

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

İKTİSAT PROGRAMI

**AR-GE FAALİYETLERİ İLE İHRACAT ARASINDAKİ NEDENSEL
İLİŞKİLER: OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Vildan YAVUZ

HAZİRAN - 2012

TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

İKTİSAT PROGRAMI

**AR-GE FAALİYETLERİ İLE İHRACAT ARASINDAKİ NEDENSEL
İLİŞKİLER: OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Vildan YAVUZ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mustafa KEMAL DEĞER

HAZİRAN – 2012

TRABZON

ONAY

Vildan Yavuz tarafından hazırlanan AR-GE Faaliyetleri İle İhracat Arasındaki Nedensel İlişkiler: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama adlı bu çalışma 15.06.2012 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda *oybirliği* ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından *İktisat Anabilim* dalında **yüksek lisans tezi** olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Mustafa Kemal DEĞER (Başkan-Danışman)

Doç. Dr. Lütfü ÖZTÜRK

Yrd. Doç. Dr. Levent YAHYA ESER

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylım. //

Prof. Dr. Yusuf ŞAHİN
Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her tür yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Vildan YAVUZ

24 Mayıs 2012

ÖNSÖZ

“AR-GE Faaliyetleri İle İhracat Arasındaki Nedensel İlişkiler: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama ” adlı bu çalışma, öncelikle AR-GE kavramı üzerinde durarak, gerek AR-GE faaliyetlerinin ihracat üzerindeki etkisinin var olup olmadığını gerekse ihracatın AR-GE üzerinde etkili olup olmadığını ampirik olarak test etmektedir.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde, ılımlı tavırlarıyla çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan, ilgisini ve sabrını hiçbir zaman esirgemeyen, fikirlerinden ve bilgisinden her zaman yararlandığım tez danışmanım Doç. Dr. Mustafa Kemal DEĞER hocama, fikirlerini aldığım önerileri ile başından sonuna kadar araştırmama katkıda bulunan her zaman yüzündeki gülümsemesi ile iyi şeyler yapabileceğim konusunda beni cesaretlendiren arkadaşım Araştırma Görevlisi Zehra EROL’a, gerek fikir gerekse yazım aşamalarında her zaman bana yardımcı olan Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesindeki hocalarıma ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma, sıkıntılarında ve umutsuzluklarımda bana huzur veren, maddi ve manevi desteklerini her zaman üzerimde hissettiğim, sabır, sevgi ve ilgilerini benden hiç esirgemeyen iyi ki varsınız dediğim abim Muhammet YAVUZ ve eşi Ayşegül YAVUZ’a ve canım kardeşim Barış YAVUZ’a, ve beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan ve bu tezin meydana gelmesinde en çok emeği geçen, hayatımın her aşamasında başarılı olmam için ellerinden geleni yapan beni bugünlere getiren biricik annem Hatice YAVUZ’ a ve biricik babam Mustafa YAVUZ’a, sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Trabzon Haziran 2012

Vildan YAVUZ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
TABLolar LİSTESİ	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
KISALTMALAR LİSTESİ	XII
GİRİŞ.....	1-3

BİRİNCİ BÖLÜM

1. AR-GE KAVRAMI VE İÇSEL BÜYÜME MODELLERİNDE AR-GE.....	4-33
1.1. AR-GE'nin Tarihi ve Tanımı.....	4
1.2. AR-GE'nin Önemi.....	6
1.3. ARGE 'nin Amacı	9
1.4. AR-GE'nin Göstergeleri	10
1.5. AR-GE Faaliyetinde Bulunan Kuruluşlar.....	15
1.5.1. Kamu AR-GE Kurumları	15
1.5.2. Özel Firmalara Ait AR-GE Birimleri.....	16
1.5.3. Üniversiteler	18
1.5.4. Teknoparklar	19
1.6. Ekonomik Büyüme Teorilerinde AR-GE	21
1.6.1. Modern Büyüme Modelleri.....	22
1.6.2. İçsel (Yeni) Büyüme Modelleri	22
1.6.2.1. Rivera-Batiz ve Romer'in AR-GE Modeli	25
1.6.2.2. Bilgi Taşma Modelleri.....	27

1.6.2.3. Beşeri Sermaye Modelleri	28
1.6.2.4. Kamu Politikaları Modelleri	31

İKİNCİ BÖLÜM

2. AR-GE İLE İHRACAT ARASINDAKİ NEDENSEL İLİŞKİ: TEORİ VE LİTERATÜR ÖZETİ.....	34-52
2.1. AR-GE ve İhracat İlişkisi	34
2.2. Yeniliğin İhracat Üzerindeki Etkisi	37
2.3. İhracatın Yenilik Üzerindeki Etkisi	39
2.4. İhracat – Yenilik İlişkisi Üzerinde İhracatçı Ülkenin ve İhracat Pazarının Etkisi	39
2.5. İhracat ve Ar-Ge İlişkisini Test Eden Çalışmalar	40
2.5.1. Yatay Kesit Analizleri	41
2.5.2. Panel Veri Analizleri	44
2.5.3. Zaman Serileri Analizleri	49
2.6. Ampirik Literatürün Değerlendirilmesi	50

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. AR-GE İLE İHRACAT ARASINDAKİ İLİŞKİ: PANEL VERİ NEDENSELLİK ANALİZLERİ.....	53-81
3.1. Çalışmanın Amacı	53
3.2. Veri Seti ve Metodoloji	54
3.3. Tanımlayıcı İstatistikler ve Korelasyon Katsayıları	56
3.4. Ekonometrik Analiz ve Ampirik Bulgular	60
3.4.1. Birim Kök Testi.....	61
3.4.2. Granger Nedensellik Testi.....	62
3.4.3. Dinamik Panel Nedensellik Testi	68
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	82
YARARLANILAN KAYNAKLAR	90
ÖZGEÇMİŞ	99

ÖZET

İktisat literatüründe AR-GE faaliyetlerinin sağlamış olduğu dışsallıklar uzun zamandır araştırma konusu olmuştur. Bu dışsallıklardan en önemlisi de AR-GE faaliyetlerinin ihracatla anlamlı bir ilişki kurup kurmamasıdır. Hem gelişmekte olan ülkeler hem de gelişmiş ülkeler AR-GE faaliyetleri sonucunda yenilik yarattıklarında bu yenilikleri sadece iç pazara sunmak için üretmemekte aynı zamanda ihraç da etmektedirler. Dolayısıyla ülkeler artan küresel rekabet ortamında rekabet edebilirliklerini arttırmak için AR-GE ve ihracatı birbirinin itici gücü olarak görmektedirler.

Bu çalışma AR-GE faaliyetleri ile ihracat arasındaki ilişkileri tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda ilk olarak AR-GE'nin tarihi ve tanımı, AR-GE'nin önemi, amacı, göstergeleri, AR-GE faaliyetinde bulunan kuruluşlar ve son olarak ekonomik büyüme teorilerinde AR-GE ele alınmıştır. Daha sonra ise AR-GE ile ihracat ilişkisi, yeniliğin ihracat üzerindeki etkisi, ihracatın yenilik üzerindeki etkisi, ihracat-yenilik ilişkisi üzerinde ihracatçı ülkenin ve ihracat pazarının etkisi ortaya koyulmuştur. Ayrıca çalışmada AR-GE ile ihracat ilişkisini test etmeye yönelik yatay kesit, panel veri ve zaman serileri analizlerini kapsayan çalışmaların bir özeti de verilmiştir. Son olarak ise, çalışmada değişkenler arasındaki ilişkiler, 30 OECD üyesi ülke için 1996-2008 dönemi baz alınarak önce korelasyon katsayıları ile incelenip, daha sonra Granger Nedensellik ve Dinamik Panel Nedensellik testleri ile araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular, bu alandaki son gelişmelere paralel bir şekilde bu iki değişken arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığını desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: AR-GE, İhracat, İnovasyon, Büyüme Modelleri, Nedensellik.

ABSTRACT

The externalities that R&D activities provided have been a research subject for a while. The most important exteriority is whether R&D have significant relationship with export or not. When both developed and developing countries produce innovation as a result of R&D activities, they produce it not only for domestic market but also for foreign markets. Accordingly countries see R&D and export as the impetus of each other to reduce their competitive capacity in increasing global competition environment.

This research aim to determine the relationship between R&D and export. In accordance with this purpose, firstly the ancients and definition, importance, aim, indicators of R&D, secondly the institutions which run R&D activity and finally R&D in economic growth theories have been handled. Next, the relationship between R&D and export, the impact of innovation on export, the impact of export on innovation and the impact of exporter country and export market on export and innovation relationship have been revealed. Besides, a summary of the the cross-section, panel data and time series analysis of previous R&D and export relationship testings have been presented. In this study; the variables which are based upon 30 OECD countries between 1996 and 2008 period, first of analysed with their coefficient of correlation and than are examined with Granger Causality and Dynamic Panel Causality testings. Results showed that, similar to latest Development, there is a bidirectional causality relationship between R&D and export.

Key Words: R&D, Export, Innovation, Growth Models, Causality.

TABLolar LİSTESİ

Tablo Nr.	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa Nr.</u>
1	OECD Ülkelerinde AR-GE Harcamalarının GSMH İçindeki Oranı (%)	11
2	AR-GE Araştırmacı Sayısı (Milyon Kişi Başına).....	12
3	Yapılan Patent Başvuru Sayısı.....	13
4	Ülkelerin Yayınladıkları Bilimsel Makaleler.....	14
5	Dünyada 2006-07 Yılı 10 Büyük Şirket AR-GE Harcamaları (Milyon Dolar)	17
6	Dünyada 2006-07 Yılı Arası En Çok AR-GE Harcaması Yapan Firmalar.....	17
7	AR-GE İle İhracat Arasındaki İlişkiye Yönelik Literatür Özeti	51
8	Araştırma Kapsamındaki Ülkeler	55
9	Modelde Kullanılan Değişkenler Tablosu	56
10	AR-GE Değişkenlerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler.....	56
11	İhracat Değişkenlerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler.....	57
12	Değişkenlere Ait Korelasyon Katsayıları	59
13	Değişkenlere Ait Durağanlık Sınama Sonuçları (Sabitli ve Trendli)	61
14	Granger Nedensellik Test Sonuçları(LARGE).....	63
15	Granger Nedensellik Test Sonuçları (LRARGE)	64
16	Granger Nedensellik Test Sonuçları (LMAKSAY).....	65
17	Granger Nedensellik Test Sonuçları (LPATR).....	66
18	Granger Nedensellik Test Sonuçları (LPATUR).....	67
19	GMM Yöntemine Dayanan Dinamik Panel Sonuçları (LARGE)	70
20	GMM Yöntemine Dayanan Dinamik Panel Sonuçları (LRARGE).....	72
21	GMM Yöntemine Dayanan Dinamik Panel Sonuçları (LARSAYI)	74
22	GMM Yöntemine Dayanan Dinamik Panel Sonuçları (LMAKSAY).....	76

23	GMM Yöntemine Dayanan Dinamik Panel Sonuçları (LPATR).....78
24	GMM Yöntemine Dayanan Dinamik Panel Sonuçları (LPATUR).....80

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil Nr.</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa Nr.</u>
1	Araştırma, Geliştirme ve Üretim Faaliyetleri Arasındaki İlişkiler	5
2	AR-GE'ye Verilen Öneme Göre Ülkelerin Yeri	7
3	Yeni Modeller Çerçevesinde İçsel Büyüme ve Belirleyicileri	24
4	Beşeri Sermaye Yatırımlarının Bilgi Ekonomisindeki Yeri	30
5	Ürün Dönemi Aşamaları	37
6	AR-GE Değişkenleri ile İhracat Değişkenleri Arasındaki İlişkinin GMM Yöntemi Dinamik Panel Sonuçlarına Göre Yönü	88

KISALTMALAR LİSTESİ

AR-GE	: Araştırma-Geliştirme
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ABS	: Avustralya İstatistik Bürosu
EPO	: Avrupa Birliği Patent Ofisi
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
IBM	: Uluslararası İş Makineleri
JPO	: Japonya Patent Ofisi
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
USPO	: ABD Patent Ofisi

GİRİŞ

Rekabetin her geçen gün daha da arttığı günümüzde, ülkelerin Araştırma ve Geliştirme (AR-GE) faaliyetlerine verdikleri önem giderek artmıştır. Bilim ve teknoloji alanındaki yetkinliğin uluslararası rekabet üstünlüğü yarışında belirleyici bir role sahip bulunduğu bilinen bir gerçektir. Gelişmekte olan ülkelerde ve özellikle gelişmiş ülkelerde AR-GE faaliyetlerinin önemi gitgide daha iyi anlaşılmaktadır. Çünkü içinde bulunduğumuz çağın en belirgin özelliği ekonomik, politik, sosyal, teknolojik ve benzeri alanlarda çok hızlı bir değişimin yaşanmasıdır. Ülkeler AR-GE faaliyetleri ile teknolojik buluş, yenilik ve gelişmeleri gerçekleştirerek, rakiplerine üstünlük sağlamakta, karlarını artırmakta ve gelişmişliklerini sürekli kılmaktadırlar.

Bilim ve teknolojiye yetkinlik yalnızca “bilim ve teknolojiyi üretme” yetkinliği anlamına gelmemektedir. Bir ülke üretilen bilim ve teknolojiyi, bir başka deyişle, bilimsel ve teknolojik araştırmalar sonucu ortaya koyulan bulguları, ekonomik ve toplumsal bir faydaya hızla dönüştürebilme becerisine de sahipse, ancak o zaman, dünya pazarlarında rekabet üstünlüğüne sahip olabilmektedir. Bir ülke bilim ve teknolojiyi üretmede ve de toplumsal bir faydaya dönüştürmede etkili olmak istiyorsa AR-GE kapasitesini yükseltmelidir.

Ülke hükümetleri için sürdürülebilir bir ekonomik büyümenin sağlanması önemlidir. Sürdürülebilir büyümenin yıllar itibari ile sağlanmasında yenilik itici bir güç olmuştur. Yenilik, bilim ve teknoloji politikaları için ne kadar önemli ise iktisat politikaları için de önemli bir hale gelmiştir.

İktisat biliminde büyüme ile ilgili iki yaklaşım mevcuttur. Bu iki yaklaşım birbirine alternatif olarak gelişmiştir. Bu yaklaşımlardan biri, teknolojiyi dışsal bir değişken olarak ele alan Neo-klasik büyüme teorileridir. Neo-klasik büyüme teorileri teknolojiyi dışsal kabul edip ülkelerin büyüme oranlarının zaman içerisinde birbirine yaklaşacağını

varsaymışlardır. Bu teorinin 1980’li yıllarda yapılan çalışmalar ile geçerliliğini yitirmeye başlaması, gözleri alternatif büyüme teorisi olan içsel büyüme teorilerine çevirmiştir. Teknolojinin içselliğini savunan ve ülkelerin gelişmişlik farkları üzerine vurgu yapan bu teori, AR-GE faaliyetlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi üzerinde de durmaktadır. Teknolojinin içselleştirilmesi ile gelişen büyüme teorileri çerçevesinde AR-GE faaliyetlerinin ihracat üzerindeki etkisinin test edilmesi gerekliliğini ön plana çıkarmıştır. Ülkeler arasındaki ticaret önündeki tarife ve kota uygulamalarının azalması, ihracatın ekonomik büyüme üzerindeki önemini arttırmıştır. Böylelikle ülkeler refah düzeylerini arttırmak ve büyümelerini sürdürebilmek için ihracatı arttırıcı politikaları ön plana çıkarmışlardır.

1980’lerden önce ithal ikameci kalkınma stratejileri izlenirken, sonraları ihracata yönelik kalkınma stratejileri izlenmeye başlanmıştır. İhracata yönelik kalkınma stratejilerinin gelişmekte olan ülkelerin kaynaklarının daha etkin dağılımını sağlayarak büyümede önemli rol oynadığı yapılan araştırmalarda ortaya konulmuştur. İhracata yönelik büyüme stratejilerinin gerçekleştirilebilmesi için alt yapı yatırımlarına ve AR-GE sektörünün ihtiyaç duyduğu yüksek nitelikli beşeri sermayeye ihtiyaç vardır. Sürdürülebilir bir büyüme oranının yakalanması için katma değeri yüksek olan ileri teknoloji ürünlerinin üretilmesi ve bunların ihraç edilmesi gerekmektedir. Gelişmekte olan ülkeler artan küresel rekabet ortamında rekabet edebilirliklerini arttırmak için beşeri sermaye ve AR-GE yatırımlarını teşvik eden politikalar uygulayarak uzun dönem büyüme oranlarını arttırabilirler.

Bu çalışmanın amacı AR-GE faaliyetleri ve ihracat arasındaki ilişkileri tespit etmektir. Bu amaçla hazırlanan çalışma üç ana bölüm altında şekillendirilmiştir. Birinci bölümde genel olarak AR-GE faaliyetleri ve içsel büyüme modellerinde AR-GE anlatılacaktır. Aynı zamanda bu bölüm içerisinde AR-GE’nin tarihi ve tanımı, AR-GE’nin önemi, amacı, göstergeleri, AR-GE faaliyetinde bulunan kuruluşlar ve son olarak ekonomik büyüme teorilerinde AR-GE’ye değinilecektir.

Çalışmanın ikinci bölümünde ise, AR-GE ile ihracat ilişkisi, yeniliğin ihracat üzerindeki etkisi, ihracatın yenilik üzerinde etkisi, ihracat-yenilik ilişkisi üzerinde ihracatçı ülkenin ve ihracat pazarının etkisi ele alınacaktır. Ayrıca çalışmada AR-GE ile ihracat

ilişkilisini test etmeye yönelik yatay kesit, panel veri ve zaman serileri analizlerini kapsayan çalışmaların bir özeti de verilecektir.

Çalışmanın son bölümünde ise, OECD ülkeleri üzerinde AR-GE ile ihracat ilişkisi 1996-2008 dönemi baz alınarak önce korelasyon katsayılarına bakarak incelenecektir. Daha sonra daha geleneksel bir test olan Granger nedensellik uygulanacaktır. Son olarak Dinamik Panel nedensellik testleri ile analiz edilecektir. Elde edilen sonuçlar, çalışmanın sonuç ve değerlendirme başlığı altında yorumlanmaya çalışılacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. AR-GE FAALİYETLERİ VE İÇSEL BÜYÜME MODELLERİNDE AR-GE

1.1. AR-GE'nin Tarihi ve Tanımı

AR-GE kavramının tarihsel sürecine bakıldığında 1950-60'lı yıllar 1. Kuşak AR-GE, 1970-80'li yıllar 2. kuşak AR-GE ve 1990 yılından bugüne kadar geçen ve devam etmekte olan dönem de 3. kuşak AR-GE dönemi olarak adlandırılabilir. 20. yüzyılın başlarına kadar, AR-GE'nin üstlenmiş olduğu fonksiyonun önemi yeterince kavranamamış ve o çağın teknolojik çeşitliliğinin az olması ve teknoloji üreten ülke sayısının sınırlı olması nedeniyle küresel bir AR-GE üretimi de söz konusu olmamıştır. Ancak II. Dünya Savaşı sonrası dünya ekonomisinde, siyaset ve eğitim sistemlerinde yeni arayışlar ve yeni modeller geliştirme çabaları başlamıştır. Bunun sonucunda endüstrileşme yeni bir boyut kazanmış ve endüstriye hayat verecek yenilik üretimi her yönüyle birçok ülkenin gündemine girmiştir. Sanayi üretiminin yaygınlaşmasıyla birlikte yenilik faaliyetlerine dayalı rekabetin önem kazanması dikkati çekmiştir (Öğüt ve diğerleri, 2007: 415).

Kaymakçı ve diğerleri (2007), araştırma ve geliştirme tanımını "Araştırma, bilinmeyen bilmeye ve öğrenmeye yönelik yapılan bilimsel-teknolojik faaliyetlerdir. Geliştirme ise, mevcut bilgiyi veya teknolojiyi yeni düzenlemelerle daha ileri düzeye doğru yönlendirme faaliyetidir" şeklinde yapmıştır.

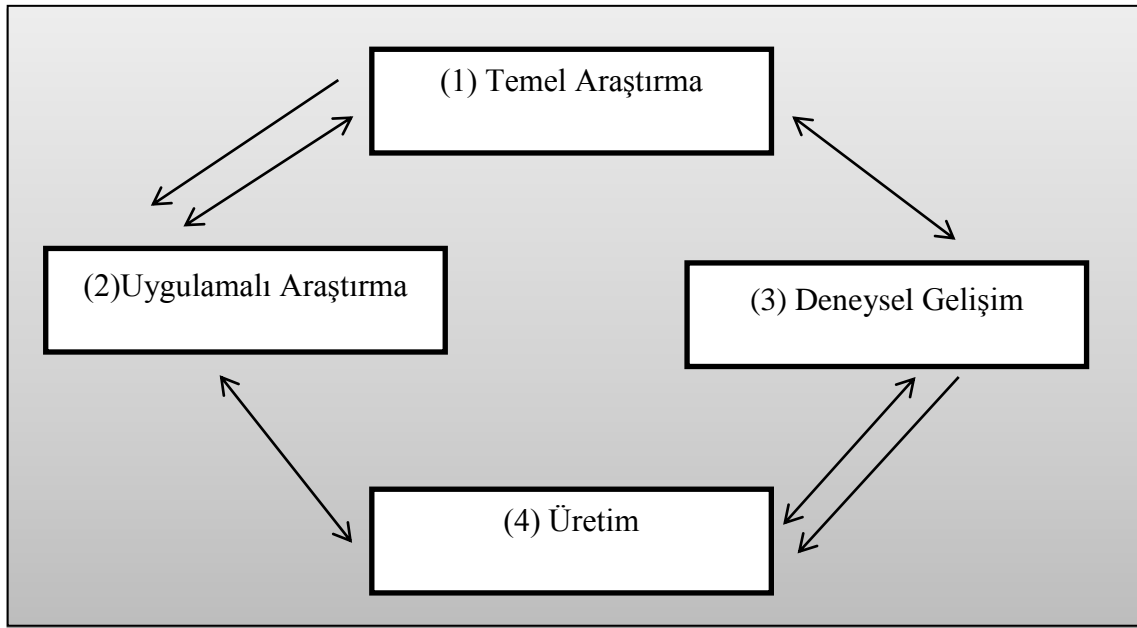
OECD Frascati Kılavuzuna (2002: 30) göre, araştırma ve deneysel geliştirme, insan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmalardır. Dolayısıyla OECD Frascati Kılavuzunda tanımlanan (2002: 30) AR-GE teriminin üç unsuru bulunmaktadır:

Temel Araştırma: Görünürde herhangi bir özel uygulaması veya kullanımı bulunmayan ve öncelikle olgu ve gözlemlenebilir gerçeklerin temellerine ait yeni bilgiler edinmek için yürütülen deneysel veya teorik çalışmadır.

Uygulamalı Araştırma: Yeni bilgiyi edinme amacıyla yürütülen araştırmadır. Bununla birlikte uygulamalı araştırma öncelikle belirli bir pratik amaç veya hedefe yöneliktir. Uygulamalı araştırma, ya temel araştırma bulgularının olası kullanımlarını ya da belirli ve önceden tanımlanmış hedeflere ulaşmanın yeni yöntem veya yollarını belirlemek için yürütülür. Belirli sorunları çözmek amacıyla, mevcut bilgi ile eklerinin değerlendirilmesini kapsar.

Deneysel Gelişim: Araştırma ve/veya pratik deneyimden elde edilen mevcut bilgiden yararlanarak yeni malzemeler, yeni ürünler ya da cihazlar üretmeye; yeni süreçler, sistemler ve hizmetler tesis etmeye ya da hâlihazırda üretilmiş veya kurulmuş olanları önemli ölçüde geliştirmeye yönelmiş sistemli çalışmadır.

Şekil 1: Araştırma, Geliştirme ve Üretim Faaliyetleri Arasındaki İlişkiler



Kaynak: Güleş ve Bülbül, 2004.

Şekilde 1’de AR-GE’ nin 3 unsuru olan temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel gelişim ile üretim faaliyeti arasındaki etkileşim gösterilmiştir. Tek yönlü çizgiler, soyut bir fikrin temel araştırma, uygulamalı araştırma ve geliştirme aşamalarını takip ederek üretim faaliyetlerinde uygulanmasını gösterir. İki yönlü oklar ise dört faaliyet grubu arasındaki karşılıklı ilişkileri göstermektedir (Güleş ve Bülbül, 2004:354).

Diğer taraftan Profesyonel AR-GE birimlerinin faaliyetleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Özsağır, 2007 den aktaran: Kavak, 2009: 619):

- Bilimsel ve teknolojik alandaki belirsizlikleri açıklığa kavuşturmak amacıyla bilimsel ve teknik/teknolojik gelişmeler sağlayacak yeni teknik bilgilerin elde edilmesi,
- Üretime yönelik yeni yöntem, süreç ve işlemlerin araştırılması ve geliştirilmesi,
- Yeni ürünler, madde ve malzemeler, araç-gereçler, işlemler, sistemler oluşturmaya yönelik olarak yeni yöntemler geliştirilmesi veya yeni tekniklerin üretilmesi,
- Ürünlerin maliyetlerini düşürücü kalite standart ve performansı yükseltici yeni tekniklerin /teknolojilerin araştırılması ve,
- Özgün tasarıma dayanan yazılım faaliyetleri olarak sıralanabilir.

Özetle AR-GE kavramı bir bütün olarak ele alındığında; “yeni bir ürün üretilmesi, ürün kalitesi veya standardının yükseltilmesi, maliyet düşürücü ve standart yükseltici mahiyette yeni tekniklerin uygulanması, yeni üretim teknolojilerinin geliştirilmesi ve yeni bir teknolojinin yurt koşullarına uyumunun sağlanması amacıyla bilimsel esaslara uygun olarak yapılan ve her aşaması belirlenmiş çalışmalar bütünü” biçiminde tanımlanabilir (Öğüt ve diğerleri, 2007).

1.2. AR-GE’nin Önemi

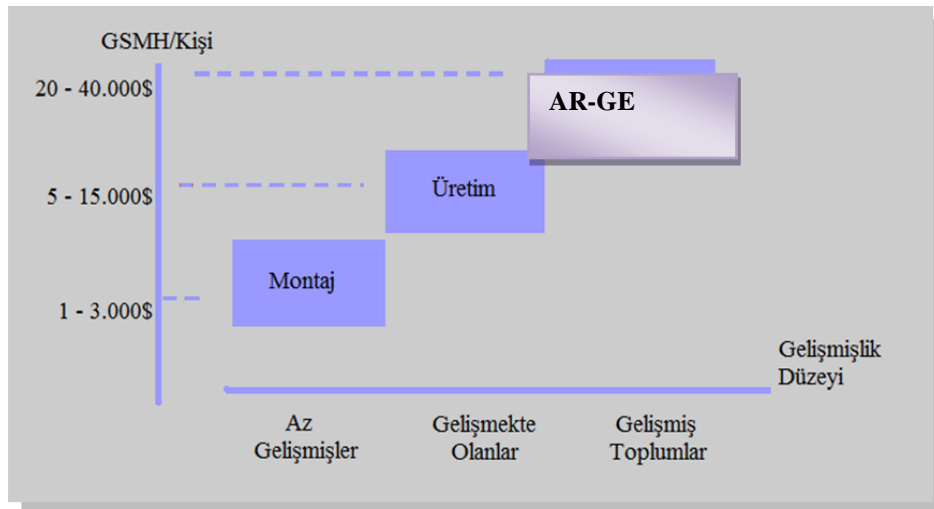
AR-GE harcamaları bir ülkenin veya firmanın teknoloji yeteneğini belirlemek için kullanılan değişkenlerdendir. AR-GE harcaması, yeni ürün ve/veya üretim yöntemi geliştirme, mevcut ve/veya ithal edilen teknolojinin etkin kullanılması, uyarlanması veya değiştirilmesi süreçleri gibi teknolojik faaliyetlerin her aşamasında büyük önem

taşımaktadır (Cohen ve Levinthal, 1989: 569). Dolayısıyla, sadece teknoloji üreten firmalar veya ülkeler değil aynı zamanda başka firma veya ülkelerden teknoloji ithali yapan firma veya ülkeler de ithal edilen teknolojiden en yüksek verimi elde etmek için önemli düzeyde AR-GE harcaması yapmak durumundadır. Bu kapsamda, AR-GE harcaması, sadece yeni bilimsel ve/veya teknolojik bilgi ortaya koyma veya mevcut bilgilerin mal ve hizmet üretimine yönelik olarak uygulanması açısından değil, aynı zamanda teknoloji yeteneğini kazanma sürecinde büyük önem arz eden bilgi birikimi ve deneyim kazanmanın en temel araçlarından biridir.

Dolayısıyla teknoloji yeteneğinin temel unsurlarından olan AR-GE harcaması, hem büyüme performansının hem de uluslararası piyasalardaki rekabet gücünün en önemli belirleyicilerinden biridir (Saygılı, 2003: 70).

Kısacası yeni teknolojilere sahip olan, ister ülke ister firma olsun, bu teknolojilerin getirdiği üstünlüklerden de ilk önce o yararlanarak rekabet üstünlüğüne sahip olacaktır. Büyük bir rekabetin yaşandığı günümüzde kalite ve maliyet önemli bir faktör olup, bunları en ideal şekilde gerçekleştirmek için güncel teknolojiyi kullanmak zorunlu hale gelmiştir. Bu yüzden ki ülkeler kalkınmak, daha iyi kalitede mal ve hizmet sunmak, daha az kaynak kullanarak daha az maliyetle ihtiyaçlarını karşılamak için bilim ve teknolojiye önem vermektedirler.

Şekil 2: AR-GE'ye Verilen Öneme Göre Ülkelerin Yeri



Kaynak: Yaylalı ve diğerleri, 2010: 14

Gelişmiş ülkeler AR-GE ve yenilik çalışmalarında ön sıralarda yer alırken gelişmekte olan ülkelere daha çok üretim faaliyetleri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu ayrımı ortaya konularak Şekil 2’de ele alınmıştır. Şekil 2, ülkeleri gelişmişlik düzeyleriyle kişi başına düşen geliri göstermektedir (Yaylalı ve diğerleri, 2010: 14). Küreselleşme olgusu ile beraber ülkeler artık yarış içerisinde ve bu yarışta gelişmiş ülkeler daha fazla ciddiye almaktadır. Bu yarış içerisinde en güçlü itici motor da AR-GE’dir. Şekilden de anlaşılacağı üzere gelişmiş ülkeler için yenilik yapmak ön sırada gelmektedir.

Öte yandan verimlilik artışı ve ekonomik büyüme için önemli olan teknolojik gelişmeler kendiliğinden meydana gelmemektedir. Teknolojik gelişmeler sistemli bir AR-GE faaliyetlerinin sonucudur. Dolayısıyla araştırma geliştirme faaliyetlerine önem veren firmalar ve ülkeler bunun karşılığını almaktadırlar. Bu bağlamda günümüzün daha rekabetçi şartları altında ekonomik gelişme ve kalkınma sadece uluslararası pazarlarda satılabilir nitelikte mal ve hizmet üretmekle mümkündür. Maliyetleri düşürmek, kaliteyi yakalamak, hızla değişen müşteri ihtiyaçlarını karşılayarak piyasada söz sahibi olabilmek için AR-GE faaliyetlerinde başarıyı yakalamak gerekmektedir. Bunun için de firmaların AR-GE’ye önem vermesi gereklidir (Can, 2007: 16).

Ayrıca teknolojik gelişme, uzun vadede sadece üretkenlik ve refahın değil istihdamın da belirleyici güçlerinden biridir. İleri teknolojinin sanayide uygulanması teknolojik gelişmelerde olduğu gibi bir miktar geleneksel işsizliğe neden olabilecektir. Ancak, sanayide ileri teknolojinin uygulanması kaliteyi, standardı ve verimliliği artıracığından sonuçta mallara olan talebi artıracak, yeni pazarlar açacak ve iş imkânları oluşturacaktır (Yücel, 1997: 91).

Özetle uluslararası rekabette geleneksel mal ve hizmet üretimi yerini bilgiye ve teknolojiye dayalı yeni üretim yöntemlerine bırakmaktadır. Ürünlerin piyasa ömürlerinin kısalması, ülkeleri bu hızlı ve yeni süreçte nihai teknolojilerin üretilmesine yönelik strateji ve politikalar geliştirmeye, bunlar için ek bütçe oluşturmaya mecbur bırakmaktadır. Son yıllarda gelişmiş ülkelerin stratejileri, nihai teknolojilerin verimli kullanımı ve araştırma - geliştirme faaliyetleri ile mevcut potansiyelin harekete geçirilmesi noktasında odaklanmaktadır (Koçak, 2007: 13).

