ve D.B. Audretsch. Exeter: Harvester Wheatsheaf.
- Adner,R., D. Levinthal. 2001. Demand Heterogeneity and Technology Evolution: Implications For Product and Process Innovation. **Management Science**. c.47, s.5: 611-628.
- Aghion,P., P.Howitt. 1992. A Model of Growth Through Creative Destruction. **Econometrica**. c.60: 323-351.
- _____. 1998. **Endogenous Growth Theory**. Cambridge, MA: MIT Press.
- Aghion,P.,C.Harris,J.Vickers. 2001. Competition, Imitation, and Growth with Step-by-Step Innovation. **Review of Economic Studies**. c.68.s.3: 467-492.
- Benedetti-Fasil,C. 2009. Product and Process Innovation in a Growth Model of Firm Selection, Working paper. European University Institute.
- Blundell, R., R. Griffith, J. Van Reenen. 1999. Market Share, Market Value and Innovation in a Panel of British Manufacturing Firms. **The Review of Economic Studies**. c.66: 529-554.
- Boone,J. 2000. Competitive pressure:The effects on investments in product and process innovation. **RAND Journal of Economics**. c.31, s.3: 549-569.
- Bucci,A. 2005. An Inverted-U relationship Between Product Market Competition and Growth in an Extended Romerian Model. **Rivista di Politica Economica**. c.95, s.5: 177-206.
- Cohen, W.M., S. Klepper. 1996a. Firm size and the nature of innovation within industries: The case of Process and product R&D. **The Review of Economics and Statistics**. c.78, s.2: 232-243.
- _____. 1996b. A reprise of Size and R&D. **Economic Journal**. s.106: 925-951.
- Dixit,A., J. Stiglitz. 1977. Monopolistic Competition and Optimal Product Diversity. **American Economic Review**. c.67.s.3: 297-308.
- Ericson, R., A. Pakes. 1995. Markov-Perfect industry dynamics: A framework for empirical analysis. **Review of Economic Studies**. c.62: 53-82.

- Freeman, C., L. Soete. 1997. **The Economics of Industrial Innovation**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Gabszewicz, J., J.F. Thisse. 1980. Entry (and Exit) in a Differentiated Industry. **Journal of Economic Theory**. c.22: 327-338.
- Gopalakrishnan, S., P. Bierly, E.H. Kessler. 1999. A Reexamination of Product and Process Innovations Using A Knowledge-Based View. **The Journal of High Technology Management Research**. c.10, s.1: 147-166.
- Grossman, G.M., E. Helpman. 1991. **Innovation and Growth in the Global Economy**. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Hopenhayn, H.A. 1992. Entry, Exit and Firm dynamics in Long Run Equilibrium. **Econometrica**. c.60, s.5: 1227-1150.
- Hopenhayn, H.A., R. Rogerson. 1993. Job Turnover and Policy Evaluation: A General Equilibrium Analysis. **The Journal of Political Economy**. c.101, s.5: 915-938.
- Jewkes, J., D. Sawers, R. Stillerman. 1958. **The Sources of Invention**. London: Macmillan.
- Kamien, M., N.I. Schwartz. 1975. Market Structure and Innovation: A Survey. **Journal of Economic Literature**. c.13, s.1: 1-37.
- Klepper, S. 1996. Entry, exit, growth and Innovation over the product life cycle. **The American Economic Review**. c.86, s.3: 562-583.
- Laincz, C.A. 2005. Market structure and endogenous productivity growth: How do R&D subsidies affect market structure?. **Journal of Economic Dynamics & Control**. c.29: 187-223.
- _____. 2008. R&D subsidies in a model of growth with dynamic market structure. **Journal of Evolutionary Economics**. c.19, s.5: 643-673.
- Lambertini, L., A. Mantovani. 2009. Process and Product Innovation by a Multiproduct Monopolist: A Dynamic Approach. **International Journal of Industrial Organization**. c.27, s.4: 508-518.
- Levin, R. W.M. Cohen, D.C. Mowery. 1985. R&D appropriability, opportunity, and market structure: New evidence on some Schumpeterian hypotheses. **The American Economic Review**. c.75, s.2: 20-24.
- Lunn, J. 1986. An empirical analysis of process and product patenting: A simultaneous equation framework. **The Journal of Industrial Economics**. c.34, s.3.
- Mansfield, E. 1981. Composition of R&D Expenditures: Relationship to size of firm, concentration and Innovation output. **The Review of Economics and Statistics**.
- Martin, S. 1993. **Advanced Industrial Economics**. Oxford, Massachusetts: Blackwell.