Dolayısıyla AR-GE ve onun kaynağını oluşturan bilim, günümüzde doğrudan bir üretici güç haline gelmiştir. AR-GE faaliyetlerinin önemini erken kavrayan ve bu doğrultuda politikalar üreten ülkeler, günümüzde gelişmiş ülke statüsündedirler. Güney Kore de bu ülkelerden biridir. Bunun nedenlerinin başında yeni teknolojiler üreterek yüksek katma değer sağlanmasına yol açan AR-GE faaliyetlerine verilen önem yatmaktadır (Çalışır ve Gülmez, 2007: 32).

1.3. ARGE'nin Amacı

AR-GE çalışmaları hayatımızın her aşamasında mevcut olup, doğrudan insanı ilgilendirir. Çünkü AR-GE hem ülkelerin hem de toplumların varlıklarını ve yaşam kalitesini arttırmayı amaçlar.

AR-GE çalışmalarının temel amacı; teknolojik gelişmeyi hızlandırmaktır. Teknolojik gelişmenin amacı ise, ekonomik büyümeyi sağlamaktır. Dolayısıyla teknolojik gelişme ile ekonomik büyüme arasında bir döngü ve karşılıklı etkileşim vardır. Bu ilişkinin ise süreklilik özelliği mevcuttur. AR-GE ve teknoloji üretimi geleceğe yapılan yatırım olup, geleceğin bugünden farklı olması, teknolojik gelişmeler ve bunların kullanımının yaygınlaştırılmasına bağlıdır. Bir ülkenin teknoloji üretme olanaklarını geliştirmesi ve teknoloji üretiminde ilerleme kaydetmesi, ekonomik yönden refahın artmasını sağlamaktadır. Ekonomik refahın arttırılmasına bilimsel ve teknik altyapının oluşması ve teknoloji üretimindeki gelişmeler etki etmektedir. Hızlı ve tutarlı büyüme için AR-GE çalışmaları gerekli, fakat yeterli koşul değildir. Çünkü AR-GE çalışmalarına yapılan yatırımlardan belli bir süre geçtikten sonra ancak gelir elde edilebilmektedir (Koçak, 2007: 18).

Gelişmiş ülkeler AR-GE'ye kendileri için hayati önem taşıdığını düşünerek gereken önemi göstermişlerdir. Bilimsel ve ekonomik gelişme ulusal bir hedef olarak görülmüş ve gerekli çalışmalar zamanında yapılmıştır. Çünkü ülkelerin ömrü yaptıkları yeniliklerin gücüne bağlıdır. Globalleşen dünyada neredeyse bütün ülkelerde rekabet şiddetlenmekte, pazara sunulan bir yeniliğin kısa sürede popülerliği kaybolmakta ve yeni bir ürün için çalışmalar yapılmak zorunda kalmaktadır. Kısa sürede değişen piyasaları düzenlemek için AR-GE vazgeçilmez bir konuma gelmiştir.

Teknolojiyi sürekli ithal ederek kullanmak bir toplumu gelişmiş yapamaz. Gelişmenin temel koşulunun o teknolojiyi üretmek ve böylece bilinçle/işlevsel biçimde kullanmak olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Ancak, teknolojiyi üretmek ve bilinçle kullanmak için öncelikle güçlü ve sağlıklı bir bilgi-toplum ilişkisinin kurulması gerekmektedir. Her alanda olduğu gibi bu alanda da özentili yaklaşımlardan kaçınmak önemli görünmektedir (Yılmaz, 2002: 113).

1.4. AR-GE 'nin Göstergeleri

Günümüzde, siyasi, ekonomik ve toplumsal etkileri bakımından sanayi devrimi ile aynı değerde tutulan ve hatta yeni bir sanayi devrimi veya yeni bir çağa geçiş süreci olarak nitelenen bir olguya tanık olmaktayız. Bu olgu daha ziyade bilgi üretimi ve AR-GE faaliyetleri sonucu oluşan, iş süreci ve üretim sistemlerinin dayandığı teknoloji tabanındaki köklü değişimle fark ediliyor. Artık bilgi ve teknolojinin en önemli üretim faktörü haline geldiği dünyamızda, bunun kaynağını oluşturan AR-GE' nin de üretimdeki nispi önemi giderek artmıştır (Çalışır ve Gülmez, 2007: 32).

Bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeyi değerlendirmede ve diğer ülkelerle karşılaştırmada bazı parametreler kullanılmaktadır (Can, 2007: 136). Bu parametreler şunlardır:

- Toplam AR-GE harcamasının GSYİH içindeki oranı.
- AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısı (Milyon kişi başına).
- Yapılan patent başvurusu veya alınan patent sayısı.
- Ülkelerin yayınladıkları bilimsel makalelerdir.

Tablo 1. Bazı OECD Ülkelerinde AR-GE Harcamalarının GSMH İçindeki Oranı (%)

Ülkeler	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Avusturya	2,14	2,26	2,26	2,44	2,46	2,54	2,66
Kanada	2,04	2,04	2,07	2,05	1,97	1,90	1,84
Çek Cumhuriyeti	1,20	1,25	1,25	1,41	1,55	1,54	1,47
Danimarka	2,51	2,58	2,48	2,46	2,48	2,56	2,72
Finlandiya	3,36	3,43	3,45	3,48	3,45	3,47	3,46
Almanya	2,49	2,52	2,49	2,48	2,53	2,54	-
Japonya	3,17	3,20	3,17	3,32	3,40	3,44	-
Güney Kore	2,40	2,49	2,68	2,79	3,01	3,21	-
İngiltere	1,79	1,75	1,69	1,73	1,76	1,82	1,88
ABD	2,66	2,66	2,58	2,61	2,65	2,72	2,82
Macaristan	1,00	0,93	0,88	0,94	1,00	0,96	-
Polonya	0,56	0,54	0,56	0,57	0,56	0,57	0,61
Slovakya	0,57	0,57	0,51	0,51	0,49	0,46	0,47
İspanya	0,99	1,05	1,06	1,12	1,20	1,27	1,34
Türkiye	0,53	0,48	0,52	0,59	0,58	0,72	-
Yunanistan	-	0,57	0,55	0,58	0,57	0,57	-
İzlanda	2,95	2,82	-	2,77	2,99	2,70	2,67
İtalya	1,13	1,11	1,10	1,09	1,13	1,18	1,18
Hollanda	1,72	1,76	1,81	1,79	1,78	1,72	1,63
Portekiz	0,76	0,74	0,77	0,81	1,02	1,21	1,51
İsrail	4,59	4,32	4,26	4,37	4,41	4,76	4,86

Kaynak: World Bank (2011), World Development Indicators

En önemli AR-GE göstergelerinden biri, toplam AR-GE harcamalarının GSYİH (Gayri Safi Yurt İçi Hasıla) içindeki payıdır. Tabloya baktığımız zaman OECD ülkeleri içinde 2008 yılında AR-GE' ye en fazla kaynak ayıran ülke %4,86 ile İsrail olurken, bunu sırasıyla Finlandiya ve İzlanda takip etmektedir. Teknoloji alanında İsrail ekonomisi dünyanın en hızlı gelişen ülkesidir. Intel, IBM, Motorola ve Google gibi firmaların İsrail'de AR-GE merkezleri bulunur (<http://tr.wikipedia.org/wiki/İsrail>). Diğer taraftan OECD üyesi ülkeler içerisinde 2008 yılında AR-GE' ye en az kaynak ayıran ülke %0,47 ile Slovakya olurken, bunu %0,61 ile Polonya takip etmektedir. Türkiye'ye bakıldığında ise AR-GE'ye ayrılan payın gittikçe artan seyir izlese de düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Yine de genel olarak değerlendirildiğinde AR-GE 'ye verilen önem giderek artmaktadır.

Tablo 2. Bazı OECD Ülkelerinde AR-GE Araştırmacı Sayısı (Milyon Kişi Başına)

Ülkeler	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Avusturya	2984	-	3171	3419	3530	3813	4123
Kanada	3705	3896	4077	4233	4260	-	-
Çek Cumhuriyeti	1469	1553	1601	2371	2569	2715	2886
Danimarka	4756	4619	4844	5202	5311	5541	5670
Finlandiya	7431	8005	7844	7548	7678	7382	7707
Almanya	3232	3268	3280	3302	3396	3532	-
Japonya	5326	5087	5307	5316	5531	5568	5573
Güney Kore	2919	3023	3207	3298	3780	4187	4627
İngiltere	3337	3632	3819	4125	4193	4181	4269
ABD	4566	4818	4648	4584	4663	-	-
Macaristan	1473	1498	1475	1576	1746	1733	-
Polonya	1480	1531	1540	1627	1561	1610	1623
Slovakya	1706	1789	1991	2028	2185	2290	2331
İspanya	2019	2210	2377	2548	2657	2784	2944
Türkiye	351	471	482	550	592	680	-
Yunanistan	-	1418	-	1771	1796	1873	-
İzlanda	-	6653	-	7287	7962	7167	7315
İtalya	1237	1214	1235	1407	1499	1568	116
Hollanda	2373	2307	2908	2866	3175	3021	3089
Portekiz	1834	1942	1972	2003	2326	2648	3799

Kaynak: World Bank (2011), World Development Indicators.

Araştırmacı sayılarında yıllara göre değişim gözlemlendiğinde, ülkelerin büyük çoğunluğunda araştırmacıların yükseldiği görülmektedir. Artış hızı ise ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Bu sıralamada 2008 yılında Finlandiya, İzlanda, Danimarka ve Japonya ilk sıraları almaktadır. Türkiye ise diğer ülkelerle kıyaslandığında sıralamayı en geriden takip etmektedir.

Araştırmacılar yeni bir bilginin, ürünün, üretim yöntemi ve metodunun geliştirilmesinde başrolü oynayan ve direkt olarak proje yönetiminde görev alan kişilerdir. Araştırmacılar, hükümetin hem askeri hem sivil kanadında, araştırma enstitülerinde ve üniversitelerde çalışmaktadırlar (Işık ve Kılınc, 2011: 38).

Tablo 3. Bazı OECD Ülkelerinde Yapılan Patent Başvuru Sayısı

Ülkeler	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Avusturya	2120	2248	2270	2271	-	2298	2263
Kanada	3929	5231	5183	5522	4998	5061	5067
Çek Cumhuriyeti	625	623	586	641	716	712	789
Danimarka	1772	1877	1658	1503	1660	1634	1518
Finlandiya	1972	2011	1830	1816	1804	1799	1806
Almanya	47818	48448	48367	48012	47853	49240	47859
Japonya	358184	368416	367960	347060	333498	330110	295315
Güney Kore	90313	105250	122188	125476	128701	127114	127316
İngiltere	20426	19178	17833	17484	17375	16523	15985
ABD	188941	189536	207867	221784	241347	231588	224912
Macaristan	756	748	705	718	689	683	757
Polonya	268	2381	2028	2157	2392	2488	2899
Slovakya	210	215	155	193	239	167	176
İspanya	2813	2871	3040	3111	3267	3632	3596
Türkiye	489	682	928	1072	1810	2221	2555
Yunanistan	393	379	462	532	575	628	698
İzlanda	57	66	47	45	61	50	65
İtalya	-	-	-	-	9255	8588	8814
Hollanda	2288	2187	2217	2168	2079	2421	2575
Portekiz	125	123	158	184	250	381	-
İsrail	1329	1544	316	257	1615	1528	1387

Kaynak: World Bank (2011), World Development Indicators.

AR-GE faaliyetlerinin yapılmasının temel amacının yenilik yapmak olduğu söylenebilir. Bir ülkenin ne kadar yenilikçi olduğunu gösteren en önemli gösterge o ülkenin ne kadar patent aldığıdır. Patenler, ülkelerin patent ofislerine başvurarak alınır. Uluslararası kabul gören üç patent ofisi vardır. Bunlar; ABD Patent Ofisi (USPO), AB Patent Ofisi (EPO) ve Japonya Patent Ofisi (JPO) 'dir (Can, 2007: 149).

Tablo 3'te verilen patent verileri dikkate alındığında Japonya en yüksek yenilik performansına sahip ülke konumundadır. Japonya'yı ABD takip etmektedir. İzlanda ise bu sıralamayı en geriden takip etmektedir. İzlanda'da AR-GE çalışması fazla iken, bunun patent şeklinde ürüne dönüştürülme yeteneği oldukça zayıftır. Türkiye'yi incelediğimizde,

Japonya ile mukayese edildiğinde geri olmasına rağmen hızla artan bir seyir izlemektedir. 2003 yılında 487 başvurusu var iken 2009 yılına baktığımızda yaklaşık beş katı kadar artmış ve 2555 sayısına ulaşmıştır.

Tablo 4. Bazı OECD Ülkelerinde Yayınlanan Bilimsel Makaleler

Ülkeler	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Avusturya	4480	4460	4692	4716	458	4612	4825
Kanada	21945	22342	23553	24231	25857	27202	27800
Çek Cumhuriyeti	2571	2747	2820	3178	3172	3565	3689
Danimarka	4915	4761	5006	5009	5047	5119	5236
Finlandiya	4930	4904	4898	5019	4813	5088	4989
Almanya	42674	42436	42228	43010	44185	44538	44408
Japonya	56082	56347	57228	56535	55502	54456	52896
Güney Kore	11007	11735	13401	15255	16396	17910	18467
İngiltere	45587	44643	45228	45490	45651	46741	47121
ABD	190593	190496	196432	202084	205516	209237	209695
Macaristan	2397	2323	2451	2409	2619	2592	2452
Polonya	5629	6019	6582	6672	6854	7231	7136
Slovakya	923	954	898	1070	922	1007	971
İspanya	15323	16062	16099	17025	18345	19524	20981
Türkiye	4151	5226	6039	7434	7816	8181	8638
Yunanistan	3204	3447	3587	3928	4292	4873	4980
İzlanda	177	195	195	191	206	232	232
İtalya	22090	22483	23765	24759	24659	25792	26544
Hollanda	12117	12481	12658	13241	13891	13989	14210
Portekiz	2081	2331	2423	2853	2912	3627	3424
İsrail	6232	6381	6524	6461	6320	6555	6623

Kaynak: World Bank (2011), World Development Indicators.

Ülkelerin bilimsel ve teknolojik gelişmişliğini ölçmek için kullanılan göstergelerden biri de yayınladıkları bilimsel makalelerdir. Ülkelerin yayınladıkları bilimsel makalelere baktığımızda Japonya ve ABD ilk sırada yer almaktadır. İzlanda ise bu sıralamayı en geriden takip etmektedir.

1.5. AR-GE Faaliyetinde Bulunan Kuruluşlar

Bir ülkede araştırma geliştirme faaliyetinde bulunan kuruluşlar temel olarak üçe ayrılır. Bunlar; kamu AR-GE kurumları, özel firmalara ait olan AR-GE birimleri ve üniversitelerdir. Ayrıca bu kurumların ortak çalışmaları sonucu oluşturulan araştırma merkezleri ile teknopark gibi özel bölgeler de bulunmaktadır.

1.5.1. Kamu AR-GE Kurumları

Devlet üstün teknolojik gelişmenin önemine inanarak, kendi kurduğu bir kısım örgütlerle AR-GE çalışmalarını teşvik etmek ve desteklemek istemektedir.

Temel araştırmalar, genellikle üniversitelerde yer alırken; belli bir misyona yönelik temel araştırmalar ile büyük harcamaları ve geniş laboratuvar imkânlarını gerektiren ya da sonuçları ancak, orta ve uzun vadede alınabilecek türden uygulamalı araştırmalar, büyük ölçüde, kamunun AR-GE birimlerinde gerçekleştirilmektedir. Hatta jenerik teknoloji alanlarındaki pek çok deneysel geliştirme faaliyetinin, yine, içerdiği ekonomik risk ya da gerektirdiği pahalı laboratuvar donanımı vb. nedenlerle, kamunun araştırma birimlerince yürütüldüğü görülmektedir (Göker ve Özdemir, 2001: 1).

Benzer şekilde savunma, havacılık ve uzay, ekolojik sistem ve global iklim değişikliği araştırmaları ya da nükleer araştırmalar gibi ulusal açıdan kritik öneme sahip araştırmalarla, sağlık ve benzeri alanlara yönelik toplumsal amaçlı araştırmalar da, doğaları gereği, genellikle kamu araştırma birimlerince yürütülmektedir.

Kamu kuruluşları, sayılan alanlardaki AR-GE faaliyetleriyle, ülkenin bilim ve teknolojiye sahip olduğu düzeyini yükseltmeye yararlar ve önemli bir bilgi ve deneyim birikimi yaratırlar. Böylece, kamu kuruluşları ülkeyi bilim ve teknolojiye taşımanın bir aracı olarak iş görürler. Kamu araştırma kurumlarındaki bu yetenek, bilgi ve deneyim birikimi, teknoloji transfer mekanizmaları aracılığıyla, ekonomik faaliyet alanlarına aktarılır.

Diğer taraftan özel sektördeki üretici kuruluşların kamuya ait AR-GE birimlerine yaptırdıkları sözleşmeli araştırmalar, kamu AR-GE birimleri ile üretici kuruluşlar arasında kurulan rekabet öncesi araştırma ortaklıkları, araştırmacıların araştırma kurumlarıyla üretici kuruluşlar arasında serbestçe dolaşımı, know-how ve patent aktarımı, söz konusu transfer mekanizmalarının başında gelir. Özetlemek gerekirse, kamunun AR-GE birimleri, ülkenin bilim ve teknoloji alanındaki yetenek düzeyini yükseltici ve teknolojik yeniliğin önünü açıcı - destekleyici nitelikteki AR-GE faaliyetleriyle, yalnızca, o ülkenin bilim ve teknoloji sistemini değil bütün bir üretim sistemini de yönlendirmenin ve toplumun ortak çıkarlarının bir ifadesi olan ulusal politikaların hayata geçirilmesini sağlayabilmenin kurumsal altyapısını oluşturmaktadırlar (Göker ve Özdemir, 2001: 1).

1.5.2. Özel Firmalara Ait AR-GE Birimleri

Bilim, teknoloji ve yenilik için tahsis edilen kamu kaynaklarının artışına paralel olarak özel sektörün AR-GE için ayırdığı kaynaklar da yıldan yıla ciddi oranlarda artmıştır. Bu artışın etkenleri arasında yaşanan ekonomik istikrar ve geleceğe dönük olumlu beklentilerin yanında AR-GE faaliyetlerini artırmaya yönelik düzenlemelere özel sektörün olumlu bir cevap vermesi de bulunmaktadır.

Sermayenin yerini bilginin aldığı, bilgiyi üreten kurumların büyük önem kazandığı günümüzde, bilişim sektörü ve iletişimdeki hızlı değişim ve tüm bunlara bağlı olarak sembolik hale gelen sınırlar ya da güncel tabiri ile küreselleşen dünya sistemi; ticaret, ekonomi ve rekabetin dinamiklerinde önemli değişikliklere sebebiyet vermiştir. Bu bağlamda girişimcinin 3 ana hedefi olmalıdır (Can, 2007: 136):

- Müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilmek,
- Maliyetleri azaltmak ve verimliliği artırmak,
- Yeni ürün/hizmetleri süratle pazara sürmektir.

Bu hedefler doğrultusunda işletmeler, serbest rekabet piyasalarında ayakta kalabilmek için sürekli olarak kendilerini yenilemek zorundadırlar. Bu nedenle işletmelerin AR-GE faaliyetleri her geçen gün hızla artmaktadır. Bütün alanlarda olmazsa olmaz olan teknolojinin gerek ülke düzeyinde, gerekse işletmeler tarafından yönetilmesi

gerekmektedir. Çünkü işletme stratejilerini oluşturmada geleneksel anlamda işletme yönetiminden farklı olarak teknolojik yenilikler belirleyici rolü üstlenmektedir. Tüm bunlara ek olarak, işletmelerde yapılacak olan teknolojik tahmin ve teknoloji planlaması, mevcut kaynakların etkin ve verimli kullanılmasına yardımcı olmaktadır.

**Tablo 5: Dünyada 2006-07 Yılı 10 Büyük Şirketin AR-GE Harcamaları
(Milyon Dolar)**

Sıra	Şirket	Ülke	Sektör	AR-GE(2006)	AR-GE(2007)
1	Microsoft	ABD	Yazılım	6,584	7,121
2	Siemens	Almanya	Elektronik	6,312	-
3	Samsung	Kore	Elektronik	6,004	6,451
4	IBM	ABD	Bilgi Tek.	6,107	6,153
5	Intel	ABD	Yarı İletken	5,873	5,700
6	Nokia	Finlandiya	İletişim	4,896	-
7	Panasonic	Japonya	Elektronik	4,854	4,909
8	Sony	Japonya	Elektronik	4,675	4,619
9	Cisco	ABD	İletişim	4,067	4,499
10	Motorola	ABD	İletişim	4,106	4,429

Kaynak: Yaylalı ve diğerleri, 2010: 16

Tablo 6: Dünyada 2006-07 Yılı Arası En Çok AR-GE Harcaması Yapan Firmalar

Sıra	Şirket	Ülke	Sektör	Büyüme % 2000-07
1	Google	ABD	İnternet	113.5
2	SanDisk	ABD	Bilgi Tek. Ekipmanı	91.2
3	Research in Motion	Kanada	İletişim Ekipmanları	63.1
4	Lenovo	Çin	Bilgi Tek. Ekipmanı	54.0
5	Nvidia	ABD	Elektronik	42.2
6	Infosys	Hindistan	Hizmetler(Servis)	39.5
7	Yahoo!	ABD	İnternet	38.5
8	eBay	ABD	İnternet	35.2
9	Symantec/Veritas	ABD	Yazılım	34.6
10	JabilCircuit	ABD	Elektronik	33.6

Kaynak: Yaylalı ve diğerleri, 2010: 16

Tablo 5, 2006-07 yılı için dünyada 10 büyük şirketin AR-GE harcamalarına göre sıralanışını göstermektedir. Tablo 6 ise, 2006-07 yılı arasında en çok AR-GE harcaması yapan firmaları ve buna bağlı olarak ortaya çıkan büyüme rakamlarını göstermektedir.

İşletmelerin artık en önemli destekleyici fonksiyonlarından birinin AR-GE olduğuna dair genel bir kabul vardır. Bu fonksiyon, işletmenin öteki bütün fonksiyonlarında rol oynamakta, sonuçta işletmeyi değişen koşullara karşı ayarlayan, sorunlarına çözüm bulan, canlılığını sürdürüp büyüme ve gelişmesini sağlayan destekleyici bir özellik göstermektedir.

1.5.3. Üniversiteler

Günümüz dünyasında bir dönüşüm süreci içerisinde bulunan, üretim biçimleri ve üretim sürekli değişmektedir. Üretilen en kıymetli mal artık bilgi olmuş. Küreselleşme denen olgudan dolayı medya, mal, ulaşım vs. gibi oluşumlar ülke sınırları tanımıyor. Bilim gittikçe kendine parayı hedef alarak büyüyor. Durum böyle olunca bu gelişmeler ışığında, AR-GE ve dolayısıyla üniversiteler bu durumdan etkilenmektedirler. Üniversiteler gerek yetiştirdikleri uzman bireyler, gerek yaptıkları araştırmalarla, gerekse bu araştırmaların sanayi kesiminde kullanılmasını sağlayarak ülkelerin yenilikçi güç elde etmelerinde önemli bir özellik sergilemektedirler.

Sanayi öncesi toplumlarda teknolojik gelişmeler ve yeni bir teknolojinin icadı, tamamen tesadüfî olaylarla ortaya çıkmıştır (Ateşin bulunması, tekerleğin icadı gibi). Fakat sanayi toplumunda teknolojik icat bireysel çabaların ve çalışmaların bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Sanayi öncesi toplumda ortaya çıkan tesadüfî icatlar, 70-80 yıllık bir periyotta yenilenirken, sanayi toplumunda bu süreç 20-30 yıla kadar düşmüştür. İçinde bulunduğumuz bilgi çağında ise teknolojik gelişme, AR-GE birimlerinin ve üniversitelerin ortak yürüttükleri çalışmaların sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bilgi çağının teknolojik gelişme üzerine yaptığı bu katkı, sanayide üretim yapan firmaların sürekli yeni bilgi ve teknoloji üreten üniversite ve araştırma merkezleriyle el ele çalışmaları gerekliliğini ön plana çıkarmıştır. Üniversite ve araştırma merkezleri yeni teknolojinin üretimiyle sanayideki üretici firmalara hazır teknolojiyi sunacak, sanayiciler de tüm yoğunluklarını bu yeni ürünün sadece üretilip pazarlanmasına transfer ederek, kaynaklarını etkin kullanma

şansına sahip olacaklardır (Kuşat, 2009: 169-170). Üniversiteler de kamuya ait araştırma geliştirme kurumları gibi genellikle neticesi uzun sayılabilecek bir süre sonra alınacak olan çalışmalar üzerine yoğunlaşırlar. Böylece özel firmaların yapamadığı temel araştırmaları yaparak bu alandaki boşluğu doldururlar (Can, 2007: 19).

Rekabetin mevcut olduğu bir ortamda, sağlam durabilmek için ürünlerin üretim ve yönetim süreci önemlidir. Bunlar zamanla değiştirilme ihtiyacı duyabilirler. Teknolojik değişmelerin olması gerekliliği savunulmakta ve bu değişikliklerin çok büyük olmasındansa sürekliliği daha da önemlidir. Sürekliliğin var olması için işin profesyonelce yapılmasına ihtiyaç vardır. Süreklilik gerektiren bu işi profesyonelce gerçekleştirmeye yardımcı olacak kurum ve kuruluşların iyi yapılandırılması gerekmektedir. Bunun için üniversite-sanayi işbirliği önem teşkil etmektedir.

Bilgi, yenilikçiliğin önemli bir parçası haline geldikçe, bilgi üreten ve bilgiyi yayan bir kuruluş olarak üniversite de başta endüstri çevreleri olmak üzere yenilikçiliğin ve icatçılığın yaratılmasında ve yayılmasında daha büyük bir rol oynamaya başlamakta ve merkezde olmayı sürdürmektedir. Üniversiteler, bilgi temelli toplumda hem insan sermayesi sunucusu olarak hem de yeni şirketlerin kuruluşundaki tohumları atarak, yenilik sisteminin ana unsurlarından biri haline gelmektedirler (Odabaşı, 2005: 92).

1.5.4. Teknoparklar

1950'li yıllarda ABD'de kurulan Silikon Vadisi ile ortaya çıkan teknoparklar, dünyada üniversite-sanayi işbirliğini sağlama konusundaki en başarılı model olarak öne çıkmıştır. Günümüzde, birçok sanayileşmiş ülke, teknoparkları teknolojik ve ekonomik gelişmenin en önemli aracı olarak görmektedir. ABD, İngiltere, Fransa, Japonya, Çin, Kore, Hindistan, İsrail ve Finlandiya gibi birçok ülkede üretim ve hizmet sektörleri ürettikleri katma değer için önemli bölümü teknoparklar bünyesinde yürütülen AR-GE çalışmalarına borçludur (Bayındır ve Çerkez, t.y: 1).

Teknoparklar, büyüklüğüne, işlevine, yapısına, bulunduğu ülkeye bağlı olarak farklı isimlerle anılmaktadır. Bilim parkı, araştırma parkı, endüstri parkı, teknokent, teknopolis kullanılan isimlerden bazılarıdır.

Teknoparklar, kurulduğu yöre, bölge ve genel olarak ülkedeki bilgiye dayalı kurumlarının ve işletmelerinin teknoloji alanındaki rekabet edebilirliğini ve yenilikçi niteliğini geliştirmek amacıyla; bilgi ve teknolojinin üniversiteler, araştırma merkezleri, şirketler ve pazarlar arasında dolaşmasını teşvik eden ve kolaylaştıran, inovasyona (buluşçuluk) dayalı şirketlerin kurulmasını ve gelişimini destekleyen, paydaşlarına AR-GE çalışmalarında kullanılacak yüksek nitelikli ofis alanları ve destek hizmetler sunan, profesyonel anlayışla yönetilen organizasyonlardır. Teknoparklarda AR-GE faaliyeti yürüten kuruluşlar; sanayi ve hizmet sektöründe faaliyet gösteren kuruluşlarının AR-GE birimleri olabileceği gibi bu kuruluşların kurduğu müstakil ARGE şirketleri, bilgi tabanlı şirketler, öğretim üyelerinin kurduğu AR-GE şirketleri, genç girişimciler tarafından kurulmuş bilgiye dayalı çalışmaya odaklanmış AR-GE şirketleri olabiliyor. Teknoparklarda ağırlıklı olarak ileri ve yeni teknoloji alanında AR-GE çalışmaları yapılarak yeni ürünler ve yeni teknolojiler üretilmesi amaçlanıyor. ABD, bilgisayar teknolojisi alanındaki üstünlüğünü dünyada kurulmuş ilk teknopark olan Silikon Vadisinde geliştirilen ürünler ve teknolojiye borçludur. Fransız sanayisi, oluşturduğu katma değerinin %24'ünü ülkedeki çok sayıda teknoparktan sadece Sophia Antipolis teknoparkında yapılan AR-GE çalışmalarından sağlamaktadır. Teknoparklarda üretilen teknoloji doğrudan ihraç edilebilmektedir (<http://www.muhasabenet.net/teknokent%20nedir.html>).

Teknopark uygulaması, üniversitenin bilim ve teknoloji altyapı imkânlarının sanayinin ihtiyaçları doğrultusunda sanayinin emrine sunulması hadisesinin bir sistem olarak uygulamasıdır. Bir AR-GE merkezini hem makine-teçhizat olarak hem de araştırmacı personel olarak donatmak, özellikle küçük işletmeler açısından oldukça zor görülmektedir. Bu açıdan teknoparklardaki organizasyonla üniversitenin araştırma alt yapısını ve mekânını kullanarak sanayinin teknolojik bilgi ihtiyacı karşılanmaktadır. Teknopark uygulaması gelişmiş birçok ülkede, kaynakların rasyonel bir şekilde gelişmeye katkısının olduğu bir sistem olarak kabul edilmektedir. Yeni teknolojik bilgi, ürün geliştirme, problem çözme gibi konuların sanayiciye, teknopark uygulamasıyla kısa sürede gerçekleştirilme imkânı sunmaktadır (Hakkı, 1997: 71).

İleri teknolojilerin üretilmesinde kar oranı yüksek projelere, bilimsel araştırmalara gerek duyulduğu için sanayi, üniversiteden seviyeli bilgi akımı gayretleri ile harcadığı paraların insan yaşamının daha iyi bir düzeye yöneltilmesinin sağlanmasını bekler.

Üniversite de sanayiden, vermiş olduğu hizmetler karşılığı elde ettikleri gelirleri bir AR-GE fonunda toplayarak üniversite bünyesinde çok pahalı olup da alınamayan modern laboratuvar cihazları alarak daha nitelikli araştırma ve inceleme yapma imkânlarına kavuşmayı amaçlar. Dolayısıyla teknopark uygulaması, üniversitenin teorik ve temel bilgilerinden yararlanarak uluslararası rekabet imkânlarını artırmak için ürün kalitesinin iyileştirilmesi, yeni ürün ve üretim süreçlerinin geliştirilmesi çalışmasıdır (Çelik ve Tufan, 2009: 670).

Ülkemizde bu alanda oluşan faaliyetler 90'lı yılların başında kendini göstermiştir. Dünyada kurulan ve faaliyet gösteren Teknoparkların oluşum ve gelişimine baktığımızda, Türkiye geriden gelmektedir. Bunun nedenleri arasında; ülke ekonomisinde bilim ve teknolojiye ait sermayenin kısıtlı ve yavaş artış göstermesi, sanayi ile bilim ve teknoloji sektörü arasında istenilen işbirliğine ulaşılamaması, AR-GE faaliyetlerinin ileri teknolojiyi yeteri kadar yakalayamamasını sayabiliriz (Çengel, t.y: 2).

1.6. Ekonomik Büyüme Teorilerinde AR-GE

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için ekonomik refahın yaratılması ve sürdürülmesinin temel kaynağı olan ekonomik büyüme büyük önem taşımaktadır. Ülkeler ekonomik büyümeyi gerçekleştirme ölçülerine göre gelişmiş ve az gelişmiş olarak nitelendirilmektedir.