- Mazzucato, M. 2000. **Firm Size, Innovation and Market Structure: The Evolution of Industry Concentration and Instability**. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- Melitz, M.J. 2003. The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. **Econometrica**. c.71: 1695-1725.
- Nickell, S.J. 1996. Competition and corporate performance. **The Journal of Political Economy**. c.104, s.4: 724-746.
- Ornagi, C. 2006. Spillovers in Product and Process Innovation: Evidence From Manufacturing Firms. **International Journal of Industrial Organization**. c.24: 349-380.
- Palma, N.P.G. 2004. Innovation, Market Structure and Economic Growth. Technical University of Lisbon Faculty of Economics and Management.
- Pavitt, K., M. Robson, J. Townsend. 1987. The size distribution of Innovating firms in the UK: 1945-1983. **Journal of Industrial Economics**. s.35: 291-316.
- Peretto, P. 1999. Cost Reduction, Entry, and the Interdependence of Market Structure and Economic Growth. **Journal of Monetary Economics**. s.43: 173-195.
- Romer, P. 1990. Endogenous Technological Change. **Journal of Political Economy**. c.98, s.5: 71-102.
- Rosenkranz, S. 2003. Simultaneous choice of process and product innovation when consumers have a preference for product variety. **Journal of Economic Behavior & Organization**. c.50: 183-201.
- Saviotti, P.P., A. Pyka. 2008. Product variety, competition and economic growth. **Journal of Evolutionary Economics**. c.18: 323-347.
- Sarkar, S. 2007. **Innovation, market archetypes and outcome: An integrated framework**. New York: Physica-Verlag Heidelberg.
- Scherer, F.M. 1965. Firm size, market structure, opportunity, and the output of patented inventions. **The American Economic Review**. c.55, s.5: 1097-1125.
- _____. 1991. Changing perspectives on the firm size problem. **Innovation and Technological Change: An International Comparison**. ed. Z.J. Acs ve D.B. Audretsch. Exeter: Harvester Wheatsheaf.
- Schumpeter, J. 1942. **Capitalism, Socialism and Democracy**.
- Solow, R.M. 1956. A Contribution to the Theory of Economic Growth. **Quarterly Journal of Economics**. c.70, s.1: 65-94.
- Stölting, S. 2009. International Trade and Growth: The Impact of Selection and Imitation", Working paper. European University Institute.
- Sutton, J. 1996. Technology and market structure. **European Economic Review**. s.40: 511-530.

- Symeonidis, G. 1996. Innovation, Firm Size and Market Structure: Schumpeterian Hypotheses and Some New Themes. OECD Economics Department Working Papers, No.161. OECD Publishing.
- Utterback,J.M., W.J. Abernathy. 1975. A dynamic model of process and product innovation. **Omega**. c.3. s.6: 339-356.
- Van Cayseele, P.I.G. 1998. Market Structure and Innovation: A Survey of The Last Twenty Years. **De Economist**. c.146, s.3.
- Yin,X., E. Zuscovitch. 1998. Is firm size conducive to R&D choice? A strategic analysis of product and process innovations. **Journal of Economic Behavior & Organization**. c.35: 243-262.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı : SERÇİN
Soyadı : ŞAHİN
Doğum Yeri : Giresun
Doğum Tarihi : 01.01.1979

İrtibat Bilgileri

İş : +90 (212) 383 25 33
E-posta : sercinsahin@hotmail.com

İş Deneyimi

Aralık 2005 – halen Yıldız Teknik Üniversitesi
İktisat Bölümü
Araştırma Görevlisi
Ekim 2002 – Ekim 2005 Yıldız Teknik Üniversitesi
İktisat Bölümü
Araştırma Görevlisi

Eğitim Bilgileri

2002 – 2005 Yıldız Teknik Üniversitesi
Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisansı
2000 – 2005 Yıldız Teknik Üniversitesi
İktisat Lisans Programı
(Çift Lisans)
1999 – 2002 Yıldız Teknik Üniversitesi
Endüstri Mühendisliği Lisans Programı
(Yatay Geçiş)
1998 – 1999 Kocaeli Üniversitesi
Endüstri Mühendisliği Lisans Programı
1989 – 1996 Giresun Hamdi Bozbağ Anadolu Lisesi