İktisat biliminin en güncel konularından biri olan iktisadi büyüme, toplumların refah ve yaşam standartlarında ilerlemenin sağlanması için oldukça önemlidir. Bireylerin refah seviyelerinin artması, kişi başına gelirlerinin artması ve ihtiyaç duydukları mal ve hizmetleri talep ettikleri ölçüde temin edebilmeleriyle mümkün olmaktadır. Buna karşılık mal ve hizmet üretimi için gerekli kaynaklara sahip olmak, kaynakları geliştirmek, üretim kapasitesini arttırmak ve buna yönelik gerekli politika bileşenlerini saptamak ve uygulamak refah olgusunun diğer boyutudur. Bu kapsamda iktisadi büyümenin kaynakları iktisatçılar için araştırma konusu haline gelmiştir. Büyüme sadece az gelişmiş ülkelerin değil, gelişmiş ülkelerin de sorunudur. Fakat ülkelerin gelişmişlik farkları, iktisadi büyüme içinde farklı çözüm yolları ve politikalar gerektirmektedir. Bu bağlamda geliştirilen

büyüme teorileri sorunları çözme noktasında yol gösterici olmaktadır (Yardımcı, 2006: 97).

1.6.1. Modern Büyüme Modelleri

Ekonomik büyüme konusunda yapılan analizlerin ve geliştirilen teorilerin tarihi Makro iktisat okullarıyla paralellik arz eder. Zira her ekolün ya da okulunun makroekonomik politikalarına uygun düşen bir büyüme anlayışı ve teorisi mevcuttur. İktisadın bilim olarak kabul edilmesi klasik dönemle başlamakla birlikte, büyüme konularının klasiklerden önce de ele alındığı bilinmektedir (Berber, 2006: 49).

1980'lerin ikinci yarısında ortaya çıkan içsel büyüme teorilerine kadar büyüme literatürüne Solow (1956) tarafından geliştirilen Neo-klasik anlayış hakim olmuştur (Kar ve Taban, 2003: 147). Solow modelini üzerine birçok çalışma yapılmış ve bu teorinin kabul edilebilirliği tartışılmıştır. Yapılan ampirik çalışmalar, Solow modelinde kabul gören ülkeler arasındaki gelişme farklılıklarının zaman içerisinde kapanacağı varsayımının doğru olmadığını göstermiştir. Sonuç olarak, modelin en önemli varsayımı olan teknolojinin dışsal olduğu varsayımı hakkındaki şüphelerin artmasına neden olmuştur. Emek, geliştirilen tüm modeller için artan bir öneme sahip olurken teknoloji, özellikle Solow modeline kadar, varlığı ve önemi kabul edilmesine rağmen üzerinde yeterince durulmayan bir değişken olarak modellerde yer almıştır (Tezel, 1989: 12).

1980'li yıllardan sonra farklı yaklaşımlar gündeme gelmiştir. Tam anlamıyla bir model oluşturulmamasına rağmen yeni ekonomik faktörlerin büyüme ile ilişkilendirilmesi bu dönemde yapılmıştır. Modeller içinde özellikle içsel ya da endojen büyüme modellerinin ön plana çıktığı söylenilebilir (Berber, 2006: 51).

1.6.2. İçsel (Yeni) Büyüme Modelleri

Büyüme üzerine son yıllarda yapılan çalışmalar, büyümenin kayıp ögesini açıklamaya odaklanmış bulunmaktadır. İçsel büyüme kuramı; büyüme hızını içselleştirmeye, yani kuramın içinde belirlemeye çalışmaktadır. Ayrıca, içsel büyüme kuramının savunucuları, hükümet politikaları ve iktisadi davranışın uzun dönemde büyüme

hızını etkileme yeteneğine sahip olması gerektiği görüşünden hareket etmekte ve bu oluşuma izin verecek dinamikleri araştırmaktadırlar (Kar ve Taban, 2003: 149).

Örneğin Romer (1986), çalışmasında Neo-klasik varsayımının tersine, ölçeğe göre artan ya da sabit verime dayalı bir üretim fonksiyonunu temel alan içsel büyüme teorisi, Neo-klasik teorinin dışsal olarak belirlediği teknolojiyi, AR-GE ve beşeri sermaye ile içselleştirdiğini savunmuştur. Yani, büyümeyi sistem içindeki içsel faktörlere bağlamıştır. Romer tarafından yapılan çalışmada isimlendirilen “içsel büyüme teorisi ya da “yeni büyüme teorisi” neo-klasik büyüme teorisine karşı geliştirilmiştir.

Benzer şekilde Lucas (1988) çalışmasında teknolojinin içsel olduğu varsayımını kabul etmiş ve bu da dünya ekonomilerinin gelişme oranlarındaki farklılıkların nedenleri hakkında daha doyurucu bir açıklama sağlamıştır. İçsel büyüme teorilerinin temelinde firmaların AR-GE çabaları tarafından yaratılan teknoloji ve yenilikler vardır (Çiftçi, 2008: 183). Solow’un 1950’li yıllarda azalan verimli girdiler, ölçeğe göre sabit getiri, dışsal teknolojik gelişme ve tam rekabeti esas alan dışsal büyüme modelinin öngörülerinin gerçekleşmediğine dair bulguların olması, dışsal büyüme teorisinin reddedilebileceği yönündeki eğilimi güçlendirmektedir (Yardımcı, 2006: 99).

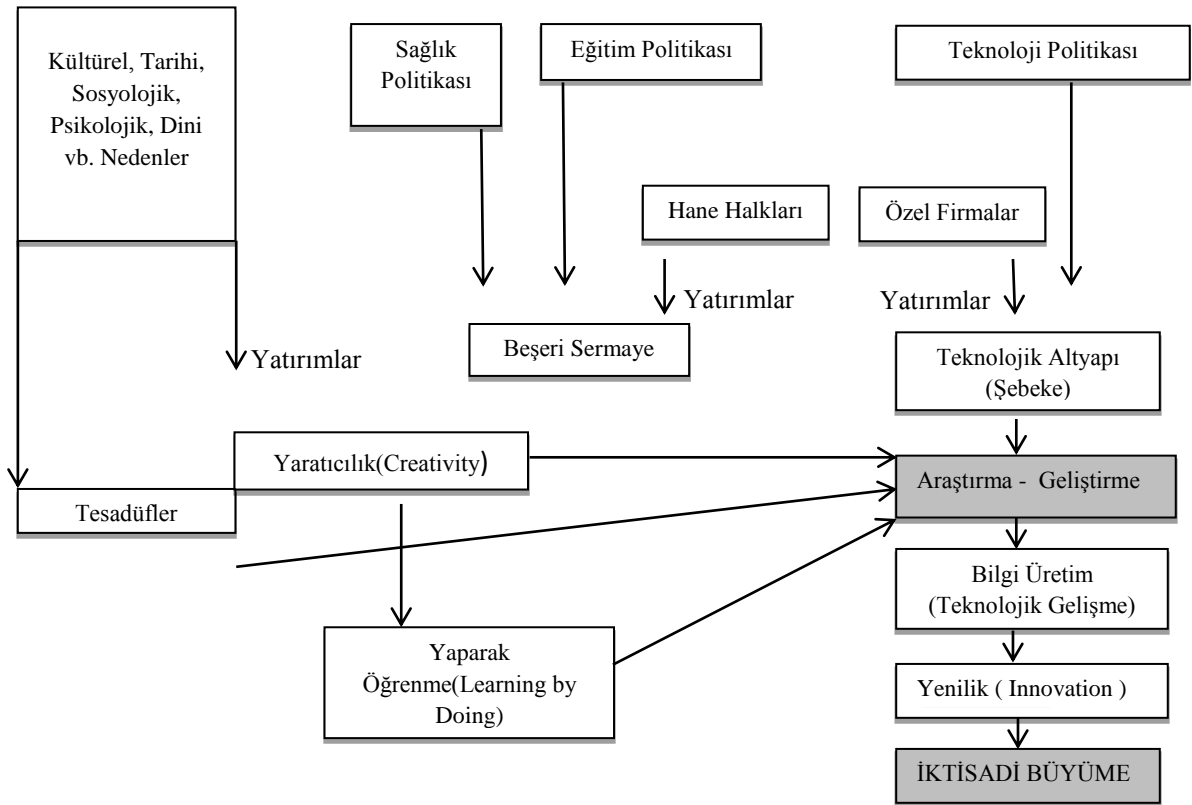
İçsel büyüme modellerinde, ekonomik büyümenin içsel iktisadi temelleri olacağı söylenmekte ve ülkelerin gelir seviyelerinin kendiliğinden birbirine yaklaşacağı tezi yıkılmaktadır. Neo- Klasik modelin aksine, az gelişmiş ülkeler eğer gerekli önlemleri almazlarsa gelişmiş ülkeler ile arasındaki fark daha da artacaktır. Yine Neo-klasik modellerin aksine şokların uzun dönemli etkileri olacağı gösterilmektedir (Yülek, 1997: 7).

İçsel büyüme modellerinin ortaya koyduğu temel fikirlerin büyük ölçüde kabul görülmesine neden olan gelişmeler incelendiğinde, teknoloji faktörünün rolü ön plana çıkmaktadır. İlk olarak bilgi ve teknolojik gelişme, geleneksel büyüme modellerinde esas alınan girdi ve çıktılardan farklı yapıda elemanların analizini gerekli kılmıştır. Bir malın kullanımı bir başka bireyin kullanımını engellemektedir. Ancak bilgi ve teknoloji rekabetçi piyasa koşullarında kopyalanabilmekte ve aynı anda birçok birey tarafından kullanılabilir. Bu takdirde bilgi ve teknolojiyi bir mal gibi kabul edersek, bu malın üretimi için bir firma tarafından yüklenilen maliyetler piyasada nasıl karşılanacaktır? Ya da

firmanın söz konusu mala yapacağı yatırımların devamı bu koşullarda nasıl sağlanacaktır? Bu tür soruların cevabının aranması, temelde teknolojik gelişmenin Neo-klasik modelde olduğu gibi kendiliğinden meydana gelen bir dışsal olgu olarak değil, bilinçli biçimde gerçekleştirilecek yatırımların sonucu ortaya çıkacağını kabul edilmesi ile mümkün olmaktadır. Bu durumda rekabetçi piyasa koşullarından sapmalar, yani aksak rekabet piyasalarına geçiş yeni dönem içsel büyüme modellerinde çözüm olarak sunulmaktadır (Yardımcı, 2006: 100).

İçsel büyüme konusunda birçok çalışma yapılmış ve her bir çalışmada farklı noktalara değinilmiştir. Lucas (1998) beşeri sermayenin, Rebelo (1991) kümülatif sermayenin, Romer (1986) AR-GE çalışmalarının, Barro (1990) kamu harcamalarının ve Pagano (1993) finansal piyasaların artan getiri sağlayacağını ileri sürmektedirler. Dolayısıyla içsel büyüme modelleri, bir ekonominin büyümesini etkileyen sektörlerin önemini açıkça belirtmektedir (Kar ve Taban, 2003: 149).

Şekil 3: Yeni Modeller Çerçevesinde İçsel Büyüme ve Belirleyicileri



Kaynak: Kibritçiöğlü, 1998: 11.

Son olarak, içsel büyüme sürecinde, büyümenin belirleyicileri ve bu belirleyici politikaların yarattığı sonuçlardan oluşan etkileşim bir bütün halinde yukarıdaki şekilde gösterilmiştir.

Şekilde 3'te görüldüğü gibi ülkelerin sahip olduğu kültürel, dini ve sosyolojik etkenler de dolaylı olarak içsel büyüme sürecinde etkin rol oynamaktadır. Sağlık, eğitim ve teknoloji politikaları, beşeri sermaye birikimi ve AR-GE sektörüne katkıda bulunmaktadır. Romer'in de (1986 ve 1990) çalışmalarında belirttiği gibi, AR-GE sektöründeki beşeri sermayenin içerilmemiş teknolojik buluşları, büyümenin itici gücüdür. Ülkelerin kendilerine özgü özellikleri, yaratıcılık ve tesadüfler aracılığı ile AR-GE faaliyetlerine yol açmaktadırlar. AR-GE faaliyetleri sonucunda yeni mamuller bulunmakta, daha etkin üretim yöntemleri geliştirilmekte ya da bir mamulün farklı dizayn ve süreçleri geliştirilmektedir. Bunun sonucunda da Schumpeter manada yenilikler ortaya çıkmakta ve iktisadi büyüme gerçekleşmektedir (Berber, 2008: 174).

1.6.2.1. Rivera-Batiz ve Romer'in AR-GE Modeli

Bu model bilgi ve teknolojiyi içselleştirerek, Neo-klasik büyüme modelinin gelişmiş ülkeleri içine düşürdüğü durgun durum çıkmazından kurtarmayı, gerçek dünyaya uyan rekabetçi bir denge sistemi kurmayı amaçlamıştır. Model, giriş-çıkış serbestisi, dışsallıklar ve bilgi taşmalarının olduğu monopollü rekabet piyasasını esas almıştır. Modele göre, ekonomik faaliyetler biri imalat, diğeri AR-GE olmak üzere iki sektörde sürmektedir. İmalat sektöründe tüketim ve yatırım malları, AR-GE sektöründe ise büyümenin devamını sağlayan yeni fikir ve teknikler üretilmektedir (Demir, 2002: 4).

Romer'a göre, AR-GE faaliyetlerinde sağlanan ilerlemeler ile yeni ürünler ya da süreçler ortaya çıkaracak bu da sektördeki diğer firmalar tarafından kullanılarak " yayılma etkisini" ortaya çıkaracaktır. Böylece ekonomik büyüme gerçekleşecektir. Bilgi üretimindeki artışın yayılma etkisi yoluyla tüm ekonomiye sağlayacağı katkının, firma özelinde kazanımlardan çok daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu yaklaşımda bilgi, rekabet edilemeyen ve tüketimden dışlanamayan bir kamu malı niteliğindedir. Romer'a göre, yeni tasarım sahiplerinin tasarım üzerindeki haklarının korunmuş olması

nedeniyle bilgi, tam anlamıyla kamu malı haline gelmemekte ve bu yolla buluş yapmak özendirilmektedir (Taban, 2008: 101).

Dolayısıyla Romer, modelini üç dayanak noktası üzerine inşa etmiştir. Birincisi, ekonomik büyümenin merkezinde teknolojik gelişme yatmaktadır. Böylelikle model teknolojik değişme içerilmiş Solow modeline benzemektedir. Teknolojik değişme, sermaye birikimini teşvik ederek, teknolojik gelişme ile birlikte sermaye birikimi, iş gücü başına üretimin artışını sağlar. İkinci dayanak noktası, teknolojik gelişme, piyasa teşvikleri tarafından uyarılan kişilerin almış oldukları bilinçli kararlar ile gerçekleşir. Böylece model, teknolojinin dışsal varsayıldığı bir model olmaktan çıkarak, teknolojik gelişmenin içerildiği içsel bir büyüme modeline dönüşmektedir. Ancak bu, teknolojik gelişmeye neden olan herkesin bunu piyasa teşvikleri dolayısıyla yaptıkları anlamına gelmemektedir. Hükümetlerin sağladıkları ödenek kanalıyla araştırmalarını finanse eden bir akademisyenin yapacağı teknolojik yeniliklerin, piyasa teşvikleri sonucunda olduğunu söylemek mümkün değildir. Bununla birlikte Romer modelinde, teknolojik gelişme, yeni bir bilginin piyasa değeri olacak bir mala dönüştürülmesi şeklinde anlaşılmaktadır. Temel bilimsel araştırmalar ile onların yeni ürün elde edilmesinde kullanılması farklı güdülerle olabilmektedir.

Üçüncü ve en önemli dayanak noktası ise, bilginin bir üretim faktörü olarak üretimde kullanılması ile diğer ham maddelerin kullanılması arasında çok önemli farklar vardır. Üretilmesinde katlanılan bir seferliğe mahsus maliyet dışında, bilgi, üretimde ne ölçüde kullanılırsa kullanılsın üretim maliyetlerinde bir artışa neden olmaz. Yeni ve daha iyi bir teknik, sabit bir maliyetle üretilmektedir. Bu durum modelde teknolojinin temel özelliğini tanımlamaktadır (Çiftçi, 2008: 70).

Diğer taraftan büyümenin kaynağı olan teknoloji ise, bir çeşit bilgi olarak tanımlanır ve şu özelliklere sahiptir (Taban, 2008: 103) :

- Teknoloji paylaşım/kullanım engeli olmayan bir maldır: Biri tarafından kullanımı, başkaları tarafından kullanımına engel değildir.
- Teknoloji erişimi kısmen engellenebilen bir maldır: Patent sayesinde bilginin başkaları tarafından kullanımı kısmen engellenebilir.

Jones (1999) a göre, AR-GE tabanlı büyüme modellerine yönelik en önemli eleştiri ise teknolojik gelişmenin küçük ülkelere nazaran büyük ülkelerde daha hızlı teknolojik gelişme olacağını öngören ölçek etkisine yönelik ortaya çıkmıştır. Ölçek etkisi sorunu ekonominin büyüme oranının ekonomideki mevcut araştırmacı sayısına bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. Nüfus artışı, diğer şeyler eşitken, AR-GE sektöründe çalışan araştırmacı sayısını arttıracak ve kişi başına gelir büyüme hızı artacaktır.

1.6.2.2. Bilgi Taşma Modelleri

Arrow 1962 yılında yayınlamış olduğu “The Economic Implications of Learning by Doing (Yaparak Öğrenmenin Ekonomik Çıkarımları)” adlı makalesinde yaparak öğrenme kavramıyla ekonomik büyüme teorisine önemli bir katkıda bulunmuştur. Arrow, bazı sektörlerde zaman ilerledikçe maliyetlerin azaldığını, kalitenin yükseldiğini ve üretimin hızlandığını fark etmiş ve bunu “yaparak öğrenme” olarak tanımlanmıştır. Arrow’a göre öğrenme işgücünün deneyiminin bir ürünüdür. Bir firma üretim yaptıkça zaman içinde işini daha iyi öğrenmekte, maliyetini azaltmakta, ürünlerini geliştirmekte ve yeni ürünler ortaya çıkarmaktadır. Firmaların verimliliği ülkedeki toplam üretim düzeyi ile de orantılıdır. Bu yüzden “yaparak öğrenme” ekonomi genelindeki toplam üretim düzeyinin artmasına neden olmaktadır. Yaparak öğrenme kavramı, deneyimin gerçekleşebilmesi için uzun bir zamanın geçmesi gerektiğini ileri sürmektedir. Bu yüzden, modelden üretimde uzun dönem “maraton” yarışına geç başlayanların daha dezavantajlı olduğu sonucu çıkmaktadır (Taban, 2008: 97). Bir şirket üretim yaptıkça zaman içinde işini daha iyi öğrenmekte; maliyetlerini düşürmekte, ürünlerini geliştirmekte ve yeni ürünler ortaya çıkarmaktadır.

Bu tanımlanan modelde içsel olarak tanımlanan teknolojiyi ve içsel büyüme modellerinde bilginin kullanılmasıyla ilgili olarak şu noktalara dikkat çekilmektedir (Kibritçioğlu, 1998: 215) :

- Bilgiyi kullanma da tüketiciler birbirlerine rakip değildirler ve kimse dışlanmamıştır.
- Teknolojik gelişme sonucu ortaya çıkan bilgidен ekonomik birimlerin ne ölçüde yararlandığı son derece önemlidir.

- Eğer teknolojik dışsallıklar söz konusuysa bilginin üretimine özel sektörün yanaşmayacağı ve piyasanın aksayacağı gerçektir.
- Teknolojik gelişme ile fiziki ve beşeri sermaye yatırımları arasında bir ilişki bulunmaktadır.

Bilginin kamu malı özelliği taşıdığını vurgulayan Romer, bilginin mükemmel olarak patentleşemeyeceğini ve saklanamayacağını ifade ederek, bir şirket tarafından üretilen yeni bir bilginin diğer şirketlerin üretim imkânları üzerinde olumlu dışsallıklar oluşturacağını vurgulamaktadır (Kar ve Ağır, t.y: 5). Yeni bilginin yayılması engellenemez. Bilgi şirketler arasında taklit yoluyla veya personel değişmesi yoluyla bedelsiz veya düşük maliyetlerle geçer (Berber, 2006,178).

Romer bu fikri kullanarak, üretim ve yatırım süreci içerisinde bir yan ürün olarak teknik bilginin üretildiği, bu bilginin yeni üretimde bir nevi bedava girdi olarak kullanıldığı ve yeni üretimin daha düşük maliyetle ve daha yüksek kalite ile varsaydı. Buna ek olarak, üretilen bilginin ‘taşmalar sonucu’ diğer şirketlere de ulaştığı varsayıldı. Ekonomilerde bilgi birikimi attıkça bundan bütün firmalar yararlanacak, dışsallıkların başka firmalar tarafından kullanılmasıyla içsel hale dönüşecek ve bu süreçten tüm ekonomiler yararlanacaklardır. Bu taşmalar dışa açıklık neticesinde ülkeler arasında da olacak ve ekonomik büyümenin gerçekleşmesinde önemli rol oynayacaktır.

Fedderke (2001)’ye göre yayılma etkilerinin ifade ettiği şey şudur: “Bilgi üretimi bütün üretim ve yatırım faaliyetlerinin kasıtlı olmayan bir yan ürünüdür. Bu yüzden firmalar standart üretim faaliyetlerini sürdürdükçe, bilgi üretimi isteseler de istemeseler de meydana gelecektir”.

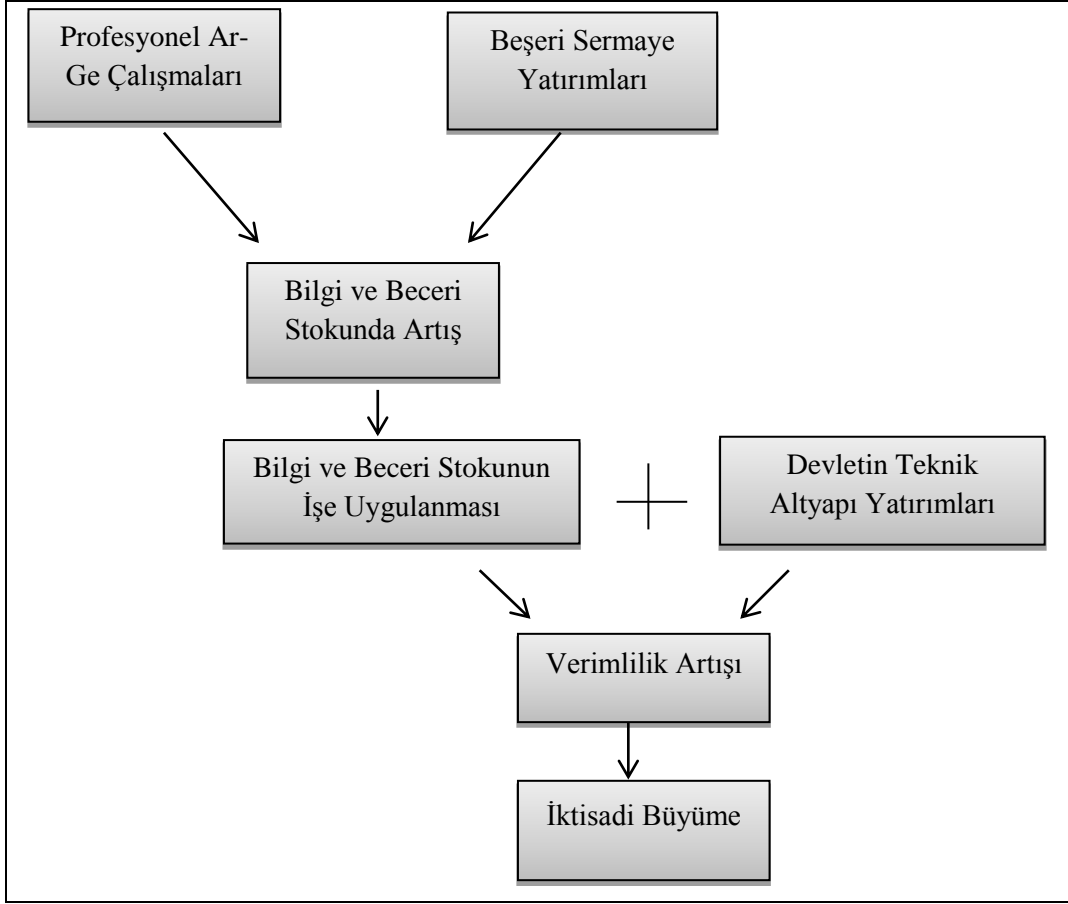
1.6.2.3. Beşeri Sermaye Modelleri

İçsel büyüme modellerinde beşeri sermayenin önemi ciddi bir şekilde vurgulanmaktadır. Ekonomik büyümenin temel kaynağını oluşturan beşeri sermaye kavramı, kişinin ya da toplumun sahip olduğu bilgi, beceri, yetenekler, sağlık durumu, toplumsal ilişkilerdeki yeri ve eğitim düzeyi gibi kavramların tümünü ifade etmek için kullanılmaktadır (Kar ve Ağır, t.y: 7).

Lucas, 1988 yılında “On The Mechanics of Economic Development (Ekonomik Kalkınmanın Mekanikleri Üzerine)” isimli öncü çalışmasında uzun dönemli ekonomik büyümenin kaynağı olarak beşeri sermayeyi almıştır. Lucas’ın modelinde, uzun dönemde beşeri sermayenin sınırsız bir şekilde arttırılabildiği bir durumda, sürdürülebilir büyümenin mümkün olacağı ifade edilmiştir (Taban, 2008: 98). Modelin öngörülerinden bir diğeri de, farklı beşeri sermaye ve fiziksel sermaye sahip ekonomiler arasındaki geçiş dinamiklerine ilişkindir. Örneğin başlangıç beşeri ve fiziksel sermaye birikim seviyesi düşük olan ekonomiler, yüksek olan ekonomilere göre sürekli düşük kalmaya devam edecektir. Bunun sebebi, beşeri sermaye birikiminin ve dışsalıkların yüksek olduğu varlıklı ülkelerde söz konusu faktörün getirisinin daha fazla olmasıdır. Bu getiri işçilerin ücretleri olduğuna göre, varlıklı ülkelerde herhangi bir veri düzeyde beceriye sahip işçi açısından, fakir ülkelere göre daha yüksek ücretler geçerli olmaktadır. Böylece Lucas’ın modeli, ülkeler arasında gelir seviyeleri ve büyüme oranlarındaki farklılıkların açıklanmasında, beşeri sermaye birikimi ya da donanımındaki farklılıklara bağlayan teorik bir çerçeve sunmaktadır (Yardımcı, 2006: 101).

Lucas gibi Romer’de modelinde üçüncü girdi olarak beşeri sermayeyi tanımlamıştır. Buna rağmen her iki iktisatçı tarafından beşeri sermayenin birikim süreci farklı ele alınmıştır. Lucas’ın sermaye tanımı, işgücünün eğitim düzeyi ile daha yakından ilgilidir. Beşeri sermayenin artması için eğitimi başat kabul etmiştir. Romer’de beşeri sermaye kavramı, fiziki sermaye stoku biçiminde somutlaşmış bilgi donanımının genel düzeyine benzer. Böylece fiziki sermayeye yatırım hem, sermayeyi hem de beşeri sermayeyi arttırır (İnce, 2006: 53).

Şekil 4: Beşeri Sermaye Yatırımlarının Bilgi Ekonomisindeki Yeri



Kaynak: Özsağır, 2008: 9

Şekil 4, AR-GE faaliyetleri ve beşeri sermaye yatırımlarının ekonomik büyümeye neden olan verimlilik artışının gelişimini sistematik bir şekilde göstermektedir.

Beşeri sermaye olarak vurgulan kavram genelde eğitim yoluyla ortaya çıkmakla birlikte çalışma sürecinde yaparak öğrenme yoluyla kendiliğinden de oluşabilmektedir. Beşeri sermayeye yapılan yatırımlar eğitimde harcanan zamanın fırsat maliyeti olarak tanımlanmıştır. Beşeri sermayenin temel yatırım aracı olan eğitim harcamalarını, birey kendi yapabileceği gibi devletinde bu harcamaları yapması gerekir.

Bu bağlamda Barro, devletin temel eğitim süresini artırarak ekonomik büyümeyi üç yolla etkileyeceğini ifade etmektedir (Taban, 2008: 100) :

- Daha fazla eğitilmiş işgücü, yeni teknolojilere uyum sağlamada ve yeni teknolojilerin geliştirilmesine önemli bir role sahiptir.
- Fiziki sermaye yatırımlarının artmasına neden olacaktır.
- Daha fazla eğitilmiş nüfus, doğurganlık hızının düşmesine ve ailelerin çocuklarına daha fazla yatırım yapmasına imkân tanıyacaktır.

Bu nedenle, beşeri sermayenin üretimde taşıdığı önem, devletin bu konuda üstleneceği görevin önemine de yansımaktadır.

Özetle bilgi, beşeri sermaye ve teknolojik değişme, tarih boyunca iş ilişkilerini, üretim tarzlarını, gelir düzeyini, gelir dağılımını ve tüketim kalıplarını topluca değiştiren kesintisiz süreçler olmuşlardır. Bu değişime ayak uyduramayan yapılar, varlıklarını sürdürmemişlerdir. Bilginin ışık hızında aktığı ve mesafelerin önemini yitirdiği günümüzde, yeterli finansal sermayeye sahip olamayan ülkelerin geri kaldığı şeklindeki geleneksel yaklaşım, yerini güncel bilgi ve teknolojiyi elde edemeyen, beşeri sermaye birikimi zayıf olan ülkelerin geri kaldığı gerçeğine bırakmıştır. Bunca önemine rağmen, ölçme zorluğu, rasyonellik gereği bilginin emek faktörüyle bütünleştiği ve/veya sermayenin teknolojiyi, teknolojinin de bilgiyi içerdiği düşüncesiyle bilgi, beşeri sermaye ve teknolojik gelişme önceki büyüme modellerinde yeterince dikkate alınmamışlardır. Bilgi ve teknoloji hemen her şeyle iç içe girdiği halde, büyüme analizlerinde onları dışsal sayıp bütün gücü onların etkilediği faktörlere vermenin doğru olamayacağı açıktır (Demir, 2002: 1).

1.6.2.4. Kamu Politikaları Modelleri

İçsel büyüme modelleri, kamu politikalarının ekonomik büyümeyi etkileyebileceğine ilişkin politika çıkarsamalarının etkisiyle genişletilmiştir. Bu bağlamda ilk geliştirilen modeller, dış ticaretin serbestleştirilmesinin gerekliliğini ileri sürmektedirler. Kamu politikasına modeline göre, mal ve bilgi alışverişini kolaylaştıran serbest ticaretin altyapısını devlet sağlamalıdır. Hükümet, ekonomide optimumu sağlamak için müdahale etmelidir (Taban, 2008: 104).

Bu çerçevede Barro (1991), modelinde kamu sektörünce sağlanan mal ve hizmetlerin üretim faktörlerinden biri olduğunu varsaymıştır. Teorik olarak bu gereklilik üretim ve yatırımların taşıdığı pozitif dışsallıklardan, beşeri sermayenin üretiminde taşıdığı önemden ve altyapı ve istikrar gibi kamu politikalarının doğrudan sonuçlarından kaynaklanmaktadır. Kamu politikaları modellerinin gelişmekte olduğu ülkelere sunduğu önerilerin en önemlisi, teşvik politikalarının teknolojik olarak gelişme potansiyeli olacak sahalarda yoğunlaştırılması gereğidir. Bu sektörler öğrenme potansiyelinin yüksek olduğu sektörler olduğundan verimli kamu harcama politikaları AR-GE, eğitim, sağlık, finansal kalkınma gibi alanlara yöneltildiğinde az gelişmiş ülkeler ekonomik büyümelerini hızlandırabilirler (Kar ve Ağır, t.y. :5).

Barro modeli de bir dışsallık (özel yatırımların dolaylı yoldan kamu malı arzını artırması) sayesinde büyümeyi içselleştirmektedir. Bunun en önemli çıkarımı yine yatırımlara tanınması gereken teşvikler ile alakalıdır. Bu teşviklerin olmadığı bir ortamda yatırım hesapları yapan özel müteşebbis sadece kendi-özel-kar/zarar hesabı yapar. Halbuki sosyal refahı maksimize etmeyi amaçlayan “plancı” açısından herhangi bir yatırımın topluma kazandırdığı ikinci yarar da (artan bütçe gelirleri ve dolayısıyla artan kamu malı arzı-dolayısı ile üretim) göz önünde tutulur. Bu durumda teşviklerin olmaması yatırım seviyesini optimal altı seviyelere düşürecek, büyüme hızı da optimal seviyenin altında olacaktır (Yülek, 1997: 11).

Diğer taraftan bilginin, büyüme oranı üzerindeki etkisini artıracak bir diğer faktör kamu politikalarıdır. Üretim yapan firmada ortaya çıkan teknik bilgi, taşma etkisi ile diğer firmalar yoluyla tüm ekonomiye yayılmasına rağmen firma bazında bazı yatırımların üretimi yapan firmaya toplam getirisi, yatırımın toplam sosyal faydasından daha az olabilmektedir. Bu durumda, kamunun yatırım teşviki anlamındaki müdahalesi, üretim aşamasında oluşan bilginin etkisini artıracaktır (Atamtürk, 2007: 93).

Sonuç olarak, içsel büyüme modelleri kamu politikalarına büyüme alanında önemli görevler yüklemektedir. Bu gereklilik üretim ve yatırımların taşıdığı pozitif dışsallıktan, beşeri sermayenin üretimdeki öneminden, alt yapı ve istikrar gibi kamu politikalarının doğrudan sonuçlarından kaynaklanmaktadır. İçsel büyüme teorisinin gelişmekte olan ülkelere önerisi, teşvik politikalarının gelecekte öneminin artması beklenen ve teknolojik

olarak gelişme potansiyeline sahip alanlarda yoğunlaştırılması şeklindedir. Diğer bir anlatımla, gelişmekte olan ülkeler, AR-GE, eğitim, finansal kalkınma, dış ticaretin liberalize edilmesi, verimli kamu harcamaları politikalarına önem vererek ekonomik büyümelerini hızlandırabilirler (Taban, 2008: 106).

İKİNCİ BÖLÜM

2. AR-GE İLE İHRACAT ARASINDAKİ NEDENSEL İLİŞKİLER: TEORİ ve LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. AR-GE ve İhracat İlişkisi

Araştırma-geliştirme (AR-GE), yenilik için gereken en önemli faaliyetlerden biridir. Yenilikçiliğin temelini oluşturan AR-GE yatırımları, işletmelerin teknoloji geliştirmede öncü olmasını sağlayarak, rakiplerine göre rekabetçi avantaj kazanmasına yardımcı olmakta, ihracat ve gelişmesini çok daha fazla teşvik etmektedir. İhracat ve AR-GE yatırımlarının bu şekilde birbirini etkilemesi işletme veya ülke ekonomisi için yararlı bir dönüşüm yaratmaktadır. Bu nedenle işletmelerin ihracat performansı, özellikle gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümeyi ve işletmelerin genel performansını etkilemek açısından oldukça önemli bir konudur (Korkmaz ve diğerleri,2009: 86). Yenilikçi kabiliyetlerini ihracat sürecinde değerlendiren işletmelerin, teknolojik kalite ve hizmet standartlarını yükselttikleri, ortakları ve çalışanları ödüllendirmek için karlılıklarını artırdıkları, yatırım ve büyüme stratejilerinin belirlenmesinde daha istikrarlı bir yol izledikleri görülmektedir (Guan ve Ma, 2003: 738).

İnovasyon, yeni veya iyileştirilmiş ürün, hizmet veya üretim yöntemi geliştirmek ve bunu ticari gelir elde edecek hâle getirmek için yürütülen tüm süreçleri kapsar. Yeni veya iyileştirilmiş ürün, hizmet veya üretim yöntemi geliştirme, yeni düşüncelerden doğar. İnovasyon sürekliliği olan bir faaliyettir. Bu nedenle, ortaya atılan, geliştirilerek işler hâle getirilen ve sonuçta işletmeye rekabet gücü kazandıracak şekilde pazarlanan bu fikirlerin ve sonuçlarının tekrar tekrar değerlendirilmesi ve yeni getiriler için yaygınlaştırılarak kullanılması gerekir. Bu sayede doğacak yeni fikirler, yeni yenilik faaliyetlerini doğurur (Zerenler ve diğerleri, 2007: 662).

İnovasyon ve ihracat arasındaki ilişkiyi ele alan bir literatür mevcuttur. Temel araştırma soruları ise, yenilikçi olmanın bir firma için ihracata sebep olup olmadığı, ihracatın bir firmayı daha yenilikçi hale getirip getirmediği ya da nedensel bir ilişkinin her iki yönde de çalışıp çalışmadığıdır. Teorik literatürde güçlü fikir birliği ihracatın genellikle, yerli firmaların yenilikçi faaliyetinin bir ürünü olmasıdır. Diğer bir deyişle, yüksek yenilik oranlarının ihracat davranışını teşvik ettiğine dair literatürde genel kabul görmüş bir mutabakat vardır (Girma ve diğerleri, 2008: 752).

Örneğin Posner (1961) yaptığı çalışmada Teknoloji Açığı Teorisine açıklık getirmiş ve yeni bir mal ya da üretim yöntemi (teknoloji) geliştiren ülkelerin, bunun ilk ihracatçısı olacağını, zamanla bu teknolojiyi bir şekilde edinen başka ülkelerin sahip oldukları diğer avantajlar (işgücü, doğal kaynak, vb.) nedeniyle maliyet/ rekabet üstünlüğüne erişmesiyle ithalatçı konumuna geleceğini ileri sürmüştür. Tekstil, elektronik eşya vb. sektörlerle ilişkin dünya deneyiminin teyit ettiği bu teorinin testine yönelik çalışmalarında Gruber ve diğerleri (1967), bir endüstrideki AR-GE yatırımları ile net ihracat arasında yüksek bir korelasyon saptamıştır (Bayraktutan, 2003: 180).

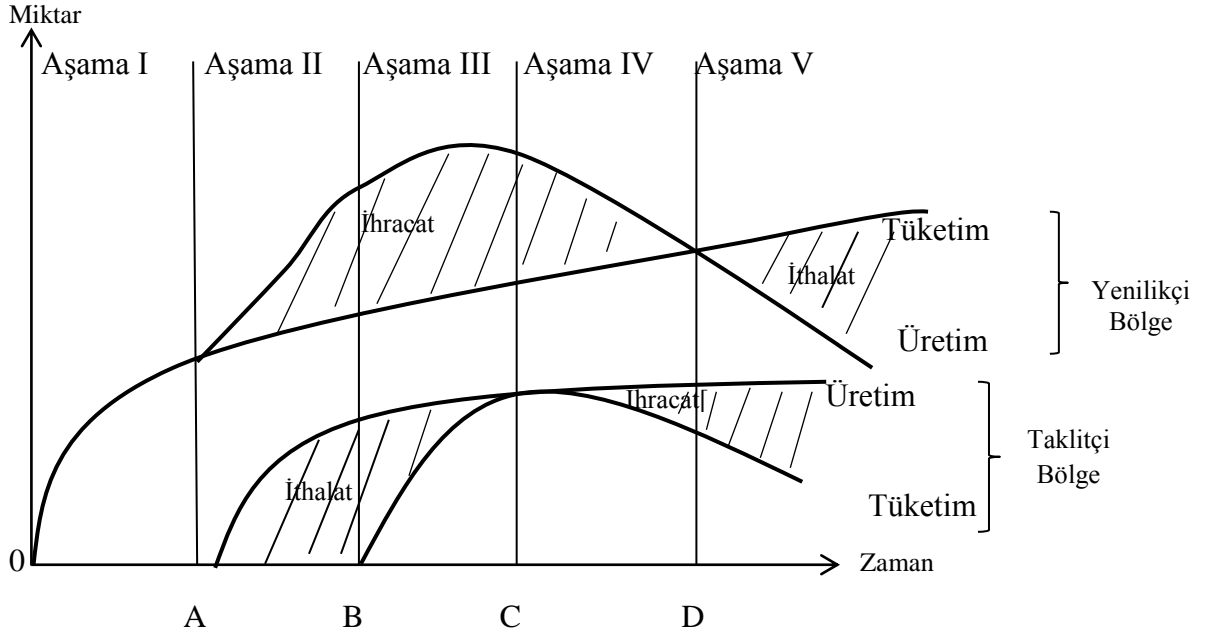
Ticaretin belirleyicisi olarak teknolojik değişmeyi analize katmakla dış ticaret teorisine dinamik bir nitelik kazandırmasına karşın Teknoloji Açığı Teorisi, teknoloji açığının ortaya çıkma nedenlerini ve büyüklüğünü açıklamada yeterince başarılı olamamıştır. Daha sonra R. Vernon, Ürün Dönemleri Teorisi'ni geliştirerek Teknoloji Açığı Teorisi'nin eksikliklerini tamamlamaya çalışmıştır.

Ürün dönemleri teorisi, ürün geliştirme ve yenileme sürecinin durakladığı aşamaya doğru belli bir ürünün üretiminin zamanla daha basit hale geleceği düşüncesine dayanır. Özellikle bazı az gelişmiş ve yeni sanayileşen ülkelerdeki hızlı ihracat artışlarını açıklamaya çalışan modelinde Vernon (1966), bazı ürünlerin aşamalara bölünebilecek yaşam dönemleri izlediğini ileri sürmüştür (Bayraktutan, 2003: 180).

Başlangıç aşamasında, firma ölçeği küçük, uzmanlaşmış işgücü ihtiyacı büyük ve firmalar birim maliyetlerin yüksekliği nedeniyle satın alma gücü yüksek iç pazarları hedef almaktadır (Aşama I). Ayrıca ürünün gelişmesine destek sağlayan tüketiciler oldukları için başlangıçtaki üretimin tüketiciye yakın yerde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Ürün

standardizasyonu sağlandıkça, ürün dönemlerinin daha ileri olgunlaşma aşamalarına geçilir. Ürün olgunlaşması sırasında, sermaye yoğun üretime, uzmanlaşmış ekipmana, daha geniş üretim süreçlerine ve sağlam üretim tekniklerine, daha ucuz- kalifiye olmayan işgücüne ve daha fazla miktarda yönetim ve teknik girdilere ihtiyaç duyulur. Bu aşamada üretim hızlandırılır, satışlar önce iç piyasaya yöneliktir, daha sonra diğer bölgelere ihracata başlanılır. Böylece malın iç tüketimi ve üretimi artar, fakat dış bölgelerden gelen talep nedeniyle üretimdeki artış hızı bölgesel tüketime göre çok daha fazladır. Üretici firma halen yeni teknolojiyi tek başına elinde tutmaktadır (Aşama II). Üretim yönetimi, giderek deneme yanılma veya deneyleme konusundan çıkar ve üretim teknolojisi standartlaşmaya başlar. Üretim teknolojisinin standartlaştığı bu üçüncü aşamada, yenilikçi firmalar, bölge içinde ve dışında teknoloji lisansı vermeyi daha karlı bulmaya başlar. Daha sonraki aşamada firmaların imalat yerleri, üretim maliyetlerini azaltmak için orijinal büyüme merkezlerinden (çekirdek alanlardan), ucuz işgücünün olduğu alanlara (çevre alanlara) kaydırılır. Çünkü icatçı bölgede yüksek derecede kalifiye işgücü, dolayısıyla üretim maliyetleri göreceli olarak yüksektir. Dolayısıyla AR-GE harcamalarına ve yüksek mühendislik becerilerine sahip emeğe gerek duyulmayan bu aşamada, üretimin başka alanlara aktarılması daha ekonomik duruma gelir. Yenilikçi bölgede halen üretim yapılmaktadır, ancak malın üretim lisansını alan düşük maliyetli yeni bölge üreticilerinin ihracat piyasalarını ele geçirmeleri ile yenilikçi bölgenin ihracat hızı azalmaya başlar (Aşama III ve IV) (Değer, 2003: 74-75).

Şekil 5: Ürün Dönemi Aşamaları



Not: Bu şekil, H. Seyidoğlu, (1999), Uluslararası İktisat: Teori, Politika ve Uygulama, Geliştirilmiş 13. Baskı'dan uyarlanmıştır.

Yenilikçi bölgenin iç piyasası, yerli üretim yerine ithalatla karşılanmaya başlanınca, beşinci yani son aşamaya geçilmiş olur. Bu aşamada, eşanlı olarak piyasa, satıcı piyasadan alıcı piyasaya dönüşür, fiyat esnekliği artar ve rekabet şiddetlenmeye başlar. Artık teknoloji bölgelerin tümüne yayılmış ve üretimi sınırlandıran lisanslar da sona ermiş, yeni teknoloji bir tür serbest mal durumuna gelmiştir. Böylece yenilikçi bölge, kendi iç piyasasında tamamen devre dışı kalmaya başlayınca, ürün dönemleri tamamlanmış olur.

Ürün dönemleri modeli, yeni, AR-GE ve ileri teknoloji (hi-tech) yoğun firmaların mekânsal dağılımı ve alt ulusal ölçekte üretim yerinin mekânsal değişimi hakkında önemli açıklamalar sağlamaktadır. Bu nedenle ürün-dönemleri teorisi, ekonomik coğrafya araştırmacıları arasında önemli düzeyde kabul görmektedir.

2.2. Yeniliğin İhracat Üzerindeki Etkisi

Özellikle yenilikçilik ile ihracat ilişkisini ele alan literatürde yenilikten ihracata doğru tek yönlü bir ilişki olduğu varsayılmıştır (Vernon 1966; Krugman 1979). Bu ürün döngüsü modellerinin arkasında yatan görüş, ürün farklılaştırmasının ve yeniliğin bir

firmaya uluslararası piyasalarda rekabet edebilmesine izin verecek bir avantaja sahip olmasıdır. Daha yeni neo-teknoloji modelleri de bu nedensel bağlantıyı desteklerler. Sonuç olarak, ülkenin ihracat talep eğrisi dışa kayma eğilimindedir (Girma ve diğerleri, 2008: 752).

Yenilik ve ihracat arasında tahmin edilen iki geniş kollu teorik bir literatür vardır. Bir yandan zamanla malların üretiminde ürün döngüsü özelliklerini vurgulayan uluslararası ticaret modelleri vardır. Bu modeller yeniliği dışsal olarak ele alma eğilimi göstermekte ve yeniliğin ihracatı etkileyeceğini tahmin etmektedirler. Kuzey-güney ticaretinde böyle ürün döngüsüne sahip modeller arasında Vernon (1966), Krugman (1979), ve Dollar (1986) vardır. Tüm bu modellerin temel görüşü, gelişmiş ülkeler yenilik ihraç ederler ve daha sonra bu ürünler geliştirilerek gelişmekte olan ülkeler tarafından taklit edilir. Son olarak ise gelişmekte olan ülkeler bu malları gelişmiş ülkelere ihraç ederler. Gelişmiş ülkeler ihracatlarını ve gelirlerini korumak için sürekli yenilik yapmak zorundadırlar. Ne kadar çok yenilik yaratılırsa ihracatlarını o kadar çok büyütürler (Lachenmaier ve Wößmann, 2006: 319).

Olaya farklı açıdan bakan diğer modeller ise, açık ekonomiyi tanıyan içsel büyüme modelleridir. Bu büyüme modelleri yenilik oranını içselleştirir ve yenilikçi aktivitesi üzerine uluslararası ticaretin dinamik etkilerini tahmin ederler. Bu tür etkilere sahip modeller arasında Grossman ve Helpman (1989), Young (1991) ve Aghion ve Howitt (1998) vardır. Bu modellerin bazılarında, bu etkiler yabancı taklitin genel-denge etkilerinden kaynaklanmakta iken, dış pazarlarda bireysel ihracatçı firmaların varlığından doğrudan kaynaklanan iki kanal vardır. Birincisi, uluslararası piyasalarda şiddetli rekabettir ki, ihracatçı firmaların kendi ürün ve süreçlerini geliştirmek için yenilik olasılığını artırarak, firmaları rekabetçi kalmaya zorlar. İkincisi, ihracatçı firmaların teknik uzmanlığıdır ki, ihracatçı olmayan firmaların sahip olmadığı dış pazarlardaki alıcılarından ihracat yaparak öğrenilebilir (Lachenmaier ve Wößmann, 2006: 319).

Konu ile ilgili literatürün büyük bir kısmında ihracat açısından yenilikçi faaliyetler içselleştirilmemiştir. Sadece az sayıda çalışma bu içsellikçi açıkça göz önüne sermiştir. Özellikle ihracat ve firma verimliliği arasındaki ilişkiyi Clerides ve diğerleri (1998) Granger-Nedensellik testi ile sunmuştur. Bernard ve Wagner (1997) ve Bernard ve Jensen

(1999) da firmaların ihracat ve performanslarını verimlilik, büyüklük ve sermaye yoğunluğu açısından var olarak analiz etmişler. Diğer taraftan bu konu çalışmalarda yenilik-ihracat bağlantısı için doğrudan bir analiz gerçekleştirmek için veri eksikliği de bulunmaktadır. Ayrıca, Granger nedensellik testinde doğru tespiti gözlemin kronolojik sırasından kaynaklanmakta, fakat eş zamanlı karşılıklı nedensellik tasvir edilememektedir. Çünkü teknolojik benimseme ve ilerleme birçok sanayide, bu yılın yeniliği dünyanın diğer bölgelerinde taklit edilecek ya da takip eden yılda bile geçersiz kılacak kadar hızlıdır; yani yenilikçi etkinlik bu yıl ihracat performansını etkileyebilir ama ille de gelecek yıl bu olmak zorunda değildir (Lachenmaier ve Wößmann, 2006: 320).

2.3. İhracatın Yenilik Üzerindeki Etkisi

İhracatın yenilik üzerindeki etkileri hakkında, firmaların uluslararasılaşmadan öğrenmesini beklenen kadar paralel bir teorik literatür vardır. İhracat pazarlarında teknolojinin daha zengin bir kaynağa maruz kaldığı fikri, firmaların kendi tabanını geliştirmeye yol açabilir. Bu nedenle, bir firmanın ihracat eğilimi onun AR-GE kapasitesini ve yeniliğini yükseltmeye yardımcı olabilir. Bu literatürde “ihracat yaparak öğrenme” (learning by-exporting) olarak incelenir.[Alternatif olarak adlandırılan “rekabet ederek öğrenme” (learning-by-competing)].İhracat yaparak öğrenme kavramı içsel yenilik ve büyüme teorileri ile tutarlıdır. Hobday (1995) yabancı tüketici talebi ve buna göre bir firmanın ihracat faaliyetleri tarafından hızlandırılmış yenilik oranlarının ne kadar olduğunu göstermek için “teknoloji boşluğu model”ini geliştirmiştir. Yazar birikimli bilginin ve bilgi düzeyinin gelişiminin bir büyüme yörüngesi üzerine nasıl eşleştirileceğini göstermiştir. Modelin sonucu, ihracat yapmanın firmayı ileri teknolojiye ve buna göre yenilikçi kapasiteye çektiğidir (Girma ve diğerleri, 2008: 753).

2.4. İhracat – Yenilik İlişkisi Üzerinde İhracatçı Ülkenin ve İhracat Pazarının Etkisi

Konu ile ilgili literatürün bir kolu da yabancı ihracat pazarlarındaki rekabet derecesinin yerli ihracatçının daha iyi bir performans (yenilikçi ya da verimlilik tabanlı performans) sürdürmelerinde çok önemli olduğunu ileri sürmektedir. Uluslararası teknoloji sınırı altında yer alan firmaların teknoloji transferlerinden yararlanmak için çok yüksek bir

potansiyeye sahip olmaları gerekir. Ancak bu sonuç, şirketlerin onlara bilgi elde etmesine izin veren yeterince gelişmiş iç AR-GE' ye sahip olmaları şartı ile birlikte geçerlidir. Özellikle Mac Garvie (2005) makroekonomik bir çalışmada yerli AR-GE yeteneğinin çok önemli olduğunu ve ülkelerin ortak bir dil paylaşmak veya teknolojik “birbirine yakın” olan bilgiyi daha kolay içselleştirdiklerini ortaya koymuştur (Girma ve diğerleri, 2008: 753).

Benzer şekilde, Barrios ve diğerleri (2003) ihracat yayılımının İspanyol firmalarının OECD üyesi ülkelerle ticaretinde OECD üyesi olmayan ülkelere daha fazla arttığının muhtemel olduğunu fark ettiler. Birinci durumda ortalama İspanyol ihracatçıları ile rakip firmalar arasındaki teknoloji uçurumunun OECD pazarlarında daha geniş olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca Ruane ve Sutherland (2005) ise, dış pazar yapısının “learning by effects” için itici bir güç olduğunu savunmuşlardır (Girma ve diğerleri, 2008: 754).

Ürün döngüsü ticaret modellerinin öngörülerini ve küresel ekonominin büyüme modelleri göz önüne alındığında, yenilik ve ihracat arasında karşılıklı nedensellik beklenebilir. Böylece, açık ekonomi büyüme modelleri, ticaretin yenilik tarafından etkilendiği ticaret modellerinin deneysel tahmini için içsel bir problem oluşturur (Lachenmaier ve Wößmann, 2006: 320).

Özetle hem gelişmekte olan ülkeler hem de gelişmiş ülkeler AR-GE faaliyetleri sonucunda yenilik yarattıklarında bu yenilikleri yalnızca iç pazara sunmak için üretmemekte ihraç da etmektedirler. İhracat yoluyla iç pazardan daha geniş bir pazara hitap edilmesi, AR-GE yatırımlarının birim maliyetlerini azaltmaktadır. Böylece teşvik edici bir nitelik kazandırmaktadır. Aynı zamanda bu yenilikler, en azından belli süreler için, onu yaratan firmalara tekel gücü kazandırdığından yüksek teknolojiye dayalı birçok üründe dünya ölçeğinde az sayıda firma üretim yapmaktadır.

2.5. İhracat ve Ar-Ge İlişkisini Test Eden Çalışmalar

Yenilikçi faaliyetin ihracat performansı üzerindeki etkisini test eden ampirik çalışmaların çoğu ihracatla ilişkili olarak yeniliğin muhtemel içselliğini açıkça gösterme eğiliminde değildirler. Gruber ve diğerleri (1967) bu çerçevede yeniliğin göstergesi olarak

ele alınan AR-GE harcamaları ve AR-GE personeli ile ABD'nin ihracat performansını karşılaştırma yoluna gitmişlerdir. Zamanla birlikte firmaların AR-GE harcamaları ile ihracatları arasındaki ilişkiyi ele alan ve aynı zamanda ticaret verileri ile AR-GE harcamaları ile AR-GE patentleri arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma ortaya çıkmıştır. Daha sonra gelen çalışmalar ise özellikle İngiltere için, ihracat ile AR-GE'nin ölçülmesi, patent sayıları gibi yenilik temsilcileri ile ilgili endüstri düzeyinde zaman serisi verileri kullanılarak söz konusu ilişkiyi incelemektedir (Greenhalgh, 1990; Buxton, 1991; Greenhalgh, 1994). Daha yakın zamanlarda gerçekleştirilen çalışmalar ise, firma düzeyinde veri, mikro düzeyde analizler için kullanılabilir hale gelmiştir (Wakelin, 1998; Bleaney ve Wakelin, 2002). Yukarıda bahsedilen teorik argümanlar ışığında, tüm bu çalışmalar tarafından üretilen kanıtların yorumlanması gerekir (Lachenmaier ve Wößmann, 2006: 320).

Aşağıda bu konuya yönelik mevcut olan çalışmaların bir kısmı yatay kesit analizi, panel veri analizi ve zaman serileri analizi şeklinde ayrıma tabi tutularak özetlenmeye çalışılmıştır.

2.5.1. Yatay Kesit Analizleri.

Zhao ve Li (1997) çalışmalarında Çin'de 1991 yılı için imalat firmalarının büyük veri setini kullanarak, ihracat eğilimi ve büyüme üzerine AR-GE'nin rolünü analiz etmişlerdir. Araştırmanın amacı, yabancı yatırımcıların yanı sıra 39 sanayi sektöründe büyük Çinli firmaların üzerindeki kamu temel bilgilerini sağlamaktır. Çalışmanın temel amaçlarından birincisi AR-GE'nin ihracat eğilimdeki önemini belirlemek iken, ikincisi ise AR-GE ve ihracat arasında karşılıklı etkileşimi belirlemektir. Her sanayi sektörü için ilk 50 şirket dikkate alınmış ve toplam 3900 firmaya anket uygulanmıştır. Logit ve eş zamanlı analiz sonuçları AR-GE'nin hem ihracat eğilimi üzerinde hem de büyümede pozitif ve anlamlı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Diğer faktörler sabit tutulmak kaydıyla yenilikçi firmaların, yenilikçi olmayan firmalara göre ihracata eğilimleri daha fazladır. Çalışmada AR-GE yoğunluğu ile ihracat ve büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğu ve ilişkinin karşılıklı olduğu bulunmuştur. Kârlılık, sermaye yoğunluğu ve göreceli firma büyüklüğü gibi diğer stratejik değişkenler farklı yönlerden ihracat eğilimi ve büyümeyi etkileyen değişkenler arasındadırlar

Lefebvre ve diğerkleri (1998) 101 Kanada firması için 200 den daha az ve AR-GE'yi gerçekleştiren uzman kategorisindeki çalışanları üzerinde yaptıkları çalışmada farklı bir sonuca ulaşmışlardır. Bir firmanın AR-GE yoğunluğunun ihracat performansını etkilemediği ancak; diğerk teknoloji göstergeleri (teknik be bilimsel geçmişleri olan çalışanların yüzdesi ve dış ortaklıkları ile AR-GE işbirlikleri varlığı) üzerindeki etkisinin pozitif ve kayda değerk olduğu sonucuna ulaşmıştır.

DiPietro ve Anoruo (2006), Dünya Ekonomik Forumu tarafından sağlanan verilerle basit kesit regresyon analizi kullanarak yaratıcılık ve onun olan yenilik, teknoloji ve teknoloji transferi ile bir ülkenin ihracatının toplam değeri ve bir ülkenin ihracat yapısının üzerinde herhangi bir etkisi olup olmadığını test etmişlerdir. Çalışmada bir ülkenin ihracat performansı ve bir ülkenin yaratıcı etkinliği arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Sonuç olarak çalışmada yaratıcılığın ve çeşitli bileşenlerinin desteklenmesi, ihracatı arttırmada etkili bir yol olacağı ileri sürülmektedir

Benzer şekilde Johansson ve Karlsson (2007) yaptıkları çalışmada İsveç'in bölgelerinde ihracat çeşitliliği üzerinde AR-GE için erişilebilirlik etkilerini incelemişlerdir. Sabit AR-GE maliyeti olan teorik bir model mekânsal bilgi taşmalarının AR-GE faaliyetlerinde dışsal ölçek ekonomilerine neden olduğunu öngörür. Bu dışsal etkilerin ise bölgenin yenilikçi kapasitesini arttırdığı ifade edilmektedir. Ayrıca, bölgesel ihracat performansı üzerinde AR-GE'nin etkilerinin ihracatın temel boyutunu yansıttığını ifade etmektedir. Ampirik analizde ihraç edilen malların sayısı, ihracatçı firmaların sayısı ve ihracat hedefleri sayısı olmak üzere ihracat çeşitliliğinin üç farklı göstergesi üzerinde durulmuştur. AR-GE'ye bölgesel erişilebilirliğin bir taraftan özel sektör tesisleri ve diğerk taraftan üniversite araştırma bölümleri için bölgelerde ihracat çeşitliliğini arttırdığı hipotezi mekânsal bir çapraz-regresif model ile test edilmiştir. Sonuçlar, bölgesel ihracat yoğunluğu için kullanılan üç göstergenin de, AR-GE için bölge-içi erişilebilirliği olan üretiminde nispeten yüksek AR-GE yoğunluğuna sahip emtia grupları tarafından olumlu bir şekilde etkilendiğini göstermiştir.

Anh ve diğerkleri (2007), Vietnam'ın küçük ve orta ölçekli işletmeleri için yaptıkları çalışmada yeniliğın ihracata neden olup olmadığını test etmişlerdir. Çalışmalarında, 'yeni ürün', 'mevcut ürünlerin iyileştirilmesi', 'yeni üretim süreci' olarak üç önemli kriter

kullanmışlardır. Daha önce Vietnam için yapılan çalışmalarda ise sadece ürün ve süreç yeniliğini ele alınmıştır. Bundan dolayıdır ki literatüre mevcut ürünlerin ihracat üzerindeki değişimlerini inceleyen yeni bir çalışma eklemiştir. Yeniliğin içsellik ile başa çıkmak için hem yardımcı değişken yaklaşımı hem de iki değişkenli probit model kullanılmıştır. Sonuç olarak çalışmanın bulguları, yeniliğin her üç kriterinin de ihracatı belirlemede önemli rol oynadıklarını ortaya koymaktadır.

Harris ve Li (2009), AR-GE ve ihracat arasındaki içsel bağlantıyı ve emilim kapasitesinin önemine özel bir vurgu ile ihracat belirleyicilerini (hem ihracat eğilimi hem de ihracat yoğunluğu açısından) inceleme konusu yapmışlardır. İngiltere için 2000 yılı yıllık katılımcılar veri tabanı ile 2001 yılındaki Topluluk Yenilik Anketi birleştirilmiş (CIS-ARD) ve bir veri kümesi oluşturularak işletme büyüklüğünün ihracatı açıklayan temel bir göstere olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Büyüklük ve ihracat yoğunluğu arasında pazara ilk girişte negatif bir ilişki olmasına rağmen, sonrasında aralarında güçlü bir pozitif ilişki söz konusu olduğu tespit edilmiştir. Ekonometrik model olarak Heckman modeli kullanılmıştır. İlk kurulan modelde AR-GE ve ihracat arasındaki içsellik hesaba katılmamıştır. Model 2’de AR-GE nin içsel olmasına izin verilmiş ve indirgenmiş form modelinden elde edilen tahmin değeri ile yer değiştirilmesine izin verilmiştir. Son olarak, AR-GE’nin ulusallaşmak için engelleri yenmede önemli bir rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla AR-GE faaliyetlerini üstlenmenin ve daha fazla emme kapasitesine sahip olmanın ihracat pazarlarına giriş engellerini azalttığı sonucuna ulaşılmıştır

Beveren ve Vandenbussche (2009) üstü üste iki dönem Belçika için Topluluk Yenilik Anketi kullanarak firma düzeyinde yenilik faaliyetleri ile ihracata başlama eğilimi arasındaki ilişkiyi test etmişlerdir. Yeniliği ölçmek için yenilik çıktıları olan ürün ve süreç yeniliğinin yanı sıra yenilik çabaları olan AR-GE faaliyetlerini de göstere olarak kullanmışlardır. Çalışmada yapılan analizlerde ürün ve süreç yeniliğinin bir firmanın ihracat pazarına girme olasılığını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Czarnitzki ve Wastyn (2010), AR-GE ve ihracat arasındaki ilişkiyi ölçmede kesit veri tekniğine başvurmuşlardır. Flaman Topluluğu İnovasyon Araştırma merkezinden (CIS) aldıkları 2005 ve 2007 verileriyle yaptıkları çalışmada, sonuçlar tam bir örnek için,

aynı zamanda her iki alt örnek için ihracat üzerinde AR-GE'nin olumlu etkisi olduğunu göstermiştir. Belçika'nın olağanüstü dış ticaret açıklığı nedeniyle, firmalar iki alt örnek olarak ele alınmıştır; (i)yerli firmalar ve (ii)çok uluslu firmalar. Bağımlı değişken olarak ihracat yoğunluğu (ihracat/toplam satış*100); açıklayıcı değişken olarak AR-GE personeli ve AR-GE yoğunluğu (toplam satış üzerinden iç AR-GE harcamalarının toplam miktara yüzdesi) ele alınmıştır. İhracat küçük, açık ekonomiler için büyüme ve refah için önemli bir faktör olarak kabul edilir. AR-GE ve yenilik sanayileşmiş ekonomi için büyümenin anahtarları olduğundan Belçika gibi küçük, açık ekonomi için AR-GE ve ihracat arasındaki ilişkiyi analiz etmek duruma farklı bir bakış açısı kazandırmıştır. Kısacası, bu çalışmada Belçikalı firma düzeyinde veriler kullanılarak ihracat faaliyetleri için AR-GE'nin önemini kanıtlamıştır.

Halpern ve Muraközy (2011), toplum yenilik anketi verilerinden yararlanarak Macaristan için yenilik ve firma performansı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Yeniliğin ticaretle bağının varlığı bu çalışmanın yapılabilmesine olanak sağlamıştır. Çalışmadan çıkan sonuçlara göre, yenilikçi firmaların ülkelere ticaretinin ve ihracat olasılıklarının daha fazla ve verimli olduğu söz konusudur.

2.5.2. Panel Veri Analizleri

Hirsch ve Bijaoui (1985) 111 İsrail firmasına uyguladıkları çalışmada özellikle özel bilgi edinmenin ihracat performansı ile olumlu bir ilişki içerisinde olduğunu ve bu ilişkinin mutlaka faktör yoğunluğuna bağlı olmadığı yaklaşımını incelemek istemişlerdir. Uluslar arası rekabete bu yaklaşım, mal ve hizmeti tasarlayarak, üretmek ve piyasaya sürerek karşılaştırmalı üstünlüğün soyut bilgisini gerçekliğe dönüştüren organizasyon ve firmalara odaklanır. Çalışma birkaç bölüme ayrılıp, her bölümde farklı konulara değinilmiştir. İlk olarak, firma ve ihracat performansı ile özel bilgi üretimi arasındaki ilişkiyi basit bir model geliştirerek dile getirilmiş. Ampirik testler iki veri seti üzerinde yapılmıştır. Daha sonra, yenilikçi olan ve olmayan işletmelerin ihracat performansları karşılaştırılmıştır. Son olarak ise, ihracat performansının regresyon analizi ile yenilik derecesi ilişkilendirilmiştir. Ampirik analiz AR-GE yapan firmaların ihracat eğiliminin daha fazla olduğunu doğrulamıştır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre AR-GE yoğunluğu ile ihracat ve büyüme arasında pozitif bir korelasyon söz konusudur.

Teknoloji ve ticaret üzerine gelişmiş ülkeler için ampirik çalışmalarla ilgili büyük bir literatür olmasına rağmen gelişmekte olan ülkeler için sadece birkaç çalışma vardır (Chadha, 2009: 1480). Örneğin Kim ve diğerleri (1989), Kore’de ilaç firmaları üzerine bir çalışma yaparak; büyük ölçekli ve ileri teknoloji kapasiteli firmaların dış güçlerle bağlantı kurmalarının mümkün olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yine Hindistan’da Kumar ve Siddharthan (1994) 1988-1990 yıllarını ele alarak 13 endüstride yaptıkları çalışmada bir firmanın yenilikçi aktivitesinin ihracatın rekabet gücüne düşük ve orta teknoloji sektörlerde katkıda bulunduğunu; ancak ileri teknoloji endüstrilerinde bu durumun geçerli olmadığını bulmuşlardır.

Roper ve Love (2001), benzer fabrika düzeyinde karşılaştırılabilir anketler kullanarak İngiliz ve Alman üretim tesislerinde ihracat performansının belirleyicileri arasında önemli farklılıklar olduğunu bununla birlikte çalışmada ürün yeniliğinin ihracat eğilimi üzerinde her iki ülkede de güçlü bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla yenilikçi olmak her iki ülke içinde olumlu sonuçlar doğurmaktadır. Love ve Roper (2001) ise, AR-GE yeteneğine sahip kurumsal tesislerin ihracat olasılığının daha yüksek olduğunu bulmuştur. Buna karşılık, Almanya’da yenilik yoğunluğu seviyesi daha yüksek; fakat yeni ürünlere atfedilebilecek satış oranı düşüktür.

Bleaney ve Wakelin (2002), Wakelin (1998) ve Roper ve Love (2001) dahil olmak üzere İngiltere ve İrlanda’daki mevcut çalışmalar yeniliğin ihracat üzerindeki pozitif etkilerini göstermektedir. Bleaney ve Wakelin (2002), eğer firmalar yüksek AR-GE yoğunluğu olan bir sektörde ise firmaların ihracat için daha uygun olduğunu söylemiştir. Wakelin (1998) ise, yenilik ve ihracat arasında anlamlı bir pozitif korelasyon ortaya çıkarmıştır. Yazar inovasyon ve ihracat arasındaki pozitif ilişkiyi ihracat büyümesini destekleyen yeniliğin anlaşılır rolü olarak yorumlamıştır. Wakelin (1998) 22 sanayi ve 9 OECD ülkesi için yeniliğin rolünü dikkate alarak yaptığı çalışmada ampirik bir model sınamıştır. Ülkeler ve sektörler arasındaki ilişkideki değişim analiz edilmiştir. Göreli yenilik ile ikili ticaret performansı arasında ve bir dizi üretim sektöründe toplu bir düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur.

Hasan ve Raturi (2003), 11 Hint imalat sanayinde 1989-1991 yılları ele alınarak yaptıkları çalışmada, AR-GE harcamalarının bir firmanın ihracat pazarlarına girişini

olumlu şekilde etkilediğini; ancak ihracat hacmini belirlemediği sonucuna varmışlardır. Buna benzer çalışma daha önce Kumar ve Siddharthan (1994) tarafından yapılmıştır; fakat Hasan ve Raturi (2003) tobit modeli kullanarak firmaların bağımlı değişkeni olarak ihracatla, firmaların kendilerine özgü faktörleri arasındaki ilişkiyi test etmişlerdir. Firmanın ihracat yapma kararı ile ihracat yapabilme hacmi arasında ayırım yapan iki parçalı tahmin çerçevesini kullanarak analiz yapmışlardır. Buna karşılık tahmini iki parça veya aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada bir probit modeli kullanılarak ihracatçı bir firmanın kararını neyin etkilediği araştırılmıştır. Sonra, ihracatçı firmaların örneği kullanılarak, lineer regresyon yardımıyla ihracat hacminin neyi açıkladığını analiz ettiler. Sonuçlar gösterdi ki, teknoloji transferi anlaşmaları ile AR-GE ve teknoloji ithal eden büyük stoklu firmalar ihracat pazarlarına girmek için daha iyi konumdadırlar. Ayrıca ihracat pazarlarına girişin kalifiye işgücü, yabancı sermaye, emek yoğun bir üretim süreci ve firma büyüklüğü ile kolaylaştırdığı tespit edilmiştir.

Lal (2004) tarafından daha yeni bir çalışmada 2000-01 döneminde 51 Hintli firma için anket verileri kullanılmıştır. Çalışmada girişimci özellikleri, firmaların tarihsel verileri ve diğer firmalara özgü faktörler olan: operasyonun büyüklüğü, ihracat yoğunluğu, teknolojik işbirliği, ücret oranları ve kâr marjları değerlendirilmeye alınmıştır. E-ticaret gibi daha ileri teknoloji araçları kullanan firmaların daha yüksek düzeyde ihracat yaptıkları bulunmuştur. Ayrıca işlemlerin büyüklüğü ve bir firmanın işgücü yoğunluğunun da ihracat performansında önemli bir rol oynadığı tespit edilmiştir.

Özçelik ve Taymaz (2004), çalışmalarında Türk imalat sanayileri için ihracat performansı belirleyicilerini incelemişlerdir. Yenilikçi ve yenilikçi olmayan firmalar arasında çok belirgin olan farklılıkları firma büyüklüğü, reklam yoğunluğu, mülkiyet yapıları ve çalışanların kompozisyonu gibi değişkenlerin etkileri açısından ele almışlardır. Sonuçlara göre AR-GE faaliyetleri ve yenilikler ihracatçı firmalar için, en az rasyonel bir uluslar arası rekabet politikası kadar önemli ve anlamlıdır.

León-Ledesma (2005), eş bütünleşme tekniği kullanarak yaptığı çalışmada 21 OECD ekonomileri için 1971-1990 dönemini dikkate alarak toplam ihracat davranışı üzerinde yeniliğin ürün farklılaştırması ve gelişmiş ülkelerde rekabet için ana güç olup olmadığını test etmiştir. Sonuçlara göre, G7 grubu için dışarıdan elde edilen bilginin

ihracat üzerinde açıklık derecesi kontrol edildiğinde ve tarafsız olduğunda negatif bir etkisi vardır. Böyle olduğunda ise Ar-Ge yabancı stok etkisi önemsiz hale gelir. 21 OECD ülkeleri içindeki daha az gelişmiş ülkeler için ise dışarıdan elde edilen bilginin rekabet üzerinde güçlü bir etkisi olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar ihracat kapasitesi üzerinde teknoloji ve yenilik etkisini ele alan araştırmalar için geçerlidir.

Cassiman ve Martínez-Ros (2007) hem ihracatçı olan hem de ihracatçı olmayan firmalarda gözlem yaparak, yeniliklerin ihracat yapmada firmaların kararları üzerinde etkili olup olmadığını analiz etmişlerdir. İspanyol imalat firmalarına 1990-1999 dönemi içinde uyguladıkları bir çalışma ile ürün yeniliğinin ihracatçı olmayan küçük firmalar için çok önemli bir ihracat yaratıcısı olduğunu bulmuşlardır. Sonuç olarak, çalışmada süreç yeniliğinden ziyade ürün yeniliğinin firma verimliliğini arttırdığı ve firmaların ihracat pazarını seçmede etkili olduğu tespit edilmiştir.

Aw ve diğerleri (2007) Tayvan verilerini kullanarak bir firmanın ihracat ve AR-GE'ye ve/veya eğitime yatırım yapma kararlarını analiz etmişlerdir. İki değişkenli probit model uygulayarak ihracat bağımlılığını ve AR-GE yatırım kararlarını tanımlamışlardır. AR-GE'ye yatırım yapmayan ihracatçı firmaların verimlilik oranlarının AR-GE'ye yatırım yapan firmalardan daha düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. İhracat yapan firmaların, verimliliklerini arttırmak için etkili AR-GE yatırımları yapmalarının gerekliliği çalışmanın önemli sonuçları arasındadır.

Kirbach ve Schmiedeberg (2008), çalışmalarında Batı ve Doğu Almanya firmalarını karşılaştırarak ihracat davranışlarını analiz etmişlerdir. Yenilik ve ihracat arasında güçlü bir ilişkinin yanı sıra Doğu ve Batı firmaları arasında yapısal farklılıkların olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu farklılıklardan bir tanesi, Doğu Alman firmalarının Batı Alman firmalarına göre daha düşük ihracat olasılığına sahip olduğudur.

Özer ve Çiftçi (2009) çalışmalarında AR-GE harcamaları ile genel ihracat, bilgi ve iletişim teknolojileri ihracatı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırmanın genel olarak kapsadığı dönem 1990-2005 yılları arasındadır. 30 OECD ülkesine ait veriler için OECD bilim ve teknoloji veri tabından elde edilmiştir. Çalışmada AR-GE harcamalarının GSYİH'ye oranı (%), mal ihracatı (milyar ABD doları), bilgi ve iletişim teknolojileri ihracatı (milyon

ABD doları), ileri teknoloji ihracatı (milyon ABD doları) verileri kullanılmıştır. İlk modelde AR-GE harcamalarının mal ihracatı üzerine etkisi, panel veri analiz teknikleri ile 19 OECD ülkesi için 1993-2005 tarihleri arasındaki veriler kullanılarak incelenmiştir. İkinci modelde, 19 OECD ülkesi için 1996-2005 verileri kullanılarak bilgi ve iletişim teknolojileri ihracatı ile AR-GE harcamaları arasındaki ilişki incelenmiştir. Üçüncü modelde ise, 19 OECD ülkesinin 1993-2005 yılları arasındaki ileri teknoloji ihracatıyla AR-GE harcamaları arasındaki ilişki tahmin edilmiştir. Panel veri tekniği kullanılarak yapılan analizlerde OECD ülkeleri için AR-GE ile ihracat arasında pozitif ve yüksek oranlı bir ilişki olduğuna yönelik bulgular elde edilmiştir.

Chadha (2009) çalışmasında, eşdeğer ilaç kapsamında ürün döngüsü ve ticaretin, neo-teknoloji teorilerini incelemiştir. 1989-2004 dönemi için 131 Hintli ilaç firmasının ihracat performansını analiz etmiştir. Sonuç olarak, yabancı patent hakları ile temsil edilen teknolojinin ihracat üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu kanıtlanmıştır. Süreç yenilikleri için yenilik becerileri ile gelişmekte olan ülkelerin ürün döngüsünün ilk aşamalarında ticaret engelleri olan patentleri kullanarak ürün döngüsünün sonraki aşamalarında uluslar arası pazarlara nüfuz yeteneğine sahip olduklarını öne sürmüştür. Bu çalışmada ihracat pazarının önemli ölçüde dinamik olduğu ve sonuçlarının hükümet politikası açısından gerekli çıkarımlarının olduğu bulunmuştur. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre yenilikler sadece teknolojik fırsatlar yansıtmakta kalmıyor, aynı zamanda dünya pazarlarında Pazar payı kazanmak için de stratejik bir araç olarak kullanılıyor. Tıbbi ilaçlar gibi, büyük, kâr yapan yenilikçi firmaların olduğu uluslar arası sektörleri ihracat pazarlarına girmek için büyük potansiyele sahiptir. Böylece uluslar arası piyasada kendi ihracatını çeşitlendirmek için Hindistan gibi gelişmekte olan ülkeler için bir fırsat zamanı doğar.

Caldera (2010), İspanyol firmaları üzerinde 1991-2002 yıllarını dikkate alarak yenilik ve ihracat davranışları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Teorik modellerin öngörülleri ile tutarlı olarak ekonometrik analiz sonuçları yeniliğin firmaların ihracat piyasalarına katılım olasılığı üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermiştir. Sonuçlar yine firmaların ihracat piyasalarına katılımlarında yeniliğin farklı heterojen etkilerinin olduğunu bulmuştur. Özellikle ürün geliştirmenin, firmalara ihracat piyasalarına katılımda yeniliklerin maliyet tasarrufundan daha büyük bir etkiye sahip olduğunu gözlemlemiştir.

Yang ve Chen (2011), çalışmalarında Endonezya imalat firmaları için verimlilik ve ihracat arasındaki ilişkiyi AR-GE'yi içselleştirerek incelemişlerdir. İlk önce AR-GE faaliyetlerinin belirleyicilerini incelemişler ve ihracat faaliyetlerinin AR-GE'yi pozitif bir şekilde etkilediklerini bulmuşlardır. Bunun yanında verimlilik ve ihracat arasında iki yönlü nedensellik söz konusudur.

Son olarak Braymen ve diğerleri (2011) yeni firmaların ihraç kararlarını etkileyen alternatif faktörler üzerinde durmuşlardır. Analizde iki farklı veri seti kullanmışlardır. İlk olarak Kauffman Firma Araştırması (KFS)'ndan gelen kullanılabilir yeni firma düzeyinde veriler kullanılmıştır. Bu verilerden yeni firmaların davranışlarını incelenebilir. İkinci olarak ise yine firmaların ve ayrıca komşu firmalardan teknolojiyi benimseyen firmaların davranışlarını yakalamaya yarayan anahtar değişkenlerin olduğu OECD'nin Bölgesel Patent Veri Tabanı (Haziran 2009 versiyonu) kullanılmıştır. Çalışmada yapılan analizlerde yeni firmaların ihracat kararları üzerine sistematik bir çalışma yaparak, AR-GE ve ihracat katılımı arasında güçlü pozitif bir ilişki bulmuşlardır.

2.5.3. Zaman Serileri Analizleri

AR-GE göstergeleri açısından yeterli uzunluğa sahip veri yokluğu nedeniyle zaman serisi çalışmaları nispeten sınırlı sayıdadır.

Örneğin Guan ve Ma (2003), yedi yenilik yeteneği (öğrenme, araştırma ve geliştirme, üretim, pazarlama, organizasyon, kaynak tahsisi ve stratejik planlama) boyutlarının rolünü ve üç firma özelliğini dikkate alarak Çinli sanayi şirketlerinin ihracat performanslarını değerlendirmişlerdir. Bu araştırmanın ampirik analizinde üç bulguya saptanmıştır. Birincisi; ihracatla büyümenin üretim hariç yenilik yeteneği boyutları ile yakından ilgili olduğudur. Yani yenilik yetenekleri arasında olan AR-GE ve ihracat arasında anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur. İkincisi, iç Pazar payının ihracat performansı üzerinde önemli bir etki yaratmazken, verimlilik artış hızını arttırmış olmasıdır. Üçüncü bulgu ise, sadece temel yenilik varlıklar(bir AR-GE seti, üretim ve pazarlama) sürdürülebilir ihracat artışına yol açamaz. Aksine ek yenilik varlıklar (organizasyon, kaynak tahsisi ve stratejik planlama, öğrenme) sadece bir firmanın

teknolojik varlıklarını uzmanlaştırmakla kalmaz aynı zamanda bir firmanın uluslar arası sürdürülebilir rekabet gücü elde etmesini mümkün hale getirebilir.

Salim ve Bloch (2009) işletmelerin AR-GE harcamaları ile ticaret performansları arasında dinamik bir nedensellik olup olmadığını Avustralya üzerindeki bir çalışma ile incelemiştir. Bu amaç doğrultusunda koentegrasyon ve hata düzeltme modellerine dayanılarak, Granger nedensellik testleri, varyans ayrıştırması ve etki tepki fonksiyonları kullanılmıştır. Bu çalışma Ocak 1975'ten Nisan 2002'ye kadar üç aylık veriler kullanılarak yapılmıştır. İhracat ve ithalat verileri Dünya Bankası tarafından yayımlanan Dünya Kalkınma Göstergelerinden, AR-GE harcamalarına ilişkin zaman serisi verileri ise Avustralya İstatistik Bürosundan (ABS) elde edilmiştir. Kullanılan değişkenler ise; ithalat, ihracat, ihracat-ithalat oranı ve özel sektör AR-GE harcamalarıdır. Sonuçlara göre AR-GE harcamaları ve ticaret değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişki olup, AR-GE harcamalarından ihracata, ithalata ve net ihracata doğru tek yönlü bir nedensellik vardır.

2.6. Ampirik Literatürün Değerlendirilmesi

Küreselleşme kavramı kapsamında, işletmelerin ve ülkelerin tüm işletme fonksiyonları bazında sahip oldukları yenilik yetenekleri, ihracat performanslarını da olumlu etkilemekte ve işletmelerin uluslar arası pazarda rekabet şanslarını artırmaktadır. İhracat yoluyla işletmeler, atıl operasyon kapasitelerini değerlendirmekte ve üretim verimliliklerini geliştirebilmektedir.

Çalışmada AR-GE faaliyetlerinin ihracatı etkileyip etkilemediği gerek ülke bazında gerekse firma bazında ele alınan sınırlı bir literatür ile özetlenmeye çalışılmıştır. Çalışmaların büyük bir kısmı panel veri analizleriyle ve yatay kesit tekniği ile yapılmıştır. Mevcut literatür genel olarak değerlendirildiğinde evrensel bir sonuca ulaşılmasa da AR-GE'nin ihracatı pozitif olarak etkilediği kanısına varılmaktadır. Gerek firmaların gerekse ülkelerin ihracat kararlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesinde AR-GE faaliyetlerinin önemini ortaya koymaktadır. Söz konusu incelenen literatür aşağıdaki tabloda gözlemlenebilir.

Tablo 7: AR-GE İle İhracat Arasındaki İlişkiye Yönelik Literatür Özeti

Yazar	Dönem	Ülke	Yöntem	Uygulamalı Bulgular
Anh ve diğerleri (2007);	2005	Vietnam Küçük ve Orta Ölçekli Firmalar	Yatay Kesit Tekniği	+
Aw ve diğerleri (2007);	1986 – 1996	Tayvan Firmaları	Panel Veri Analizi İki Değişkenli Probit Model	+
Beveren ve Vandebussche (2009)	2000 ve 2004	Belçika	Yatay Kesit Tekniği	+
Bleaney ve Wakelin (2002);	1988-1992	İngiltere İmalat Firmaları	Panel Veri Analizi Probit Model	+
Braymen ve diğerleri (2011);	2004-2007	Amerikan Firmaları	Panel Veri Analizi	+
Caldera (2010);	1991-2002	İspanya	Panel Veri Analizi / Regresyon Modelleri	+
Cassiman ve Martínez-Ros (2007);	1990-1999	İspanyol İmalat Firmaları	Panel Veri Analizi	+
Chadha (2009);	1989-2004	Hindistan Firmaları	Panel Veri Analizi	+
Czarnitzki ve Wastyn (2010);	2005 ve 2007	Belçika	Yatay Kesit Tekniği	+
DiPietro ve Anoruo (2006);	2000	Gelişmiş Ülkeler	Yatay Kesit Regresyon Analizi	+
Girma ve diğerleri (2008);	2000-2003	İrlanda, İngiltere	Firma Düzeyinde Panel Veri/Probit Model	İrl: İhracat \Leftrightarrow AR-GE İng: AR-GE \Leftrightarrow İhracat
Guan ve Ma (2003);	1980-1995	Çin Sanayi Firmaları	Zaman Serisi Analizi	+
Halpern ve Muraközy (2009);	2004-2006	Macaristan	Firma Düzeyinde Yatay Kesit / Regresyon Analizleri	+
Harris ve Li (2009);	1998-2000	İngiltere	Yatay Kesit Tekniği Heckman Modeli	-
Hasan ve Raturi (2003);	1989-1991	Hintli Firmalar	Panel Veri Analizi Tobit Modeli	+
Hirsch ve Bijaoui (1985);	1977-1983	İsrail Firmaları	Firma Düzeyinde Regresyon Analizi	+
Johansson ve Karlsson (2007);	2002	İsveç	Yatay Kesit Tekniği	+
Kim ve diğerleri (1989);	1980-1985	Kore Firmaları	Panel Veri Analizi	+

Tablo 7'nin devamı

Yazar	Dönem	Ülke	Yöntem	Uygulamalı Bulgular
Kirbach ve Schmiedeberg (2008);	1993-2003	Almanya	Panel Veri / Tobit Model	+
Kumar ve Siddharthan (1994);	1988-1990	Hintli Firmalar	Panel Veri Analizi	Düşük ve Orta Teknolojili Sektörlerde (+)İleri Teknolojili Sektörlerde (0)
Lal (2004);	2000:1	Hintli Firmalar	Panel Veri Analizi	+
Lefebvre ve diğerleri (1998);	1996	Kanada Firmaları	Yatay Kesit Tekniği Tobit Modeli	+
León-Ledesma (2005);	1971-1990	21 OECD ve G7 Ülkeleri	Panel Veri Analizi Eş Bütünleşme Tekniği	G7 için (-) G7haricindeki ülkeler için (+)
Özer ve Çiftçi (2009);	1990-2005	OECD Ülkeleri	Panel Veri Analizi	+
Özçelik ve Taymaz (2004);	1995-1997	Türkiye	Firma Düzeyinde Panel Veri / Tobit Model	+
Roper ve Love (2001);	1991-1994	İngiltere ve Almanya Üretim Tesisleri	Panel Veri Analizi	+
Salim ve Bloch (2009);	1975-2002	Avustralya	Zaman Serisi Analizi Nedensellik Analizi	AR- →GE İhracat
Wakelin (1998);	1979-1988	22 Sanayi 9 OECD Ülkesi	Panel Veri Analizi	+
Yang ve Chen (2011);	1999-2000	Endonezya	Firma Düzeyinde Panel Veri / Tobit Model	İki Yönlü +
Zhao ve Li (1997);	1991	Çin İmalat Firmaları	Firma düzeyinde Yatay Kesit Regresyon Analizi	+

Not: Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur. Tabloda yer alan (+) pozitif, (-) negatif, (0) anlamsız, (→) tek yönlü nedensel ilişki, (↔) AR-GE harcamaları ile ihracat arasında iki yönlü nedensellik ilişki olduğu anlamına gelmektedir.

AR-GE'nin ihracat üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalara baktığımız zaman farklılaşan sonuçlar ortaya çıksa da ağırlıklı olarak AR-GE ve ihracat arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. Ele alınan literatüre bakıldığında sadece bir çalışmada AR-GE ve ihracat arasındaki ilişkide (-) bir ilişki, yine sadece bir çalışmada (0) ilişki mevcuttur. Bu da açıkça gösteriyor ki iki değişken arasında güçlü bir ilişki söz konusudur. AR-GE yatırımları çok sayıda yenilik yaratır. Bu da ihracatı arttırarak ekonomik büyümeyi teşvik eder.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. AR-GE İLE İHRACAT ARASINDAKİ İLİŞKİ: PANEL VERİ NEDENSELLİK ANALİZLERİ

3.1. Çalışmanın Amacı

Teknolojik gelişmeler küreselleşme sürecini ortaya çıkaran en önemli faktörlerden birisidir. Teknolojideki hızlı değişim, günümüzde ülkelerin sosyal ve ekonomik çevrelerinde, stratejilerinde, yapılarında ve yönetimlerinde değişikliklere neden olmaktadır. Ayrıca küreselleşme beraberinde sürekli artan rekabete karşı değişme zorunluluğunu da getirmiştir. Bu gelişmeler ise dikkatleri teknoloji ve AR-GE üzerine yoğunlaştırmıştır. Teknolojik yenilikler, rekabet yapısında, ürün ve süreçlerdeki değişimlerin yanı sıra piyasalarda da değişikliğe neden olabilmektedir. Firmaların ulusal ve uluslararası piyasalarda rekabet gücü elde etmek; küresel düzeyde bir rekabet stratejisine sahip olmayı, kalifiye işgücüne yatırım yapmayı, yenilik faaliyetlerini devam ettirmeyi ve müşterilerin istek ve ihtiyaçlarına uygun ürünleri rakiplere kıyasla daha hızlı piyasaya sürmeyi gerektirmektedir (Zerenler ve diğerleri, 2007:656).

Firmalar arası rekabet yoğunlaştıkça, yaratıcı düşünceye, teknolojik yeniliklere olan ihtiyaç da artacaktır. Rekabet gücünü belirleyen temel faktör ise AR-GE ve yenilik kaynaklı yüksek ve sürdürülebilir verimlilik artışıdır. İnovasyonun neden olacağı yeni üretim süreçleri ve ürünlerin yaratılabilmesi için yüksek eğitim düzeyine ve üstün beceriye sahip işgücüne de ihtiyaç vardır.

Günümüz dünyasında rekabet her alanda artarken, bu rekabet yarışında söz sahibi olmak için hem makro hem de mikro perspektifte fark yaratmak önemli bir unsur haline gelmiştir. Bu unsurun sağlanabilmesi için artık her açıdan dünya ile bütün bir hale gelmiş

olan teknolojinin üretim süreci göze alındığında AR-GE faaliyetlerinin önemi açık bir şekilde kendini göstermektedir.

Ayrıca AR-GE faaliyetleri, üretilen teknolojinin yanında beraberinde getirdiği dışsallıklar açısından da önemlidir. Özellikle yapılan yeniliklerle artan üretim imkânları beraberinde verimliliği de getirerek üretim maliyetlerinde tasarruf sağlamakta ve üretimi teşvik edici bir rol üstlenmektedir. Savunma sanayi, sağlık sektörü, eğitim sektörü, sosyal içerikli sektörler vb. alanlarda yaşanan hızlı gelişmeler kapsamında yapılan yenilikler, temelde soyut halde bulunan fikir ve düşünceleri irdeleyerek somutlaştırma imkânlarını oluşturmak açısından, AR-GE süreçleri yadsınamaz bir fayda sağlamaktadır (Bilen, 2010: 56).

AR-GE faaliyetlerinin sağlamış olduğu dışsallıklar üzerine son yıllarda gerek teorik gerekse uygulama açısından birçok çalışma yapılmıştır. Bu dışsallıklardan bir tanesi de AR-GE faaliyetlerinin ihracatla anlamlı bir ilişki kurmasıdır. Hem gelişmekte olan ülkeler hem gelişmiş ülkeler AR-GE faaliyetleri sonucunda yenilik yarattıklarında bu yenilikleri sadece iç pazara sunmak için üretmemekte aynı zamanda ihraç da etmektedirler. İhracat yoluyla iç pazardan daha geniş bir pazara hitap edilmesi, AR-GE yatırımlarının birim maliyetlerini azaltmakta ve bu faaliyetler açısından teşvik edici bir nitelik taşımaktadır. Dolayısıyla bu çalışma AR-GE faaliyetleri ve ihracat arasındaki ilişkileri tespit etmeyi amaçlamaktadır.

Çalışmanın bu bölümünde, birinci bölümde anlatılan teorik yapı ve ikinci bölümde incelenen ampirik çalışmalardan yola çıkılarak ihracat ve AR-GE arasındaki ilişkiler ampirik olarak test edilmeye çalışılmaktadır.

3.2. Veri Seti ve Metodoloji

Bu çalışmada, AR-GE ile ihracat arasındaki ilişkiler Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülkeleri özelinde ele alınacaktır. Çalışmanın uygulama kısmında bu alandaki son gelişmelere paralel bir şekilde değişkenler arasındaki ilişkilerin saptanmasında panel veri analizi kullanılacaktır. Araştırmada kullanılan veriler, OECD'nin değişik yayınları ve Dünya Bankasından temin edilmiş ve çalışmada yapılan analizler için

Eviews-6 ekonometrik paket programından yararlanılmıştır. Veriler yıllık olup 1996–2008 dönemini kapsamaktadır. Bu dönem aralığının seçilmesinde tüm ülke ve değişkenlere ait verilerin eksiksiz olması etkili olmuştur. OECD ülkelerini temsilen 30 ülke ele alınmıştır. Bu ülkeler Tablo 8’de sıralanmıştır.

Tablo 8: Araştırma Kapsamındaki Ülkeler

OECD ÜLKELERİ	
Almanya	İsveç
Amerika Birleşik Devletleri	İtalya
Avusturya	İzlanda
Avustralya	Japonya
Belçika	Kanada
Çek Cumhuriyeti	Kore Cumhuriyeti
Danimarka	Macaristan
Estonya	Meksika
Finlandiya	Norveç
Fransa	Polonya
Hollanda	Portekiz
İngiltere	Slovak Cumhuriyeti
İrlanda	Slovenya
İspanya	Türkiye
İsrail	Yunanistan

Çalışmada AR-GE ile ihracat arasındaki ilişkileri ortaya koymak için birçok değişkene yer verilmiş ve logaritmik değerlerle çalışılmıştır. AR-GE’nin göstergesi olarak; (i)milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısı, (ii)AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı, (iii)patent başvuruları, (iv)yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makaleleri dikkate alınmış iken ihracat için ise, (i)mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı, (ii)yüksek teknoloji ihracatı, (iii)mal imalat sanayi ihracatı, (iv)toplam mal ihracatı, (v)yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı gibi değişkenlere yer verilmiştir. Çalışmada kullanılan bütün değişkenler ve bunların tanımları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9: Modelde Kullanılan Değişkenler Tablosu

AR-GE Değişkenleri Tanımları	
ARSAYI	Milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısı
ARGEP	AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı
RARGE	Reel AR-GE Harcamaları
PATR	Patent başvuruları (Ülke Sakinleri)
PATUR	Patent başvuruları (Ülke Sakini Olmayan)
MAKSAY	Yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makaleleri
İhracat Değişkenleri Tanımları	
MHXP	Mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı.
RYTX	Reel yüksek teknoloji ihracatı
RMX	Reel imalat sanayi ihracatı
RTMX	Reel toplam mal ihracatı
YTXP	Yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı
YTXGDP	Yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı
MXGDP	Mal ihracatının GSYİH içindeki payı
TMXGDP	Toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı

3.3. Tanımlayıcı İstatistikler ve Korelasyon Katsayıları

Çalışmada regresyon analizlerine geçmeden önce sadece 1996-2008 dönemi değerlerine dayanan tanımlayıcı istatistiklere ve korelasyon katsayılarına yer verilecektir. 30 OECD ülkesinin verilerinden hareketle hesaplanan ve AR-GE göstergelerine ait tanımlayıcı istatistikleri Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10: AR-GE Değişkenlerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	ARGEP	RARGE	ARSAYI	MAKSAY	PATR	PATUR
Ortalama	1.963	11400000000	3475.85	13510	7428.457	6979.608
Medyan	2.028	4640000000	3238.828	5400	1944.5	533.5
Maksimum	3.485	32959239608	8004.749	209694	51736	37028
Minimum	0.321	14463389	213.20	142	12	6
Standart Sapma	0.693	14300000000	1465.297	13671.12	13968.08	10735.64
Olasılık	0.807	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Gözlem Sayısı	132	132	132	132	132	132

Tablo 10’da da görüleceği üzere ele alınan OECD ülkelerindeki AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı 1996-2008 döneminde ortalama, yaklaşık %2’ler civarındadır. Bununla birlikte maksimum AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı %3,5 olup bu değer 2005 yılında Finlandiya’ya ait iken, minimum değer % 0,32 ile 1996 yılında Yunanistan’a aittir. Bu dönemde ülkelerin reel AR-GE harcamaları ortalama olarak 11,4 Milyar \$’dır. Yaklaşık 33 Milyar \$ ile 2008 yılında ABD en yüksek AR-GE harcamasını gerçekleştiren ülke iken, 14,4 Milyon \$ ile 1996 yılı ile en düşük AR-GE yatırımı yapan ülke Estonya’dır.

Diğer taraftan, 1996-2008 döneminde OECD ülkelerinde çalıştırılan araştırmacı sayısı, milyon kişi başına ortalama olarak 3 bin kişidir. Araştırmacı sayısına en çok önemi veren ülke 2003 yılında yaklaşık 8 binle Finlandiya olmuştur. 1996 yılında ise Meksika 213 gibi bir sayıyla en az AR-GE personeli istihdam eden ülkedir. Yayınlanan bilimsel makale sayısına baktığımızda ise ortalama olarak 13 bin gibi bir rakama ulaşılmaktadır. Yaklaşık 209 bin ile ABD 2007 yılında en çok makale yayınlarken, 142 makale ile 1997 yılında İzlanda en düşük sayıda makale yayınlayan ülke konumundadır. Yerleşik olanlardan yapılan patent başvurusu sayısı ortalama olarak 7 bin 500’dür. 2000 yılında Almanya 51 bin 736 ile en yüksek patent başvurusu yapan ülke iken, 12 başvuru ile 1996 yılında Estonya en düşük patent başvuru sayısına sahiptir. Yerleşik olmayanlar tarafından yapılan patent başvuru sayısı ise 1996-2008 dönemleri içinde ortalama olarak 6 bin 900’e ulaşmıştır. Kanada 2008 yılında 37 bin başvuru ile maksimum değeri yakalarken, 2008 yılında Slovenya 6 başvuru ile minimum değeri göstermektedir.

Tablo 11: İhracat Değişkenlerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	RTMX	RMX	RYTX	MHXP	MXGDP	TMXGDP	YTXGDP	YTXP
Ortalama	1645406423555	160000000000	187000000000	46.586	39.052	38.978	4.305	15.075
Medyan	68200000000	69700000000	80400000000	43.363	33.675	33.449	3.998	14.574
Maksimum	1046948413747	957517000000	196698000000	84.594	93.820	482.992	32.852	60.633
Minimum	1702625198	1950000000	17481255	17.020	7.131	4.141	0.235	5.402
Standart Sapma	198000000000	181000000000	253000000000	18.941	19.426	41.483	2.605	5.114
Olasılık	0.000	0.000	0.000	0.025	0.000	0.000	0.000	0.217
Gözlem Sayısı	132	132	132	132	132	132	132	132

Çalışmanın temel inceleme kapsamına giren ihracat değişkenlerine ait Tablo 11’de verilen tanımlayıcı istatistikler irdelendiğinde 1996-2008 döneminde reel toplam mal ihracatı 1,6 Trilyon \$ iken, 1998 yılında Belçika 1 Trilyon \$ ile maksimum değeri yakalarken, yaklaşık 1,7 Milyar \$ ile 1996 yılında Estonya minimum değeri göstermektedir. Diğer taraftan reel imalat sanayi ihracatı ortalama olarak 160 Milyar \$’dır. 2007 yılında ABD 957 Milyar \$ dolar ile en yüksek ihracat değerine sahipken, yaklaşık 2 Milyar \$ ile İzlanda en düşük paya sahip ülke konumundadır. OECD ülkelerinin ortalama reel ileri teknoloji ihracatına bakıldığında 18 Milyar \$ olarak görülmektedir. 196 Milyar \$ ile 2000 yılında ABD, en fazla yüksek teknoloji ihracatı ürünü gerçekleştirirken, 17 Milyon \$ ile yine İzlanda 2002 yılında en düşük yüksek teknoloji ihracatı yapan ülkedir.

Mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payına baktığımızda ise ele alınan ülke grubunda bu pay ortalama olarak % 46’dır. % 84 ile Belçika 2008’de maksimum değere sahipken, % 17’lik bir oranla Avustralya 2004 yılında minimum değere sahip olmuştur. Başka bir ihracat değişkeni olan mal ihracatının GSYİH içindeki payı, OECD ülkeleri içinde ortalama olarak %39 gibi bir değer gösterirken bu payın maksimum değeri 2007 yılında yaklaşık % 94 ile Belçika tarafından elde edilmiştir. % 7’lik bir payla da 2002 yılında Yunanistan en düşük paya sahiptir. Toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı ise, ele alınan ülke grubunda ortalama % 38’dir. Belçika 1994 yılında % 483 lük bir değerle en yüksek paya sahipken, % 4 lük bir payla 1997 yılında Yunanistan en düşük paya sahiptir. Yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payını dikkate aldığımızda OECD ülkeleri için 1996-2008 döneminde ortalama olarak % 4 olduğu görülmektedir. İrlanda 2001 yılında % 32 bir payla maksimum değere ulaşan ülke iken, 1997 yılında % 0,02 ile Yunanistan en düşük ileri teknoloji ürün ihracatına sahip ülke olmuştur. Son olarak, yüksek teknoloji ihracatının sanayi ihracatındaki payı ele alınan OECD ülkeleri için 1996-2008 dönemi için ortalama olarak % 15’dir. En yüksek paya % 60 ile 2007 yılında İzlanda sahip iken, en düşük paya 2008 yılında % 5’lik bir payla Estonya sahiptir.

Tablo 12, değişkenler arası ikili ilişkileri veren korelasyon katsayılarını göstermektedir. Tablo 12’nin dikey sütununda AR-GE değişkenleri yer alırken, yatay satırında ihracat değişkenleri bulunmaktadır.

Tablo 12: Değişkenlere Ait Korelasyon Katsayıları

Değişkenler	LRMX	LRTMX	LMHXP	LYTXP	LRYTX	LYTXGDP	LTMXGDP	LMXGDP
LARGE	0.411 (0.000)	0.400 (0.000)	-0.080 (0.126)	0.547 (0.000)	0.456 (0.000)	0.310 (0.000)	0.025 (0.629)	0.039 (0.457)
LRARGE	0.919 (0.000)	0.918 (0.000)	-0.576 (0.000)	0.425 (0.000)	0.849 (0.000)	0.108 (0.039)	-0.419 (0.000)	-0.419 (0.000)
LARSAYI	0.142 (0.006)	0.129 (0.014)	0.010 (0.847)	0.449 (0.000)	0.190 (0.000)	0.188 (0.000)	0.029 (0.580)	0.053 (0.308)
LMAKSAY	0.911 (0.000)	0.911 (0.000)	-0.578 (0.000)	0.282 (0.000)	0.820 (0.000)	0.050 (0.339)	-0.444 (0.000)	-0.446 (0.000)
LPATR	0.856 (0.000)	0.858 (0.000)	-0.529 (0.000)	0.404 (0.000)	0.824 (0.000)	0.165 (0.002)	-0.375 (0.000)	-0.383 (0.000)
LPATUR	0.625 (0.000)	0.635 (0.000)	-0.525 (0.000)	0.314 (0.000)	0.555 (0.000)	-0.008 (0.875)	-0.342 (0.000)	-0.361 (0.000)

Not: Parantez içindeki değerler korelasyon katsayılarının anlamlılık düzeyini göstermektedir

Tablo 12’de AR-GE’nin GSYİH içindeki payı (LARGE) ile mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı (LMHXP) arasındaki ilişki hariç diğer ihracat değişkenleri ile pozitif bir korelasyon ilişkisi olduğu açıkça görülmektedir. Tablo 12’nin ikinci satırında yer alan reel AR-GE harcamalarına (LRARGE) bakıldığında zaman ise mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı (LMHXP), toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LTMXGDP) ve mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LMXGDP) hariç diğer ihracat değişkenleri ile pozitif bir korelasyon ilişkisi içerisindedir. Diğer bir AR-GE değişkeni olan milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısı (LARSAYI) ile tüm ihracat değişkeni arasında pozitif bir ilişki olduğu dikkatleri çekmektedir. Ayrıca AR-GE departmanlarındaki araştırmacı sayısı ile en yüksek korelasyon ilişkisinin ileri teknoloji ürün ihracatı değişkenleri ile olması önem arz etmektedir. Yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makale sayısı (LMAKSAY), mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı (LMHXP), toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LTMXGDP) ve mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LMXGDP) ile negatif bir ilişki içerisinde iken diğer ihracat değişkenleri ile pozitif bir ilişki içerisindedir. Ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvurularına (LPATR) bakıldığında, yine aynı şekilde mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı (LMHXP), toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LTMXGDP) ve mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LMXGDP) ile negatif

bir ilişki içerisinde iken diğer ihracat değişkenleri ile anlamlı bir ilişki içerisinde. Son olarak, ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvurularına (LPATUR) bakıldığında LRMX, LRTMX, LYTXP, VE LRYTX ihracat değişkenleri ile yine pozitif ve anlamlı ilişkiler göstermektedir.

Değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde bazı ilişkilerin daha güçlü olduğu görülmektedir. Örneğin, AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı (LARGE) ile yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı (LYTXP) arasındaki ilişki tabloda da görüldüğü üzere 0.547 gibi bir katsayı ile oldukça güçlüdür. Diğer taraftan, reel AR-GE harcamalarına (LRARGE) bakıldığında ise en yüksek ilişki içinde olduğu ihracat değişkeni, reel imalat sanayi ihracatıdır (LRMX). Milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısına (LARSAYI) bakıldığında ise yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı ile aralarında diğer ihracat değişkenleri ile kıyaslandığında oldukça güçlü bir ilişki vardır. Yayımlanmış bilimsel ve teknik dergi makale sayısı(LMAKSAY) ile ihracat değişkenleri arasındaki ilişki incelendiğinde ise reel imalat sanayi ihracatı ve reel toplam mal ihracatı arasında oldukça güçlü bir ilişki vardır. Reel yüksek teknoloji ihracatı ile de göz ardı edilemeyecek kadar güçlü bir ilişki mevcuttur.

Ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvuruları (LPATR) ile reel toplam mal ihracatı arasında 0.858 gibi bir katsayı ile görüldüğü üzere oldukça güçlü bir ilişki vardır. Reel imalat sanayi ihracatı (LRMX) ve LRYTX ile LPATR arasında reel toplam mal ihracatına (LRTMX) yakın değerinde çok güçlü bir ilişki bulunmuştur. Son olarak, ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları (LPATUR) ile reel toplam mal ihracatı (LRTMX) arasında diğer değişkenlere oranla daha yüksek bir ilişki mevcuttur.

3.4. Ekonometrik Analiz ve Ampirik Bulgular

Bu kısımda AR-GE'nin ihracat üzerindeki etkilerini belirlemek amacı ile ekonometrik analizlere başvurulmuştur. Öncelikle değişkenlerin durağanlığını belirlemek amacı ile Birim Kök testleri yapılmış ve serilerin durağan olup olmadıkları analiz edilmiştir. Çalışmanın ilerleyen kısmında ise mevcut verilerden hareketle AR-GE

faaliyetleri ve ihracat arasındaki nedensel ilişkilerin boyutunun tespiti için Granger nedensellik testi yanında dinamik panel veri nedensellik analizlerine de yer verilmiştir.

3.4.1. Birim Kök Testi

Birim kök testi ile serilerin durağan olup olmadıkları araştırılır. Serilerinin durağan olması olarak ifade edilen şey, zaman içinde varyansın ve ortalamanın sabit olması ve gecikmeli iki zaman periyodundaki değişkenlerin ko-varyansının değişkenler arasındaki gecikmeye bağlı olup zamana bağlı olmamasıdır (Şahbaz,2009: 10). Yapılan analizlerde seri durağan değilse sonuçlar gerçek ilişkiyi yansıtmaz. Çalışmanın anlamlı sonuçlar vermesi için ilk önce Birim Kök Testi ile durağanlık olup olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlarda olasılık değerlerinin % 10'un altında olması durumunda serinin birim kök içermediği yani seviyesinde durağan olduğu, % 10'un üstünde olması durumunda ise birim kök içerdiği yani serinin durağan olmadığı sonucuna varılır. Değişkenlerin panel veri Birim Kök durağanlık sınama sonuçları, Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13: Değişkenlere Ait Durağanlık Sınama Sonuçları (Sabitli ve Trendli)

Değişkenler	Levin, Lin &Chu t*	
	İstatistik	Olasılık
LARGE	-7.038	0.000
LARSAYI	-5.839	0.000
LMAKSAY	-4.770	0.000
LPATR	-7.548	0.000
LPATUR	-5.738	0.000
LRARGE	-8.435	0.000
LRMX	-5.984	0.000
LRTMX	-7.406	0.000
LMHXP	-6.047	0.000
LYTXP	-6.934	0.000
LRYTX	-9.774	0.000
LMXGDP	-5.348	0.000
LTMXGDP	-7.278	0.000
LYTXGDP	-10.214	0.000

Yapılan Levin, Lin &Chu testi sonucunda bütün değişkenlerin seviyesinde durağan olduğu ortaya çıkmıştır. Elde edilen bu sonuçlara göre ele alınan değişkenlerin tamamının birim kök içermediği ifade edilebilir. Dolayısıyla çalışmanın takibinde yapılan nedensellik analizlerinde serilerin seviye değerleri kullanılmıştır.

3.4.2. Granger Nedensellik Testi

Değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü belirlemek amacıyla Granger nedensellik testi yapılmıştır. Granger nedensellik testi, bir değişken ile diğer bir değişken arasında varlığından şüphe edilen nedensellik ilişkisini test etmek için uygulamalı iktisatta çokça kullanılan bir testtir. Granger nedensellik testi gecikme sayısına oldukça duyarlı olup nedenselliğin yönü gecikmeli terim sayısına bağlı olarak değişebilmektedir.

İstatistikî olarak nedensellik, bir zaman serisi değişkeninin gelecekteki tahmini değerlerinin, kendisinin veya ilişkili başka bir zaman serisi değişkeninin geçmiş dönem değerlerinden etkilenecek elde edilmesidir (Işığışok, 1994:94). Granger anlamında nedensellik ise bir X değişkeni, başka bir Y değişkenine, hem X hem de Y'deki bilgi veri iken eğer Y değişkeni sadece X'e ait geçmiş değerlerin kullanımıyla tahmin edilirse Granger anlamında nedenidir, biçiminde ifade edilmektedir. Granger anlamında nedensellik hem X' den Y'ye, hem de Y' den X'e doğru olabilir. Bu durum iki yönlü nedensellik olarak bilinir (Takım,2010: 12). AR-GE faaliyetleri ve ihracat arasındaki nedensellik ilişkilerinin tespitine yönelik olarak aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır:

$$\gamma_{it} = \alpha_0 + \sum_{l=1}^m \alpha_{lt} \gamma_{it-l} + \sum_{l=1}^m \delta_{lt} X_{it-l} + e_{it} \quad (i=1, \dots, N; t=1, \dots, T \text{ ve } m=2) \quad (1)$$

Burada Y bağımlı değişkeni, X açıklayıcı değişkeni, i yatay kesit birimlerini, t zamanı, e hata terimini ve m ise gecikme uzunluğunu ifade etmektedir.

Yukarıdaki eşitliğin tahmininden elde edilen bağımsız değişkene ait katsayılara uyarlanan anlamlılık testi ile gerçekleştirilen Granger nedensellik test sonuçları, gecikme uzunluğunun 1 ve 2 olarak belirlenmesi neticesinde Tablo 14-18 ve 19 da AR-GE değişkenleri ile ihracat değişkenleri arasında ilişki için ayrı ayrı sunulmuştur.

Tablo 14: Panel Granger Nedensellik Test Sonuçları (LARGEP)

Sıfır Hipotezi	Gecikme Uzunluğu: 1			Gecikme Uzunluğu: 2		
	Gözlem	F İst.	Olasılık	Gözlem	F İst.	Olasılık
LRMX, LARGEP'in Nedeni Değildir	360	8.863	0.003	330	1.528	0.219
LARGE, LRMX'in Nedeni Değildir		0.040	0.841		0.496	0.609
LRTMX, LARGEP'in Nedeni Değildir	356	9.638	0.002	324	1.715	0.182
LARGE, LRTMX'in Nedeni Değildir		0.072	0.789		0.037	0.964
LMHXP, LARGEP'in Nedeni Değildir	360	0.587	0.444	330	0.214	0.807
LARGE, LMHXP'in Nedeni Değildir		0.585	0.445		0.600	0.549
LYTXP, LARGEP'in Nedeni Değildir	360	0.009	0.924	330	2.359	0.072
LARGE, LYTXP'in Nedeni Değildir		0.102	0.749		0.003	0.997
LRYTX, LARGEP'in Nedeni Değildir	360	4.814	0.029	330	2.298	0.078
LARGE, LRYTX'in Nedeni Değildir		0.165	0.685		0.144	0.866
LYTXGDP, LARGEP'in Nedeni Değildir	360	0.180	0.672	330	0.033	0.967
LARGE, LYTXGDP'in Nedeni Değildir		0.788	0.375		0.188	0.829
LTMXGDP, LARGEP'in Nedeni Değildir	356	0.458	0.499	324	0.040	0.961
LARGE, LTMXGDP'in Nedeni Değildir		0.000	0.991		0.053	0.948
LMXGDP, LARGEP'in Nedeni Değildir	360	0.635	0.426	330	0.674	0.510
LARGE, LMXGDP'in Nedeni Değildir		0.002	0.964		0.601	0.549

Gecikme uzunluğunun 1 olarak belirlendiği durumda reel imalat sanayi ihracatı ile AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı arasında anlamlı bir ilişki olup, bu ilişki reel imalat sanayi ihracatından AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payına doğrudur. Yine reel toplam mal ihracatından AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payına doğru bir nedensellik görülmektedir. Reel yüksek teknoloji ihracatı ile AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı arasında da LRYTX'ten LARGEP'e doğru tek yönlü nedensel ilişkiler bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlardan AR-GE'nin ihracata neden olmadığı yönünde iken, ihracat değişkenlerinin bazılarının AR-GE'yi etkilediği yönündedir.

Diğer taraftan gecikme uzunluğu 2 olarak alındığında ise, yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranından ve reel yüksek teknoloji ihracatı ile AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payına doğru tek yönlü nedensel ilişkiler bulunmuştur.

Tablo 15: Panel Granger Nedensellik Test Sonuçları (LRARGE)

Sıfır Hipotezi	Gecikme Uzunluğu: 1			Gecikme Uzunluğu: 2		
	Gözlem	F İst.	Olasılık	Gözlem	F İst.	Olasılık
LRMX, LRARGE'nin Nedeni Değildir	360	2.233	0.136	330	0.436	0.647
LRARGE, LRMX'in Nedeni Değildir		0.376	0.540		0.440	0.644
LRTMX, LRARGE'nin Nedeni Değildir	356	1.955	0.163	324	0.497	0.609
LRARGE, LRTMX'in Nedeni Değildir		5.102	0.025		0.668	0.514
LMHXP, LRARGE'nin Nedeni Değildir	360	8.334	0.004	330	1.365	0.257
LRARGE, LMHXP'in Nedeni Değildir		0.408	0.524		0.116	0.890
LYTXP, LRARGE'nin Nedeni Değildir	360	0.442	0.506	330	4.580	0.004
LRARGE, LYTXP'in Nedeni Değildir		1.177	0.279		0.246	0.782
LRYTX, LRARGE'nin Nedeni Değildir	360	0.015	0.901	330	0.476	0.622
LRARGE, LRYTX'in Nedeni Değildir		0.024	0.877		0.201	0.818
LYTXGDP, LRARGE'nin Nedeni Değildir	360	0.034	0.854	330	3.414	0.018
LRARGE, LYTXGDP'in Nedeni Değildir		6.121	0.014		2.390	0.093
LTMXGDP, LRARGE'nin Nedeni Değildir	356	4.395	0.037	324	0.527	0.591
LRARGE, LTMXGDP'in Nedeni Değildir		3.074	0.080		0.625	0.536
LMXGDP, LRARGE'nin Nedeni Değildir	360	5.106	0.024	330	0.765	0.466
LRARGE, LMXGDP'in Nedeni Değildir		0.746	0.388		1.167	0.313

Tablo 15’de görüldüğüne göre gecikme uzunluğunun 1 olduğu durumda reel AR-GE harcamaları ile reel toplam mal ihracatı arasında tek yönlü nedensel ilişkiler olup, bu ilişki reel AR-GE harcamalarından reel toplam mal ihracatına doğrudur. Mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı ve mal ihracatının GSYİH içindeki payı ile reel AR-GE harcamaları arasında ihracat değişkenlerinden AR-GE değişkenine doğru tek yönlü nedensellik mevcutken, toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı ile reel AR-GE harcamaları arasında iki yönlü nedensel ilişkiler bulunmuştur. Dolayısıyla elde edilen bulgulara göre reel AR-GE harcamaları hem reel toplam mal ihracatının hem de toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payının bir nedenidir.

Diğer taraftan, gecikme uzunluğu 2 olarak belirlendiğinde ise yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranından reel AR-GE harcamalarına doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı ile reel AR-GE harcamaları arasında ise iki yönlü nedensel ilişkiler bulunmuştur. Dolayısıyla yüksek

teknoloji ihracatı AR-GE'ye neden olurken, AR-GE de geri besleme etkisiyle yüksek teknoloji ihracatına neden olmaktadır.

Tablo 16: Panel Granger Nedensellik Test Sonuçları (LMAKSAY)

Sıfır Hipotezi	Gecikme Uzunluğu: 1			Gecikme Uzunluğu: 2		
	Gözlem	F İst.	Olasılık	Gözlem	F İst.	Olasılık
LRMX, LMAKSAY'ın Nedeni Değildir	360	0.092	0.762	330	0.096	0.908
LMAKSAY, LRMX'in Nedeni Değildir		0.363	0.547		0.309	0.735
LRTMX, LMAKSAY'ın Nedeni Değildir	356	0.103	0.749	324	0.008	0.992
LMAKSAY, LRTMX'in Nedeni Değildir		7.947	0.005		4.896	0.002
LMHXP, LMAKSAY'ın Nedeni Değildir	360	6.144	0.014	330	2.165	0.116
LMAKSAY, LMHXP'in Nedeni Değildir		0.458	0.499		2.440	0.065
LYTXP, LMAKSAY'ın Nedeni Değildir	360	0.834	0.362	330	1.715	0.182
LMAKSAY, LYTXP'in Nedeni Değildir		1.519	0.219		0.610	0.544
LRYTX, LMAKSAY'ın Nedeni Değildir	360	0.100	0.752	330	0.082	0.922
LMAKSAY, LRYTX'in Nedeni Değildir		0.467	0.495		0.776	0.461
LYTXGDP, LMAKSAY'ın Nedeni Değildir	360	2.119	0.146	330	0.748	0.474
LMAKSAY, LYTXGDP'in Nedeni Değildir		5.214	0.023		2.378	0.094
LTMXGDP, LMAKSAY'ın Nedeni Değildir	356	4.119	0.043	324	1.452	0.236
LMAKSAY, LTMXGDP'in Nedeni Değildir		2.887	0.090		0.745	0.475
LMXGDP, LMAKSAY'ın Nedeni Değildir	360	4.081	0.044	330	1.583	0.207
LMAKSAY, LMXGDP'in Nedeni Değildir		0.294	0.588		0.219	0.803

AR-GE göstergesi olarak bilimsel ve teknik dergilerde yayınlanan makale sayısı ele alındığında yapılan analiz sonuçları Tablo 16'da da sunulmuştur. Gecikme uzunluğunun 1 olarak belirlendiği durumda Yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makale sayısı ile reel toplam mal ihracatı ve ileri teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı arasında anlamlı nedensel ilişkiler bulunmuştur. Bu değişkenler arasındaki ilişkide LMAKSAY, LRTMX'in ve LYTXGDP'nin nedenidir. Ayrıca, mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payından ve mal ihracatının GSYİH içindeki payından yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makale sayısına doğru tek yönlü nedensel ilişkiler mevcuttur. Toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı ile yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makale sayısı arasında ise iki yönlü nedensel ilişkiler gözlemlenmiştir. Dolayısıyla bilimsel ve teknik dergilerde

yayınlanan makale sayısı ile ölçülen AR-GE değişkeni bazı ihracat değişkenlerinin önemli bir nedenidir.

Gecikme uzunluğu 2 olarak belirlendiğinde ise yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makale sayısı (LMAKSAY) ile reel toplam mal ihracatı (LRTMX) , mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı (LMHXP) ve yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı (LYTXGDP) arasında yayınlanan makale sayısından ihracat değişkenlerine doğru tek yönlü nedensel ilişkiler bulunmuştur. Dolayısıyla gecikme uzunluğu artınca AR-GE göstergesinin ihracatı uyarıcı etkilerinin yok olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 17: Panel Granger Nedensellik Test Sonuçları (LPATR)

Sıfır Hipotezi	Gecikme Uzunluğu: 1			Gecikme Uzunluğu: 2		
	Gözlem	F İst.	Olasılık	Gözlem	F İst.	Olasılık
LRMX, LPATR'ın Nedeni Değildir	350	0.550	0.459	319	0.367	0.693
LPATR, LRMX'in Nedeni Değildir		6.329	0.012		3.817	0.023
LRTMX, LPATR'ın Nedeni Değildir	346	0.504	0.478	313	0.475	0.622
LPATR, LRTMX'in Nedeni Değildir		9.135	0.003		3.049	0.049
LMHXP, LPATR'ın Nedeni Değildir	350	11.085	0.001	319	5.511	0.004
LPATR, LMHXP'in Nedeni Değildir		1.140	0.286		1.361	0.258
LYTXP, LPATR'ın Nedeni Değildir	350	0.820	0.366	319	0.815	0.444
LPATR, LYTXP'in Nedeni Değildir		0.011	0.915		0.298	0.743
LRYTX, LPATR'ın Nedeni Değildir	350	0.005	0.945	319	0.455	0.635
LPATR, LRYTX'in Nedeni Değildir		6.486	0.011		2.832	0.060
LYTXGDP, LPATR'ın Nedeni Değildir	350	3.793	0.052	319	2.524	0.082
LPATR, LYTXGDP'in Nedeni Değildir		0.733	0.392		0.415	0.661
LTMXGDP, LPATR'ın Nedeni Değildir	346	9.883	0.002	313	4.788	0.009
LPATR, LTMXGDP'in Nedeni Değildir		0.706	0.401		0.039	0.962
LMXGDP, LPATR'ın Nedeni Değildir	350	9.050	0.003	319	4.341	0.014
LPATR, LMXGDP'in Nedeni Değildir		0.520	0.471		1.207	0.301

AR-GE göstergesi olarak ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvuruları (LPATR) dikkate alındığında yine ihracat ve AR-GE arasında bazı anlamlı nedensel ilişkiler yakalandığı Tablo 17'de görülmektedir. Gecikme uzunluğu 1 alındığında ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvuruları ile reel imalat sanayi ihracatı arasında tek

yönlü bir nedensellik bulunmaktadır. LPATR LRMX'in nedenidir. Yine aynı şekilde ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvurularından reel toplam mal ihracatına ve reel yüksek teknoloji ihracatına doğru tek yönlü nedensellik bulunmaktadır. Öte yandan mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı ile ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvuru sayısı arasında tek yönlü bir nedensellik olup; LMHXP, LPATR'ın nedenidir. Aynı şekilde LYTXGDP, LPATR arasında tek yönlü bir ilişki olup; LYTXGDP, LPATR'ın nedenidir. Son olarak, LTMXGDP ve LMXGDP ayrı ayrı LPATR'ın nedenidir. Dolayısıyla AR-GE değişkeni olarak LPATR alındığında, LPATR hem reel imalat sanayi ihracatının hem de reel toplam mal ihracatının önemli bir nedenidir.

Gecikme uzunluğu 2 alındığında gecikme uzunluğunun 1 alınması durumunda yakalanan ilişkilerin aynen geçerli olduğu görülmüştür.

Tablo 18: Panel Granger Nedensellik Test Sonuçları (LPATUR)

Sıfır Hipotezi	Gecikme Uzunluğu: 1			Gecikme Uzunluğu: 2		
	Gözlem	F İst.	Olasılık	Gözlem	F İst.	Olasılık
LRMX, LPATUR'un Nedeni Değildir	349	1.381	0.241	318	3.336	0.037
LPATUR, LRMX'in Nedeni Değildir		2.635	0.105		2.967	0.053
LRTMX, LPATUR'un Nedeni Değildir	345	1.317	0.252	312	3.203	0.042
LPATUR, LRTMX'in Nedeni Değildir		2.418	0.121		9.147	0.000
LMHXP, LPATUR'un Nedeni Değildir	349	6.473	0.011	318	2.311	0.076
LPATUR, LMHXP'in Nedeni Değildir		0.144	0.705		2.458	0.063
LYTXP, LPATUR'un Nedeni Değildir	349	0.716	0.398	318	1.821	0.164
LPATUR, LYTXP'in Nedeni Değildir		0.835	0.361		0.644	0.526
LRYTX, LPATUR'un Nedeni Değildir	349	0.372	0.542	318	2.892	0.057
LPATUR, LRYTX'in Nedeni Değildir		3.862	0.050		2.058	0.129
LYTXGDP, LPATUR'un Nedeni Değildir	349	2.155	0.143	318	0.324	0.723
LPATUR, LYTXGDP'in Nedeni Değildir		0.045	0.832		0.076	0.927
LTMXGDP, LPATUR'un Nedeni Değildir	345	6.434	0.012	312	1.407	0.246
LPATUR, LTMXGDP'in Nedeni Değildir		0.648	0.421		0.468	0.627
LMXGDP, LPATUR'un Nedeni Değildir	349	5.595	0.019	318	1.582	0.207
LPATUR, LMXGDP'in Nedeni Değildir		2.398	0.068		0.702	0.496

Son AR-GE değişkeni olarak ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları (LPATUR) dikkate alınmış ve sonuçlar Tablo 18’de sunulmuştur. Gecikme uzunluğu 1 alındığında, mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı (LMHXP) ile ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları arasında tek yönlü bir nedensel ilişki bulunmuştur. Diğer taraftan mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LMXGDP) ile ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuru sayısı arasında ise iki yönlü nedensel ilişkiler bulunmuşken, toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payından (LTMXGDP) lke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvurularına doğru bir nedensel ilişki elde edilmiştir. Diğer bir anlamlı ilişkide ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvurularından reel yüksek teknoloji ihracatına (LRYTX) doğru olan tek yönlü nedenselliklidir. Elde edilen bu sonuçlar yabancılardan patent başvurularının bazı ihracat değişkenlerinin önemli bir nedeni olduğunu ortaya koymaktadır.

Gecikme uzunluğu 2 olarak belirlendiğinde ise reel imalat sanayi ihracatı (LRMX) ile ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları arasında, reel toplam mal ihracatı (LRTMX) ile ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları arasında, mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı (LMHXP) ile ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları arasında iki yönlü nedensel ilişkiler bulunmuştur. Öte yandan LRYTX’ten, LPATUR’a doğru tek yönlü nedensel ilişki bulunmuştur. Dolayısıyla gecikme uzunluğunun 2 olarak belirlenmesi durumunda AR-GE göstergesi ile bazı ihracat değişkenleri arasında geri besleme etkisinin güçlendiği anlaşılmıştır.

3.4.3. Dinamik Panel Nedensellik Testi

Çalışmada AR-GE ve ihracat arasındaki ilişki, dinamik panel tahmin yöntemlerinden biri olan Genelleştirilmiş Momentler Metodu (Generalized Methods of Moments-GMM) ile analiz edilmiştir. Bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin bağımsız değişken olarak yer aldığı modeller dinamik modeller olarak adlandırılmaktadır.

Dinamik modellerde bağımlı değişkenin gecikmeli değeri ile hata teriminin ilişkili olması, EKK tahmincilerinin sapmalı ve tutarsız sonuçlar vermesine neden olmaktadır (Baltagi, 2005: 135). Söz konusu sorunları gidermek amacıyla dinamik panel

tahminlerinde GMM yöntemi önerilmiştir. Bu yöntem, uygulama kolaylığı ve tahmin için gerekli olan araç değişkenlere ilişkin nispeten basit varsayımlara dayandığından dinamik modellerin tahminlerinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Dökmen, 2012: 46).

Diğer GMM tahmin edicileri ile kıyaslandığında daha iyi bir tahmin edici olduğu ifade edildiğinden dolayı bu çalışmada da GMM yaklaşımı kullanılmıştır. Dinamik modeller genel olarak şu şekilde gösterilmektedir:

$$Y_{it} = \alpha_{0t} + \sum_{l=1}^m \alpha_{lt} Y_{it-l} + \sum_{l=1}^m \delta_{lt} X_{it-l} + \vartheta f_i + u_{it} \quad (i=1, \dots, N; t=1, \dots, T) \quad (2)$$

Eşitlik (2)'de, i , 1'den N 'e kadar yatay-kesit birimleri ifade ederken, t 1'den T 'ye kadar zaman boyutunu vermektedir. Son olarak bu eşitlikteki f_i , yatay-kesit birimlere özgü zaman-değişmez etkileri göstermektedir. Eşitlik (2)'deki yatay-kesit birimlere ait sabit etkileri (f_i) ortadan kaldırmak için, bu eşitliğin her iki tarafının farkı alınarak dinamik bir yapı kazandırılmış ve Eşitlik (3)'e ulaşılmıştır:

$$\Delta Y_{it} = \sum_{l=1}^m \alpha_{1l} \Delta Y_{it-l} + \sum_{l=1}^m \delta_l \Delta X_{it-l} + \Delta u_{it} \quad (3)$$

Eşitlik (3)'de, ΔY_{it-l} , Δu_{it} ile ilişkili olduğu için araç değişkenlerin kullanılması gerekmektedir. Böylece araç değişkenleri içeren Eşitlik (3), Arellano ve Bond (1991) takip edilerek GMM yöntemi ile tahmin edilecektir. GMM ile tahmin edilen bağımsız değişkene ait katsayılara uygulanan Wald testi, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki nedensellik ilişkisini verecektir (Genç ve diğerleri, 2011: 101).

Tablo 19-23 ve 24'te GMM yöntemine göre AR-GE ve ihracat değişkenleri arasındaki ilişkinin anlamlı olup olmadığına dair ve ilişkinin yönünü ortaya koyan sonuçlar verilmiştir.

Tablo 19: GMM Yöntemine Dayanan Dinamik Panel Sonuçları (LARGEP)

Denklem	Wald Test (Olasılık)	Sargan Test Olasılık	Sonuç ve Nedenselliğin Yönü
$\Delta \text{LARGEP} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{LARGEP}_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta \text{LRMX}_{it-1}$	2.645 (0.072)	0.641	LRMX → LARGEP
$\Delta \text{LRMX} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{LRMX}_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta \text{LARGEP}_{it-1}$	2.554 (0.078)	0.733	LARGEP → LRMX
$\Delta \text{LARGEP} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{LARGEP}_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta \text{LRTMX}_{it-1}$	3.921 (0.024)	0.955	LRTMX → LARGEP
$\Delta \text{LRTMX} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{LRTMX}_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta \text{LARGEP}_{it-1}$	32.496 (0.000)	0.120	LARGEP → LRTMX
$\Delta \text{LARGEP} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{LARGEP}_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta \text{LMHXP}_{it-1}$	0.385 (0.681)	0.394	Nedensellik Yok
$\Delta \text{LMHXP} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{LMHXP}_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta \text{LARGEP}_{it-1}$	1.772 (0.172)	0.366	Nedensellik Yok
$\Delta \text{LARGEP} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{LARGEP}_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta \text{LYTXP}_{it-1}$	8.160 (0.000)	0.578	LYTXP → LARGEP
$\Delta \text{LYTXP} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{LYTXP}_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta \text{LARGEP}_{it-1}$	4.354 (0.014)	0.387	LARGEP → LYTXP
$\Delta \text{LARGEP} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{LARGEP}_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta \text{LRYTX}_{it-1}$	5.707 (0.004)	0.572	LRYTX → LARGEP
$\Delta \text{LRYTX} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{LRYTX}_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta \text{LARGEP}_{it-1}$	0.294 (0.746)	0.971	Nedensellik Yok
$\Delta \text{LARGEP} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{LARGEP}_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta \text{LYTXGDP}_{it-1}$	5.843 (0.003)	0.760	LYTXGDP → LARGEP
$\Delta \text{LYTXGDP} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{LYTXGDP}_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta \text{LARGEP}_{it-1}$	1.809 (0.166)	0.951	Nedensellik Yok
$\Delta \text{LARGEP} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{LARGEP}_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta \text{LTMXGDP}_{it-1}$	12.739 (0.000)	0.749	LTMXGDP → LARGEP
$\Delta \text{LTMXGDP} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{LTMXGDP}_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta \text{LARGEP}_{it-1}$	19.160 (0.000)	0.242	LARGEP → LTMXGDP
$\Delta \text{LARGEP} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{LARGEP}_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta \text{LMXGDP}_{it-1}$	0.551 (0.577)	0.935	Nedensellik Yok
$\Delta \text{LMXGDP} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{LMXGDP}_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta \text{LARGEP}_{it-1}$	1.487 (0.228)	0.815	Nedensellik Yok

Tablo 19’da AR-GE değişkenlerinden, AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı (LARGEP) ile diğer tüm ihracat değişkenleri arasındaki ilişkinin anlamlılığı ve yönü

GMM yöntemi ile araştırılmıştır. AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı ile reel imalat sanayi ihracatı (LRMX) arasındaki ilişkiye bakıldığında iki yönlü bir ilişki olduğu açıkça görülmektedir. AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı ile reel toplam mal ihracatı (LRTMX) arasında da yine aynı şekilde iki yönlü bir ilişki söz konusu olup, AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payından reel toplam mal ihracatına doğru olan ilişki katsayıya ve olasılığa bakıldığında oldukça anlamlı ve güçlü olduğu anlaşılmaktadır. AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payının, mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı (LMHXP) ile arasındaki ilişkiye bakıldığında ise nedensel bir ilişkinin olmadığı görülmektedir. AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı ile yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı (LYTXP) arasındaki ilişkiye bakıldığında ise yine iki yönlü nedensel ilişkinin varlığı görülmektedir ve bu ilişkide yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranından AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payına doğru daha güçlü bir ilişki mevcuttur.

AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı ile reel yüksek teknoloji ihracatı (LRYTX) arasındaki ilişki tek yönlü olup, bu ilişki reel yüksek teknoloji ihracatından AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payına doğrudur. Dolayısıyla ileri teknoloji ihracatı, AR-GE'yi uyarıcı konumdadır. AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı ile yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı (LYTXGDP) arasındaki ilişki de tek yönlü olup, bu ilişki yine yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payından AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payına doğrudur. Bir diğer ihracat değişkeni olan toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LTMXGDP) ile AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı arasındaki ilişki iki yönlü olup, bu ilişki gerek AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payından toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payına doğru gerekse toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payından AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payına doğru oldukça güçlüdür. Son olarak, AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı ile mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LMXGDP) arasındaki ilişkiye bakıldığında aralarında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir.

Tablo 20: GMM Yöntemine Dayanan Dinamik Panel Sonuçları (LRARGE)

Denklem	Wald Test (Olasılık)	Sargan Test Olasılık	Sonuç ve Nedenselliğin Yönü
$\Delta LRARGE = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRARGE_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRMX_{it-1}$	0.346 (0.708)	0.899	Nedensellik Yok
$\Delta LRMX = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRMXP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRARGE_{it-1}$	4.781 (0.009)	0.641	LRARGE → LRMX
$\Delta LRARGE = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRARGE_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRTMX_{it-1}$	9.633 (0.000)	0.671	LRTMX → LRARGE
$\Delta LRTMX = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRTMX_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRARGE_{it-1}$	27.461 (0.000)	0.495	LRARGE → LRTMX
$\Delta LRARGE = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRARGE_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMHXP_{it-1}$	1.234 (0.293)	0.816	Nedensellik Yok
$\Delta LMHXP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMHXP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRARGE_{it-1}$	2.584 (0.077)	0.472	LRARGE → LMHXP
$\Delta LRARGE = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRARGE_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LYTXP_{it-1}$	67.936 (0.000)	0.577	LYTXP → LRARGE
$\Delta LYTXP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LYTXP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRARGE_{it-1}$	3.573 (0.029)	0.551	LRARGE → LYTXP
$\Delta LRARGE = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRARGE_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRYTX_{it-1}$	95.178 (0.000)	0.928	LRYTX → LRARGE
$\Delta LRYTX = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRYTX_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRARGE_{it-1}$	3.668 (0.027)	0.965	LRARGE → LRYTX
$\Delta LRARGE = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRARGE_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LYTXGDP_{it-1}$	78.250 (0.000)	0.906	LYTXGDP → LRARGE
$\Delta LYTXGDP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LYTXGDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRARGE_{it-1}$	5.248 (0.006)	0.956	LRARGE → LYTXGDP
$\Delta LRARGE = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRARGE_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LTMXGDP_{it-1}$	0.475 (0.622)	0.907	Nedensellik Yok
$\Delta LTMXGDP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LTMXGDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRARGE_{it-1}$	7.141 (0.001)	0.366	LRARGE → LTMXGDP
$\Delta LRARGE = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRARGE_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMXGDP_{it-1}$	0.012 (0.988)	0.903	Nedensellik Yok
$\Delta LMXGDP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMXGDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRARGE_{it-1}$	0.322 (0.725)	0.860	Nedensellik Yok

AR-GE değişkeni olarak reel AR-GE harcamaları (LRARGE) dikkate alındığında bu değişken ile diğer tüm ihracat değişkenleri arasındaki nedensel ilişkinin anlamlılığı ve yönü GMM yöntemi ile araştırılmış ve sonuçlar Tablo 20’de verilmiştir. Reel AR-GE harcamaları ile reel imalat sanayi ihracatı (LRMX) arasındaki ilişkiye bakıldığında tek

yönlü bir nedensellik olup, ilişki reel AR-GE harcamalarından reel imalat sanayi ihracatına doğrudur. AR-GE ihracatı etkilerken, ihracat AR-GE'yi etkilememiştir. Diğer taraftan reel AR-GE harcamaları ile reel toplam mal ihracatı (LRTMX) arasındaki ilişki ise iki yönlüdür. Katsayılar incelendiğinde de bu ilişkinin özellikle reel AR-GE harcamalarından reel toplam mal ihracatına doğru oldukça güçlü olduğu görülmektedir. Reel AR-GE harcamaları ile mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı (LMHXP) arasındaki ilişki tek yönlü olup, reel AR-GE harcamalarından mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payına doğrudur. Reel AR-GE harcamaları ile yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı (LYTXP) arasındaki ilişkiye bakıldığında iki yönlü nedensel ilişkinin varlığı görülmektedir ve bu ilişkide yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranından reel AR-GE harcamalarına doğru oldukça güçlü bir nedensellik görülmektedir.

Aynı şekilde reel AR-GE harcamaları ile reel yüksek teknoloji ihracatı (LRYTX) arasında iki yönlü ilişki mevcuttur. Wald testi sonucuna bakıldığında katsayının oldukça yüksek olması reel yüksek teknoloji ihracatından reel AR-GE harcamalarına doğru oldukça güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Reel AR-GE harcamaları ile yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı (LYTXGDP) arasında da iki yönlü nedensel ilişki mevcuttur. Bu ilişkide güçlü olan yön, yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payından reel AR-GE harcamalarına doğrudur. Reel AR-GE harcamaları ile toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LTMXGDP) arasında ise tek yönlü bir nedensel ilişki olup, bu ilişki reel AR-GE harcamalarından toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payına doğrudur. AR-GE harcamaları ihracatı uyarıcı konumdadır. Son olarak bir diğer ihracat değişkeni olan mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LMXGDP) ile reel AR-GE harcamaları arasında nedensel ilişkiler bulunamamıştır.

Tablo 21: GMM Yöntemine Dayanan Dinamik Panel Sonuçları (LARSAYI)

Denklem	Wald Test (Olasılık)	Sargan Test lasılık	Sonuç ve Nedenselliğin Yönü
$\Delta LARSAYI = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LARSAYI_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRMX_{it-1}$	1.042 (0.354)	0.945	Nedensellik Yok
$\Delta LRMX = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRMX_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LARSAYI_{it-1}$	10.366 (0.000)	0.946	LARSAYI → LRMX
$\Delta LARSAYI = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LARSAYI_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRTMX_{it-1}$	6.150 (0.003)	0.821	LRTMX → LARSAYI
$\Delta LRTMX = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRTMX_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LARSAYI_{it-1}$	2.762 (0.065)	0.287	LARSAYI → LRTMX
$\Delta LARSAYI = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LARSAYI_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMHXP_{it-1}$	1.126 (0.326)	0.995	Nedensellik Yok
$\Delta LMHXP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMHXP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LARSAYI_{it-1}$	2.834 (0.061)	0.552	LARSAYI → LMHXP
$\Delta LARSAYI = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LARSAYI_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LYTXP_{it-1}$	2.158 (0.118)	0.374	Nedensellik Yok
$\Delta LYTXP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LYTXP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LARSAYI_{it-1}$	0.858 (0.425)	0.523	Nedensellik Yok
$\Delta LARSAYI = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LARSAYI_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRYTX_{it-1}$	10.383 (0.000)	0.327	LRYTX → LARSAYI
$\Delta LRYTX = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRYTX_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LARSAYI_{it-1}$	3.194 (0.043)	0.913	LARSAYI → LRYTX
$\Delta LARSAYI = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LARSAYI_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMXGDP_{it-1}$	0.012 (0.980)	0.946	Nedensellik Yok
$\Delta LMXGDP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMXGDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LARSAYI_{it-1}$	5.727 (0.004)	0.932	LARSAYI → LMXGDP
$\Delta LARSAYI = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LARSAYI_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LYTXGDP_{it-1}$	6.870 (0.001)	0.212	LYTXGDP → LARSAYI
$\Delta LYTXGDP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LYTXGDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LARSAYI_{it-1}$	2.258 (0.106)	0.871	Nedensellik Yok
$\Delta LARSAYI = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LARSAYI_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LTMXGDP_{it-1}$	0.437 (0.646)	0.883	Nedensellik Yok
$\Delta LTMXGDP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LTMXGDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LARSAYI_{it-1}$	1.852 (0.159)	0.168	Nedensellik Yok

Tablo 21’de AR-GE değişkenlerinden, milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısı (LARSAYI) ile diğer tüm ihracat

değişkenleri arasındaki nedensel ilişkinin varlığı GMM yöntemi ile araştırılmıştır. Milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısı ile reel imalat sanayi ihracatı (LRMX) arasında tek yönlü bir nedensellik olup, bu ilişki milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısından reel imalat sanayi ihracatına doğrudur. Milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısı ile reel toplam mal ihracatı (LRTMX) arasında iki yönlü bir ilişki mevcuttur. Bu iki değişken arasında geri besleme ilişkisi vardır. Milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısı ile mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı (LMHXP) arasındaki ilişki tek yönlü olup, bu ilişki milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısından mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payına doğrudur. Milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısı ile yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı (LYTXP) arasında ise nedensel bir ilişki bulunamamıştır.

Öte yandan milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısı ile reel yüksek teknoloji ihracatı (LRYTX) arasında iki yönlü ilişki mevcuttur. Milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısı ile mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LMXGDP) arasında ise tek yönlü bir nedensel ilişki bulunmaktadır ve bu ilişkinin yönü milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısından mal ihracatının GSYİH içindeki payına doğrudur. Benzer şekilde milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısı ile yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı (LYTXGDP) arasında da tek yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Ancak bu tek yönlü nedensel ilişki, yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payından milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısına doğrudur. Son olarak toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LTMXGDP) ile milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısı arasında nedensel ilişkiler bulunamamıştır.

Tablo 22: GMM Yöntemine Dayanan Dinamik Panel Sonuçları (LMAKSAY)

Denklem	Wald Test (Olasılık)	Sargan Test Olasılık	Sonuç ve Nedenselliğin Yönü
$\Delta LMAKSAY = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMAKSAY_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRMX_{it-1}$	4.935 (0.008)	0.264	LRMX → LMAKSAY
$\Delta LRMX = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRMX_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMAKSAY_{it-1}$	0.915 (0.402)	0.988	Nedensellik Yok
$\Delta LMAKSAY = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMAKSAY_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRTMX_{it-1}$	1.552 (0.214)	0.124	Nedensellik Yok
$\Delta LRTMX = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRTMX_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMAKSAY_{it-1}$	2.933 (0.055)	0.536	LMAKSAY → LRTMX
$\Delta LMAKSAY = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMAKSAY_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMHXP_{it-1}$	7.596 (0.001)	0.094	LMHXP → LMAKSAY
$\Delta LMHXP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMHXP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMAKSAY_{it-1}$	2.128 (0.121)	0.804	Nedensellik Yok
$\Delta LMAKSAY = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMAKSAY_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LYTXP_{it-1}$	1.071 (0.344)	0.506	Nedensellik Yok
$\Delta LYTXP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LYTXP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMAKSAY_{it-1}$	0.257 (0.773)	0.570	Nedensellik Yok
$\Delta LMAKSAY = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMAKSAY_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRYTX_{it-1}$	3.774 (0.024)	0.776	LRYTX → LMAKSAY
$\Delta LRYTX = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRYTX_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMAKSAY_{it-1}$	2.198 (0.113)	0.340	Nedensellik Yok
$\Delta LMAKSAY = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMAKSAY_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LYTXGDP_{it-1}$	3.036 (0.050)	0.768	LYTXGDP → LMAKSAY
$\Delta LYTXGDP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LYTXGDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMAKSAY_{it-1}$	0.746 (0.475)	0.628	Nedensellik Yok
$\Delta LMAKSAY = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMAKSAY_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LTMXGDP_{it-1}$	0.750 (0.474)	0.204	Nedensellik Yok
$\Delta LTMXGDP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LTMXGDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMAKSAY_{it-1}$	10.010 (0.000)	0.166	LMAKSAY → LTMXGDP
$\Delta LMAKSAY = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMAKSAY_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMXGDP_{it-1}$	2.287 (0.104)	0.200	Nedensellik Yok
$\Delta LMXGDP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMXGDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMAKSAY_{it-1}$	2.036 (0.133)	0.966	Nedensellik Yok

Tablo 22’de AR-GE değişkenlerinden, yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makaleleri (LMAKSAY) ile diğer tüm ihracat değişkenleri arasındaki nedensel ilişkinin anlamlılığı ve yönünü tespit etmek için GMM yöntemi ile hesaplanan tahmin sonuçları verilmiştir. Yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makaleleri ile reel imalat sanayi ihracatı (LRMX) arasındaki ilişkiye bakıldığında tek yönlü bir nedensellik olup, bu ilişki reel imalat sanayi ihracatından yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makalelerine doğrudur. Yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makaleleri ile reel toplam mal ihracatı (LRTMX) arasında da tek yönlü bir ilişki söz konusudur ve bu ilişki yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makalelerinden reel toplam mal ihracatına doğrudur. Benzer şekilde yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makaleleri ile mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı (LMHXP) arasındaki ilişki de yine tek yönlü olup, bu ilişki mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payından yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makalelerine doğrudur. Böylece ihracat AR-GE için bir uyarıcı olduğu ifade edilmektedir. Yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makaleleri ile yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı (LYTXP) arasında ise nedensel bir ilişki bulunamamıştır.

Yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makaleleri ile reel yüksek teknoloji ihracatı (LRYTX) arasında tek yönlü bir nedensel ilişki bulunmuştur. Aralarındaki bu tek yönlü ilişkinin yönü reel yüksek teknoloji ihracatından yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makalelerine doğrudur. Aynı şekilde yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makaleleri ile yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı (LYTXGDP) arasında da yine tek yönlü bir ilişki olup, ilişki yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payından yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makalelerine doğrudur. Görüldüğü gibi ihracat AR-GE için uyarıcı konumdadır. Toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LTMXGDP) ile yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makaleleri arasında, yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makalelerinden toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payına doğru tek yönlü bir ilişki mevcuttur. Son olarak bir diğer ihracat değişkenimiz mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LMXGDP) ile yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makaleleri arasında ilişki bulunamamıştır.

Tablo 23: GMM Yöntemine Dayanan Dinamik Panel Sonuçları (LPATR)

Denklem	Wald Test (Olasılık)	Sargan Test Olasılık	Sonuç ve Nedenselliğin Yönü
$\Delta LPATR = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LPATR_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRMX_{it-1}$	4.897 (0.008)	0.098	LRMX → LPATR
$\Delta LRMX = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRMX_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LPATR_{it-1}$	0.769 (0.464)	0.582	Nedensellik Yok
$\Delta LPATR = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LPATR_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRTMX_{it-1}$	0.493 (0.611)	0.177	Nedensellik Yok
$\Delta LRTMX = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRTMX_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LPATR_{it-1}$	2.255 (0.107)	0.426	Nedensellik Yok
$\Delta LPATR = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LPATR_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMHXP_{it-1}$	0.980 (0.377)	0.364	Nedensellik Yok
$\Delta LMHXP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMHXP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LPATR_{it-1}$	0.831 (0.437)	0.282	Nedensellik Yok
$\Delta LPATR = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LPATR_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LYTXP_{it-1}$	6.547 (0.002)	0.056	LYTXP → LPATR
$\Delta LYTXP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LYTXP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LPATR_{it-1}$	3.687 (0.026)	0.594	LPATR → LYTXP
$\Delta LPATR = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LPATR_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRYTX_{it-1}$	2.297 (0.103)	0.178	Nedensellik Yok
$\Delta LRYTX = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRYTX_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LPATR_{it-1}$	1.513 (0.222)	0.917	Nedensellik Yok
$\Delta LPATR = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LPATR_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LYTXGDP_{it-1}$	3.010 (0.051)	0.154	LYTXGDP → LPATR
$\Delta LYTXGDP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LYTXGDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LPATR_{it-1}$	9.850 (0.000)	0.881	LPATR → LYTXGDP
$\Delta LPATR = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LPATR_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMXGDP_{it-1}$	3.064 (0.050)	0.423	LMXGDP → LPATR
$\Delta LMXGDP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMXGDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LPATR_{it-1}$	0.556 (0.574)	0.738	Nedensellik Yok
$\Delta LPATR = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LPATR_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LTMXGDP_{it-1}$	27.752 (0.000)	0.268	LTMXGDP → LPATR
$\Delta LTMXGDP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LTMXGDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LPATR_{it-1}$	6.597 (0.002)	0.177	LPATR → LTMXGDP

Tablo 23' te AR-GE değişkenlerinden, ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvuruları (LPATR)ile diğer tüm ihracat değişkenleri arasındaki ilişkinin anlamlılığı ve yönü GMM yöntemi ile gösterilmiştir. lke sakinleri tarafından yapılan patent başvuruları ile reel imalat sanayi ihracatı (LRMX) arasındaki ilişkiye bakıldığında tek yönlü bir nedensellik olup, bu ilişki reel imalat sanayi ihracatından ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvurularına doğrudur. lke sakinleri tarafından yapılan patent başvuruları ile reel toplam mal ihracatı (LRTMX) arasında bir ilişkiye ise rastlanılmamıştır. lke sakinleri tarafından yapılan patent başvuruları ile mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı (LMHXP) arasında da nedensel bir ilişki söz konusu değildir. Öte yandan, ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvuruları ile yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı (LYTXP) arasında iki yönlü güçlü bir ilişki söz konusudur. Karşılıklı olarak bu iki değişken birbirlerinin uyarıcısı olmuşlardır.

lke sakinleri tarafından yapılan patent başvuruları ile reel yüksek teknoloji ihracatı (LRYTX) arasında herhangi bir ilişki bulunulamamıştır. lke sakinleri tarafından yapılan patent başvuruları ile yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı (LYTXGDP) arasında iki yönlü nedensel ilişki bulunmuştur. lke sakinleri tarafından yapılan patent başvuruları ile mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LMXGDP) arasında tek yönlü bir ilişki olup, bu ilişki mal ihracatının GSYİH içindeki payından ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvurularına doğrudur. Son ihracat değişkenimiz olan toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LTMXGDP) ile ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvuruları arasında ise iki yönlü, özellikle toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payından ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvurularına doğru güçlü ilişki mevcuttur.

Tablo 24: GMM Yöntemine Dayanan Dinamik Panel Sonuçları (LPATUR)

Denklem	Wald Test (Olasılık)	Sargan Test Olasılık	Sonuç ve Nedenselliğin Yönü
$\Delta LPATUR = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LPATUR_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRMX_{it-1}$	6.720 (0.001)	0.716	LRMX → LPATUR
$\Delta LRMX = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRMX_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LPATUR_{it-1}$	0.089 (0.915)	0.273	Nedensellik Yok
$\Delta LPATUR = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LPATUR_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRTMX_{it-1}$	3.713 (0.026)	0.821	LRTMX → LPATUR
$\Delta LRTMX = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRTMX_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LPATUR_{it-1}$	1.187 (0.307)	0.714	Nedensellik Yok
$\Delta LPATUR = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LPATUR_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMHXP_{it-1}$	0.955 (0.386)	0.893	Nedensellik Yok
$\Delta LMHXP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMHXP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LPATUR_{it-1}$	1.107 (0.332)	0.509	Nedensellik Yok
$\Delta LPATUR = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LPATUR_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LYTXP_{it-1}$	4.171 (0.017)	0.945	LYTXP → LPATUR
$\Delta LYTXP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LYTXP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LPATUR_{it-1}$	1.696 (0.185)	0.500	Nedensellik Yok
$\Delta LPATUR = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LPATUR_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LRYTX_{it-1}$	1.207 (0.301)	0.997	Nedensellik Yok
$\Delta LRYTX = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LRYTX_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LPATUR_{it-1}$	0.253 (0.777)	0.867	Nedensellik Yok
$\Delta LPATUR = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LPATUR_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LYTXGDP_{it-1}$	9.112 (0.000)	0.868	LYTXGDP → LPATUR
$\Delta LYTXGDP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LYTXGDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LPATUR_{it-1}$	0.406 (0.667)	0.913	Nedensellik Yok
$\Delta LPATUR = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LPATUR_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LTMXGDP_{it-1}$	4.951 (0.008)	0.916	LTMXGDP → LPATUR
$\Delta LTMXGDP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LTMXGDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LPATUR_{it-1}$	0.883 (0.414)	0.563	Nedensellik Yok
$\Delta LPATUR = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LPATUR_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LMXGDP_{it-1}$	5.134 (0.007)	0.961	LMXGDP → LPATUR
$\Delta LMXGDP = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta LMXGDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta LPATUR_{it-1}$	1.046 (0.353)	0.749	Nedensellik Yok

AR-GE değişkenlerinden, ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları (LPATUR)ile diğer tüm ihracat değişkenleri arasındaki nedensel ilişkinin varlığı GMM yöntemi ile araştırılmış ve sonuçlar Tablo 24'te sunulmuştur. lke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları ile reel imalat sanayi ihracatı (LRMX) arasındaki ilişkiye bakıldığında tek yönlü bir nedensellik olup, bu ilişki reel imalat sanayi ihracatından ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvurularına doğrudur. Aynı Şekilde lke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları ile reel toplam mal ihracatı (LRTMX) arasında, reel toplam mal ihracatından ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvurularına doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Diğer taraftan ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları ile mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı (LMHXP) arasında nedensel bir ilişki söz konusu değildir.

Öte yandan, ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları ile yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı (LYTXP) arasında tek yönlü bir ilişki olup, bu ilişki yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranından ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvurularına doğrudur. lke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları ile reel yüksek teknoloji ihracatı (LRYTX) arasında ise herhangi bir nedensel ilişki bulunulamamıştır. lke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları ile yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı (LYTXGDP) arasında tek yönlü bir nedensel ilişki olup, bu ilişki yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payından ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvurularına doğrudur. lke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları ile toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LTMXGDP) arasında toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payından ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvurularına doğru yine tek yönlü bir ilişki mevcuttur. İhracat değişkeni, AR-GE değişkenini uyarmaktadır. Son ihracat değişkenimiz olan mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LMXGDP) ile ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları arasında tek yönlü bir ilişki olup, bu ilişki mal ihracatının GSYİH içindeki payından ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvurularına doğrudur.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Dünyadaki birçok ülkede Sanayi Devrimi'nden sonra sanayileşme politikaları uygulanarak tarım toplumundan sanayi toplumuna doğru bir geçiş yaşanmıştır. Sanayi Devrimi'nin ortaya çıkmasının nedenlerinden biri olan yenilikler, ulusal ve uluslararası piyasalarda rekabetin artmasına neden olarak mikro bazda firmaları makro bazda ülkeleri düşük maliyetlerle yüksek kaliteli ürünler elde etmeye zorlamaktadır. Bu gelişmeler her ülkenin kendi teknolojisini geliştirmesini ve dolayısıyla da Ar-Ge faaliyetleri yürütmesini zorunlu kılmıştır. Bu durum ihracatçı sektörler açısından teknolojik yeniliğin öneminin artmasına ve AR-GE faaliyetlerinin ihracatın temel belirleyicilerinden biri haline gelmesine yol açmıştır.

Hızla değişen dünyada zengin ülkelerle fakir ülkeler arasındaki farklar giderek artmaktadır. Teknolojiyi elinde bulunduran ve böylelikle gelişmiş bir sanayiye sahip olan bu ülkeler, üçüncü dünya ülkelerini giderek kendilerine daha fazla bağımlı hale getirmektedir. Az gelişmiş ülkelerin bu gelişmiş ülkeler sınıfında yer alabilmesi için de teknoloji geliştirmeye, yenilikçi ürünler üretmeye şiddetle ihtiyacı vardır. Politika ve stratejiler bu yönde geliştirilmeye başlanıldığı zaman, ülkelerin içerisinde bulunduğu sosyal, kültürel ve ekonomik koşulları iyileştirmek yolunda bir adım atılmış olunacaktır.

Bu çerçevede Solow modelinin test edilmesi sonucunda elde edilen bulgular, modelin öngördüğü gibi ülkeler arasındaki gelişme farklılıklarının zaman içinde ortadan kalkacağı ve ülkelerin birbirlerine yaklaşacakları tezi desteklenmemiştir. Neo-klasik modelin temel varsayımı olan teknolojinin dışsal olması ve ülkeler arasında sabit olması modele karşı şüpheler uyandırmıştır. Bunun sonucunda bu görüşü ortadan kaldıran çeşitli büyüme modelleri ortaya atılmıştır. İçsel büyüme modelleri teknolojinin içsel olduğu varsayımından hareketle, ülkeler arası gelişme farklılıklarının nedenleri hakkında Neo-klasik büyüme modelleri ile karşılaştırıldığında daha kabul edilebilir sonuçlar getirmişlerdir. Bununla birlikte teknolojinin büyüme üzerindeki etkisi uzun zamandır

İktisatçılar arasında araştırma konusu olmuştur. Teknolojik gelişmenin büyüme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu öne süren içsel büyüme teorileri, uluslararası teknoloji transferleri ve AR-GE faaliyetleri ile gelişen ekonomilerin ihracat üzerinde de bir etki meydana getirebileceğini ileri sürmektedirler. Teknolojinin içsel bir değişken olarak büyüme teorilerine eklenmesi ile gelişen yeni dış ticaret teorileri çerçevesinde AR-GE faaliyetlerinin ihracat üzerindeki etkisinin de test edilmesinin gerekliliği ön plana çıkmaya başlamıştır.

Diğer taraftan dünyadaki bütünleşme ve küreselleşme eğilimleri, dış ticaretin önemini son yıllarda daha da arttırmıştır. Bu gelişmeler doğrultusunda da dış ticaretin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi yaygın olarak incelenen konulardan biri olmuştur. İhracat yapan ülkeler, rekabet güçlerini korumak ve kar elde edebilmek için yenilikçi olmak ve yenilikleri takip etmek zorundadırlar. Sürdürülebilir bir büyüme oranının yakalanması için katma değeri yüksek olan ürünlerin üretilmesi ve bunların ihraç edilmesi gerekmektedir. Bunun yapılabilmesi için de AR-GE faaliyetlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Literatürde son yıllarda teknolojik gelişmeye dönük olarak yapılan AR-GE faaliyetleri ile ihracat arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar yoğunlaşmaya başlamıştır. Son dönemde yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular, güçlü olarak bu iki değişken arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisine işaret etmektedir. Firma ağırlıklı çalışmaların daha fazla olduğu bu literatür içinde makro düzeyde de çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, literatürdeki tartışmaya katkı sağlamaktır. Bu gelişmelere paralel olarak yapılan bu çalışmada, 1996- 2008 dönemini kapsayan panel veri seti kullanılarak, teknolojik yeniliğin girdisi olarak kabul edilen AR-GE değişkenleri ile ihracat değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkileri, 30 OECD ülkesi için araştırılmıştır. Ampirik yöntem olarak ilk önce korelasyon katsayılarına bakılarak ilişkinin durumu incelenmiştir. Korelasyon analizi sonucunda ulaşılan sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- AR-GE'nin GSYİH içindeki (LARGEP) payı ile mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı arasındaki ilişki hariç diğer ihracat değişkenleri pozitif bir korelasyon ilişkisi olduğu açıkça görülmüştür.

- Reel AR-GE harcamalarına (LRARGE) bakıldığında zaman ise mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı ile toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı ve mal ihracatının GSYİH içindeki payı hariç diğer ihracat değişkenleri ile pozitif bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir.
- Milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısı (LARSAYI) ile tüm ihracat değişkeni arasında pozitif bir ilişki olduğu bulunmuştur.
- Yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makaleleri (LMAKSAY), mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı, toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı ve mal ihracatının GSYİH içindeki payı ile negatif bir korelasyon ilişkisi içerisinde iken diğer ihracat değişkenleri ile pozitif bir ilişki içerisinde dir.
- Ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvurularına (LPATR) bakıldığında, yine aynı şekilde mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı, toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı ve mal ihracatının GSYİH içindeki payı ile negatif bir ilişki içerisinde iken, diğer ihracat değişkenleri ile pozitif bir ilişki içerisinde dir.
- Son olarak, ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvurularına (LPATUR) bakıldığında ihracat değişkenlerinden LRMX, LRTMX LYTXP ve LRYTX ile yine pozitif ve anlamlı ilişkiler görülmüştür.

Korelasyon katsayıları ile değişkenler arasındaki ilişki incelendikten sonra Panel veri Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Gecikme uzunluğu 1 ve 2 olarak belirlenerek ihracat değişkenleri ile AR-GE değişkenleri arasındaki ilişkinin anlamlı olup olmadığı ve bu ilişkilerin yönü incelenmiştir. Ortaya çıkan sonuçlar şunlardır:

- AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı (LARGEP) için ortaya çıkan sonuçlara bakıldığında, gecikme uzunluğu 1 olarak belirlendiği durumda reel imalat sanayi ihracatı, reel toplam mal ihracatı ve reel yüksek teknoloji ihracatından AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payına doğru tek yönlü nedensel ilişkiler bulunmuştur. Diğer taraftan gecikme uzunluğu 2 olarak alındığında ise, yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı ve reel yüksek teknoloji ihracatından AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki

payına doğru tek yönlü nedensel ilişkiler bulunmuştur. Bu sonuçlar bazı ihracat değişkenlerinin AR-GE'yi uyardığını göstermektedir.

- Reel AR-GE harcamaları (LRARGE) için çıkan sonuçlara bakıldığında, gecikme uzunluğunun 1 olduğu durumda reel AR-GE harcamalarından LRTMX'e ve LYTXGDP'ye doğru, LMXGDP'den de reel AR-GE harcamalarına doğru tek yönlü nedensel ilişkiler mevcutken, toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı ile reel AR-GE harcamalarına doğru iki yönlü nedensel ilişkiler bulunmuştur. Gecikme uzunluğunun 2 olarak belirlendiğinde ise yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranından reel AR-GE harcamalarına doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı ile reel AR-GE harcamaları arasında ise iki yönlü nedensel ilişkiler bulunmuştur.
- Yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makale sayısı (LMAKSAY) için sonuçlar göstermiştir ki, gecikme uzunluğunun 1 olarak belirlendiği durumda yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makale sayısından LRTMX'e ve LYTXGDP'ye, LMXGDP'den de yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makale sayısına doğru tek yönlü nedensel ilişkiler bulunmuştur. Diğer taraftan toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı ile yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makale sayısı arasında ise iki yönlü nedensel ilişkiler gözlemlenmiştir. Gecikme uzunluğu 2 olarak belirlendiğinde ise reel toplam ihracatından, mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payından ve yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payından yayınlanan makale sayısına doğru tek yönlü nedensel ilişkiler bulunmuştur.
- Ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvuruları (LPATR) için sonuçlara bakıldığında, gecikme uzunluğu 1 alındığında ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvuruları ile reel imalat sanayi ihracatı arasında tek yönlü bir nedensellik bulunmuştur. Yine aynı şekilde ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvurularından reel toplam mal ihracatına ve reel yüksek teknoloji ihracatına doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı ile yine ileri teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı ile ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvuru sayısı arasında tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Son olarak, toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı ve mal ihracatının GSYİH içindeki payından LPATR'a doğru tek yönlü

nedensellik görülmüştür. Gecikme uzunluğu 2 alındığında LPATR'dan LRMX'e, LRTMX'e, ve LRYTX'e doğru tek yönlü nedensel ilişki varken, LMHXP'den, LYTXGDP'den LTMXGDP'den ve LMXGDP' den LPATR'a doğru yine tek yönlü nedensel ilişki vardır.

- Ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları (LPATUR) için sonuçlara bakıldığında, gecikme uzunluğu 1 alındığında, LMHXP'den, LTMXGDP'den, ve LMXGDP'den LPATUR'a doğru; LPATUR'dan da LRTYX'e doğru tek yönlü nedensel ilişkiler bulunmuştur. Gecikme uzunluğu 2 olarak belirlendiğinde ise reel imalat sanayi ihracatı, reel toplam mal ihracatı, mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı ile ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları arasında iki yönlü nedensel ilişkiler bulunmuştur. Son olarak ise, reel yüksek teknoloji ihracatından, LPATUR' a doğru tek yönlü nedensel ilişki bulunmuştur.

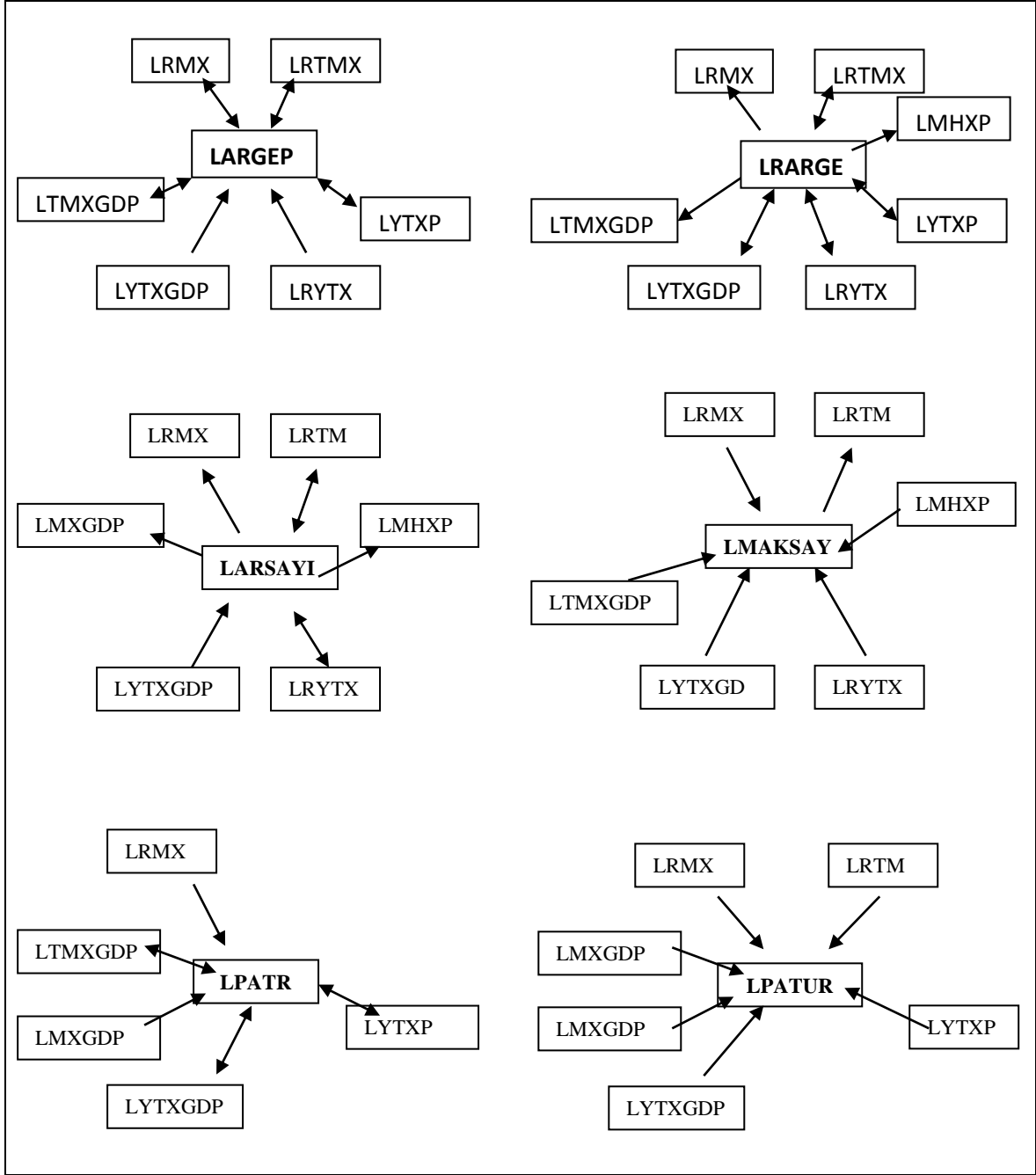
AR-GE ve ihracat arasındaki ilişkinin varlığı daha yeni bir test olan dinamik panel nedensellik tekniği ile araştırılmıştır. GMM yöntemi kullanılarak yapılan analiz sonucunda ortaya çıkan bulgular aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı (LARGE) ile reel imalat sanayi ihracatı, reel toplam mal ihracatı, reel yüksek teknoloji ihracatı ve toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı arasında iki yönlü nedensel ilişki mevcuttur. LARGE ile mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı ve mal ihracatının GSYİH içindeki payı arasında nedensel bir ilişki yoktur. LARGE ile reel ileri teknoloji ihracatı, ileri teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı arasında tek yönlü nedensel ilişki bulunmuştur.
- Reel AR-GE harcamaları (LRARGE) ile yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı, reel ileri teknoloji ihracatı, ileri teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı arasında iki yönlü nedensel ilişki vardır. LRARGE ile mal ihracatının GSYİH içindeki payı arasında nedensel ilişki yok iken, LRARGE ile reel imalat sanayi ihracatı, mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı, toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı arasında tek yönlü nedensel ilişkiler mevcuttur.

- Milyon kişi başına düşen AR-GE departmanlarında istihdam edilen araştırmacı sayısı (LARSAYI) ile reel imalat sanayi ihracatı, mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı, mal ihracatının GSYİH içindeki payı, yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı arasında tek yönlü bir nedensel ilişki olup; LARSAYI'nın toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı, yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı arasında nedensel ilişki yoktur. Diğer taraftan LARSAYI ile reel toplam mal ihracatı, reel ileri teknoloji ihracatı arasında iki yönlü nedensel ilişki söz konusudur.
- Yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makale sayısı (LMAKSAY) ile mal ihracatının GSYİH içindeki payı, ileri teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı arasında nedensel ilişkiler söz konusu değildir. Diğer ihracat değişkenleri ile yayınlanmış bilimsel ve teknik dergi makale sayısı arasında ise tek yönlü nedensel ilişki tespit edilmiştir.
- Ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvuruları (LPATR) ile reel toplam mal ihracatı, mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı, reel ileri teknoloji ihracatı arasında nedensel bir ilişki tespit edilememiştir. LPATR ile yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı, ileri teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı arasında ise iki yönlü nedensel ilişki gözlemlenmiştir. LPATR ile reel imalat sanayi ihracatı, mal ihracatının GSYİH içindeki payı arasında ülke sakinleri tarafından yapılan patent başvuruları tek yönlü nedensel ilişki sonucuna ulaşılmıştır.
- Ülke sakini olmayanlar tarafından yapılan patent başvuruları (LPATUR) ile mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki payı, reel ileri teknoloji ihracatı arasında herhangi bir nedensel ilişkiye rastlanmamıştır. Öte yandan reel imalat sanayi ihracatı, reel toplam mal ihracatı, yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı, ileri teknoloji ihracatının GSYİH içindeki payı, toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı, mal ihracatının GSYİH içindeki payı ile LPATUR arasında LPATUR'a doğru tek yönlü nedensel ilişkinin varlığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aşağıda Şekil 6'da değişkenler arasındaki ilişkinin yönü oklarla gösterilmiştir.

Şekil 6: AR-GE Değişkenleri ile İhracat Değişkenleri Arasındaki İlişkinin GMM Yöntemi Dinamik Panel Sonuçlarına Göre Yönü



Sonuç olarak çalışmada yapılan analizlerden elde edilen bulgularda AR-GE değişkenlerinin ihracat değişkenlerini uyarabildiği gibi, ihracat değişkenlerinin de AR-GE değişkenlerini uyarabildiği görülmektedir. Dolayısıyla AR-GE politikalarının ihracatı arttırmada daha önemli bir araç olduğu sonucu ortaya çıksa da, ihracatın da AR-GE harcamalarına neden olduğu gerçeği göz ardı edilememektedir. İktisat literatüründe AR-

GE harcamalarının ihracat üzerinde etkili olup olmadığı uzun zamanlar araştırılmıştır. Güncel çalışmalar AR-GE harcamaları ile ihracat arasındaki nedensellik ilişkisinin iki yönlü olabileceğini iddia etmektedirler. Dolayısıyla çalışmada elde edilen bulgular literatürde yer alan bu iki değişken arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığı, bazı değişkenler açısından desteklenmektedir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Aghion, Philippe ve Howitt, Peter (1998), **Endogenous Growth Theory**, MIT Press, Cambridge, MA.
- Anh, Nguyen N.ve diğlerleri (2007), “Innovation and Export of Vietnam’s SME Sector”, **MPRA Paper**, 7(3256), 1-27.
- Atamtürk, Burak (2007),” Büyüme Teorileri ve İMF Politikaları”, **Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi**, 22(1), 89-103.
- Aw, Bee Y. ve diğlerleri (2007), “Export Market Participation, Investments in R&D and Worker Training, and the Evolution of Firm Productivity”,**The World Economy**, 30 (1), 83–104.
- Barro, R.J. (1990), “Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth”, **NBER Working Paper Series**, 2588,1-29.
- _____, (1991), “Economic Growth in a Cross-Section of Countries”, **Quarterly Journal of Economics**, 106(2), 407 -443.
- Bayındır, Süha ve Çerkez Cüneyt (t.y), “Teknolojik ve Ekonomik Gelişmenin Öncüsü Gazi Mağusa Teknoloji Geliştirme Bölgesi Teknopark’ı” http://www.ktemo.org/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=158 (20.01.2012).
- Bayraktutan, Yusuf (2003), “Bilgi ve Uluslararası Ticaret Teorileri”, **C.Ü İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, 4(2), 175-186.
- Barrios, Salvador ve diğlerleri (2003), “Explaining Firms Export Behaviour: R&D, Spillovers and the Destination Market”, **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 65(4), 475–496.
- Berber, Metin (2006), **İktisadi Büyüme ve Kalkınma**, 3.Baskı, Trabzon: Derya Kitabevi.
- Bernard, Andrew B. ve Jensen, J.Bradford (1999), “Exceptional Exporter Performance: Cause, Effect, or Both?” , **Journal of International Economics**, 47(1), 1–25.

- Bernard, Andrew B. ve Wagner, J. (1997), “Exports and Success in German Manufacturing”, **Weltwirtschaftliches Archiv**, 133(1), 134–57.
- Beveren, Ilke V. ve Vandenbussche, Hylke (2009), “Product and Process Innovation and the Decision to Export: Firm-level Evidence for Belgium”, LICOS Discussion Paper Series, 247, 1-31.
- Bilen, İsmail Emre(2010), **Araştırma-Geliştirme (AR-GE) ve Ekonomik Büyüme: Seçilmiş Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Bir Uygulama**, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bleaney, Michael ve Wakelin, Katharine (2002), “Efficiency, Innovation and Exports”, **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 64(3), 1-13.
- Braymen, Charles ve diğerleri (2011), “R&D and Export Decision of New Firms”, **Southern Economic Journal**, 78(1), 191-210.
- Buxton, A.J Eve diğerleri (1991), “UK trade performance and R&D”,**Economics of Innovation and New Technology**, 1(3), 243–56.
- Caldera, Aida (2010), “Innovation and Exporting: Evidence from Spanish Manufacturing Firms”, **Review of World Economics**, 146(4), 657-689.
- Can, Fatih (2007), **Dünya’da ve Türkiye’de Araştırma Geliştirme Faaliyetlerine Yönelik Vergisel Teşvikler**, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi.
- Cassiman, Bruno ve Martínez-Ros, Ester (2007), “Product Innovation and Exports”, 1-36, <http://www.cepr.org/meets/wkcn/6/6652/papers/Cassiman.pdf> (10.02.2012).
- Chadha, Alka (2009), “Product Cycles, Innovation, and Exports: A Study of Indian Pharmaceuticals”, **World Development**, 37(9), 1478-1483.
- Clerides, Sofronis K. ve diğerleri (1998), “Is Learning by Exporting Important? Micro-Dynamic Evidence From Colombia, Mexico, and Morocco”, **Quarterly Journal of Economics**, 113(3), 903–47.
- Cohen, Wesley M. ve Levinthal, Daniel A. (1989), “Innovation and Learning: The Two Faces of R&D”, **The Economic Journal**, 397(99), 569-596.

- Czarnitzki, Dirk ve Wastyn, Annelies (2010), “Competing Internationally: On The Importance Of R&D For Export Activity”, **ZEW Discussion Paper**, 10(71), 1-31.
- Çalışır, Mustafa ve Gülmez, Ahmet (2007), Güney Kore’nin Başarısının Arkasındaki Ar-ge Gerçeği ve Türkiye İle Bir Karşılaştırma, **Bilgi Ekonomisi ve Yönetim Dergisi**, 2(1), 32-42.
- Çelik, Derya ve Tufan, Melek (2009), “Tekstil Sektöründe Üniversite Sanayi İşbirliğinin Gerekliliği ve Önemi” ,**Journal of Azerbaijani Studies**, 12(1), 667-680,
- Çengel, Gamze (t.y), “Araştırma Ve Geliştirme Bölgeleri Teknoparklar”, <http://www.legalisplatform.net/Makale/Teknoparklar.pdf> (10.01.2012)
- Çiftçi, Necati (2008), **İçsel Büyüme Teorileri Çerçevesinde Ar-Ge Harcamalarının Dış Ticaret Ve Büyüme Üzerine Etkileri**, Doktora Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Değer, Mustafa Kemal (2003), **Yerel Ekonomik Kalkınmanın Dinamikleri: Türkiye’de Gelişmiş ve Az Gelişmiş İller Üzerine Uygulama**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat ABD.
- Demir, Osman (2002), “Durgun Durum Büyümeden İçsel Durum Büyümeye”, **C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, 3(1), 1-16.
- DiPietro, R. William ve Anoruo, Emmanuel (2006), “Creativity, innovation, and Export Performance”, **Journal of Policy Modeling**, 28(2006), 133-139.
- Dollar, David (1986), “Technological Innovation, Capital Mobility, and the Product Cycle in North-South Trade”, **American Economic Review**, 76(1), 177–90.
- Fedderke, Johannes (2001), “Technology, Human Capital, Growth and Institutional Development: Lessons from Endogenous Growth Theory”, **ERSA Policy Paper**, 13, 1-24.
- Genç, Murat Can ve diğerleri (2011), “Human Capital and Export: Panel Data Causality Analysis on Provinces in Turkey”, **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, 26(299), 91-105.
- Girma ve diğerleri (2008), “R&D and Exporting: A Comparison of British and Irish Firms”, **Review of World Economics**, 144(4), 750-773.

- Göker, Aykut ve Özdemir, Musa (2001), “Kamunun Tarımsal Araştırma Kuruluşlarının Yeniden Yapılandırılması Üzerine İrdemeler ve Yeni Bir Yaklaşım Önerisi”, 1-31,<http://dostumuzmusaozdemir.org/dosyalar/yaz/ara%C5%9Ft%C4%B1rma/kamuar.pdf> (03.01.2012)
- Greenhalgh, Christine (1990), “Innovation and Trade Performance in the United Kingdom”, **Economic Journal**, 100 (1), 105–118.
- Greenhalgh, Christine ve diğerleri (1994), “Innovation and Export Volumes and Prices: a Disaggregated Study”, **Oxford Economic Papers**, 46(1), 102–34.
- Grossman, Gene M. ve Helpman, Elhanan (1989), “Product Development and International Trade”, **Journal of Political Economy**, 97(6), 1261–83.
- Gruber, William ve diğerleri (1967), “The R&D Factor in International Trade and Investment of United States Industries”, **Journal of Political Economy**, 75(1), 20-37.
- Guan, J. ve Ma, N. (2003), “Innovation Capability and Export Performance of Chinese Firms”, **Technovation**, 23, 737-747.
- Güleş, H.Kürşat ve Bülbül, Hasan (2004), **Yenilikçilik İşletmeler İçin Stratejik Rekabet Aracı**, Nobel Yayıncılık, 1. Basım, Ankara.
- Halpern, Lâzslô ve Muraközy, Bâlazs (2009), “Innovation, Productivity and Exports: The Case of Hungary”, **Discussion Papers**, 1, 1-34.
- Harris, Richard ve Li, QianCher (2009), “Exporting, R&D, and Absorptive Capacity in UK Establishments”, **Oxford Economic Papers**, 61, 74-103.
- Hasan, Rana ve Raturi, Mayank (2003), “Does Investing in Technology Affect Exports? Evidence from Indian Firms”, **Review of Development Economics**, 7(2), 279–293.
- Hirsch, Seev ve Bijaoui, Ilan (1985), “R&D Intensity and Export Performance: A Micro View”, **Review of World Economics**, 121(2), 238-251.
- Hobday, Mike (1995), “East Asia Latecomer Firms: Learning the Technology of Electronics”, **World Development**, 23 (7), 1171–1193.
- İşığışok, Erkan (1994), **Zaman Serilerinde Nedensellik Çözümlemesi**, Bursa: Uludağ Üniversitesi Yayını.

- Işık, Nihan ve Kılınç, C. Efe (2011), “Bölgesel Kalkınma ’da Ar-Ge ve İnovasyonun Önemi: Karşılaştırmalı Bir Analiz”, **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi**, 6(2), 9-54.
- İnce, Özlem (2006), **Yeni Büyüme Teorileri; Türkiye İçin Bir Uygulama**, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Johansson, Sara ve Karlsson, Charlie (2007), “R&D Accessibility and Regional Export Diversity”, **Annals of Regional Science**, 41(3), 501-523.
- Jones, I. Charles (1999), “Growth: With or Without Scale Effects”, **American Economic Review**, 89(2),139-144.
- Kar, Muhsin ve Ağır, Hüseyin (t.y), “Türkiye’de Beşeri Sermaye Ve Ekonomik Büyüme: Nedensellik Testi (Neo Klasik Büyüme Teorisi)”, <http://www.elelebizbize.com/e-kutuphane/muhsinkar/turkiyedebeserisermaye.pdf> (17.11.2011).
- Kar, Muhsin ve Taban, Sami (2003), “Kamu Harcama Çeşitlerinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri”, **Ankara Üniversitesi SBF Dergisi**, 58(3), 145-169.
- Kavak, Çiğdem (2009), **Bilgi Ekonomisinde İnovasyon Kavramı ve Temel Göstergeleri**, Mustafa Akgül ve diğerleri (Editör), XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Kaymakçı, Oğuz ve diğerleri (2007) , **Uluslararası Ticarete Giriş**, 1.Baskı, Ankara: Nobel Yayınları.
- Kim, Youngbaf ve diğerleri (1989), “Innovation Strategy of Local Pharmaceutical Firms in Korea: A Multivariate Analysis”, **Technology Analysis and Strategic Management**, 1(1), 29–44.
- Kirbach, M. Schmiedeberg (2008), “Innovation and Export Performance: Adjustment and Remaining Differences in East and West German Manufacturing”, **Economics of Innovation and New Technology**, 17(5), 435-457.
- Koçak, Yener (2007), **Türkiye’de Araştırma ve Geliştirme Giderlerinin Muhasebeleştirilmesinin Türkiye Muhasebe Standartları ve Uluslararası Finansal Raporlama Standartları Çerçevesinde İncelenmesi**, Master Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Korkmaz, Sezer ve diğerkleri (2009),” İşletmelerin Yenilikçi Kabiliyetleri ve İhracat Performanslarına Etkileri ”, **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 9(2), 83-104.
- Krugman, Paul (1979), “A Model of Innovation, Technology Transfer and the World Distribution of Income”, **Journal of Political Economy**, 87 (2), 253–266.
- Kumar, Nagesh ve Siddharthan, N.S (1994), “Technology, Firm Size and Export Behaviour in Developing Countries: The Case of Indian Enterprises”, **Journal of Development Studies**, 31(2), 289–302.
- Kuşat, Nurdan (2009), “Ulusal Yenilik Gücünün Oluşmasında Üniversitelerin Rolü”, **SDÜ Vizyoner Dergisi**, 1(1), 160-174.
- Lachenmaier, Stefan ve Wößmann, Ludger (2006), “Does Innovation Cause Exports? Evidence from Exogenous Innovation Impulses and Obstacles Using German Micro Data”, **Oxford Economic Papers**, 58 (2), 317–350.
- Lal, Kaushalesh (2004), “E-business and Export Behavior: Evidence from Indian Firms”, **World Development**, 32(3), 505–517.
- Lefebvre, Elisabeth ve diğerkleri (1998), “R&D-Related Capabilities as Determinants of Export Performance”, **Small Business Economics**, 10(4), 365-377.
- León-Ledesma, Miguel (2005), “Exports, Product Differentiation and Knowledge Spillovers”, **Open Economies Review**, 16(4), 363-379.
- Lucas, Robert E. (1988), “On The Mechanics of Economic Development” , **Journal of Monetary Economics**, 22, 3-42.
- MacGarvie, Megan (2005), “The Determinants of International Knowledge Diffusion as Measured by Patent Citations”, **Economics Letters**, 87 (1), 121–126.
- Odabaşı, Yavuz (2005), “Değişimin ve Dönüşümün Aracı Olarak Girişimci Üniversite”, <http://girisim.comu.edu.tr/dergi/1/1in1/odabasi.pdf>(05.01.2012).
- OECD (2002), **Araştırma ve Deneysel Geliştirme Taramaları İçin Önerilen Standart Uygulama**, Frascati Kılavuzu, TÜBİTAK.

- Öğüt, Adem ve diğerleri (2007), “İşletmelerde Düşünce Aşamasından Patent Aşamasına Uzanan Süreçte Yenilik Stratejileri ve Buluş Yönetimi”, **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 17, 413-425.
- Özçelik, Emre ve Taymaz, Erol (2004), “Does Innovation Capaticy, and the Export Attitude of Small Manufacturing Firms: A Logit/Probit Model”, **Research Policy**, 33(3), 245-262.
- Özer, Mustafa ve Çiftçi, Necati (2009), “Ar-Ge Harcamaları ve İhracat İlişkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi”, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 23,1-9.
- Özsağır, Arif (2008), “Dünden Bugüne Büyümenin Dinamiği” **KMU İİBF Dergisi**, 10(14),1-16.
- Pagano, M. (1993), “Financial Markets and Growth: An Overview”, **European Economic Review**, 37, 613-622.
- Posner, M. V.(1961), “International Trade and Technical Change”, **Oxford Economic Papers**, 13(3), 323-341.
- Rebelo, S. (1991), “Long-runPolicy Analysis and Long-rungrowth”, **Journal of Political Economy**, 99 (3) , 500-521.
- Romer, Paul M. (1986), “Increasing Returns and Long Run Growth”, **Journal of Political Economy**, 94(5), 1002-1037.
- _____, (1990), “Endogenous Technological Change”, **The Journal of Political Economy**, 98(5), 71-101.
- Roper, Stephen ve Love, James H. (2001), “Innovation and Export Performance: Evidence From the UK and German Manufacturing Plants”, **Research Policy**, 31(2002), 1087-1102.
- Ruane, Frances ve Sutherland, Julie (2005), “Export Performance and Destination Characteristics of Irish Manufacturing Industry”, **Review of World Economics/Weltwirtschaftliches Archiv**, 141 (3), 442–459.
- Salim, Ruhul A. ve Bloch, Harry (2009), “Business Expenditures on R&D and Trade Performances in Australia: Is There a Link?”, **Applied Economics**, 41, 351-361.

- Saygılı, Şeref (2003), **Bilgi Ekonomisine Geçiş Sürecinde Türkiye Ekonomisinin Dünyadaki Konumu**, 2675, Ankara: DPT Yayınları.
- Seyidoğlu, Halil (1999), **Uluslararası İktisat Teori Politika ve Uygulama**, 13. Baskı, İstanbul: Güzem Can Yayınları.
- Solow, Robert M. (1956), “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, **Quarterly Journal of Economics**, 70(1), 65-94.
- Sönmez, Nezihe (1994), **Kamu Bütçesi ve Bütçe Politikası**, Anadolu Matbaacılık, İzmir.
- Şahbaz, Ümit (2007), **Zaman Serilerinde Nedensellik Analizi (Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve Turizm Gelirleri Arasındaki İlişkinin Nedensellik Analizi)**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Takım, Abdullah (2010), “Türkiye’de GSYİH ile İhracat Arasındaki İlişki: Granger Nedensellik Testi”, **Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 14(2), 1-16.
- Tezel, Yahya Sezai (1989), **İktisadi Büyüme**, Ankara: Ankara Yayıncılık.
- Wakelin, Katharine (1998), “The Role of Innovation in Bilateral OECD Trade Performance”, **Applied Economics**, 30(10), 1335-1346.
- URL, <http://tr.wikipedia.org/wiki/İsrail> (08.01.2012).
- URL, “Teknokent (Teknopark) Nedir?”, <http://www.muhasabenet.net/teknokent%20nedir.html> (10.12.2011)
- Vernon, Raymond (1966), “International Investment and International Trade in The Product Cycle”, **Quarterly Journal of Economics**, 80(2), 190-207.
- Yang, Chih-Hai ve Chen, Ying-Hui (2011), “R&D, Productivity, and Exports: Plant-level Evidence from Indonesia”, **Economic Modelling**, 29(2), 208-216.
- Yardımcı, Pınar (2006), “İçsel Büyüme Modelleri ve Türkiye Ekonomisinde İçsel Büyümenin Dinamikleri”, **Selçuk Üniversitesi Karaman İ. İ. B. F. Dergisi**, 9(10), 96-115.
- Yaylalı, Muammer ve diğlerleri (2010), “Türkiye’de Ar&Ge Yatırım Harcamaları Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Eş-Bütünleşme Ve Nedensellik İlişkisi: 1990-2009”, **Bilgi Ekonomisi ve Yönetim Dergisi**, 5(2), 13-26.

- Young, Alwyn (1991), “Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade”, **Quarterly Journal of Economics**, 106(2), 369–405.
- Yılmaz, Bülent (2002), Bilgi Toplum İlişkisi ve Türkiye, **Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi**, 19, 101-114.
- Yücel, İ. Hakkı (1997), **Bilim Teknolojileri Politikaları ve 21. Yüzyılın Toplumu**, Ankara: DPT Yayınları.
- Yülek, M. (1997), “İçsel Büyüme Teorileri, Gelişmekte Olan Ülkeler ve Kamu Politikaları Üzerine” , **Hazine Dergisi**, 6, 1-15.
- Zerenler, Muammer ve diğerleri (2007), “ Küresel Teknoloji, Araştırma- Geliştirme (AR-GE) Ve Yenilik İlişkisi”, Selçuk Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 17, 653-667.
- Zhao, Hongxin ve Li, Hongyu (1997), “R&D and Export: An Empirical Analysis of Chinese Manufacturing Firms”, **The Journal of High Technology Management Research**, 8(1), 89-105.

ÖZGEÇMİŞ

Vildan YAVUZ 22.08.1986 tarihinde Rize’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Rize’de tamamlayarak 2004 yılında Atatürk Üniversitesi İktisat Bölümünü kazanıp, 2008 Yılında buradan mezun oldu. Aynı yıl KTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2010 yılında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi’nde araştırma görevlisi olarak başladığı görevine halen devam etmektedir. YAVUZ, İngilizce bilmektedir.