

T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI

ULUSLARARASI HAVACILIK VE SAVUNMA
ENDÜSTRİLERİNDE AR-GE YATIRIMLARINI BELİRLEYEN
FAKTÖRLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Selçuk Mustafa TAMER

Danışman

Prof. Dr. Harun ÖZTÜRKLER

Mayıs-2018

KIRIKKALE

**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI**

**ULUSLARARASI HAVACILIK VE SAVUNMA
ENDÜSTRİLERİNDE AR-GE YATIRIMLARINI BELİRLEYEN
FAKTÖRLER**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Selçuk Mustafa TAMER

Danışman

Prof. Dr. Harun ÖZTÜRKLER

Mayıs-2018

KIRIKKALE

KABUL-ONAY

Prof. Dr. Harun ÖZTÜRKLER danışmanlığında Selçuk Mustafa TAMER tarafından hazırlanan “*Uluslararası Havacılık ve Savunma Endüstrilerinde AR-GE Yatırımlarını Belirleyen Faktörler*” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.../.../2018

[İmza]

[Unvanı, Adı ve Soyadı] (Başkan)

.....

[İmza]

[Unvanı, Adı ve Soyadı]

.....

[İmza]

[Unvanı, Adı ve Soyadı]

.....

[İmza]

[Unvanı, Adı ve Soyadı]

.....

[İmza]

[Unvanı, Adı ve Soyadı]

.....

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

.../.../2018

(Unvan, Adı Soyadı)

Enstitü Müdürü

KİŞİSEL KABUL SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum, hazırlanan “*Uluslararası Havacılık ve Savunma Endüstrilerinde AR-GE Yatırımlarını Belirleyen Faktörler*” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve faydalandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak faydalanılmış olduğunu beyan ederim.

.../.../2018

Selçuk Mustafa TAMER

İmza

ÖNSÖZ

Bu çalışmada “*Uluslararası Havacılık ve Savunma Endüstrilerinde AR-GE Yatırımlarını Belirleyen Faktörler*” sosyolojik, iktisadi ve ekonometrik olarak incelenmiş ve analiz edilmiştir. Bu çalışmanın yapılabilmesi için gerek ulusal gerekse uluslararası kaynaklardan, güncel verilerden ve akademik çalışmalardan yararlanılmıştır. Araştırmaların elektronik ortamdan ve akademik sayfalardan yapılması çalışmanın daha hızlı ve güncel verilerle oluşturulmasına olanak sağlamıştır.

Tez çalışmamın araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren tez danışmanım Prof. Dr. Harun ÖZTÜRKLER’ e teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, beni dünyaya getiren, yetiştiren ve bugünlere iyi bir şekilde gelip güzel bir hayat kuramama, ülkeme ve insanlığa ulusal ve uluslararası düzeyde faydalı işler yapmama, maddi ve manevi destek olan sevgili biricik annem Hatice TAMER’ e ve kişiliği, karakteri, düşünceleri ve yaşam tarzı ile örnek aldığım biricik babam Hamza TAMER’ e, beni sürekli yücelten, destekleriyle ve düşünceleriyle motive eden, her zaman yanımda olan, beni anne karnında bile yalnız bırakmayan sevgili ikizim Serap Sıla TAMER KURT’ a ve biricik küçük kardeşimiz, göz bebeğimiz Işıl TAMER’ e, bana tez aşasında destek olan, havacılık mesleğini farklı görevlerle icra ederken gökyüzünü paylaştığım, kader ortağım, canım kardeşim Arif KURT’ a ve son olarak gece- gündüz, yaz- kış demeden kıtaları, ülkeleri, şehirleri kısacası bütün dünyayı seyahat ederken, master tezimi araştırıp yazarken, İstanbul’un zor şartlarında ve yoğun çalışma temposunda bana her koşulda destekleriyle yardımını esirgemeyen, her zaman yanımda olan ve motivasyonumu hep yüksek tutan sevgili eşim Mersela KAMİNA TAMER’ e her şey için yürekten teşekkür eder ve sonsuz sevgilerimi sunarım.

Mayıs 2018

Selçuk Mustafa Tamer

ÖZET

TAMER, Selçuk Mustafa."Uluslararası Havacılık ve Savunma Endüstrilerinde AR-GE Yatırımlarını Belirleyen Faktörler", Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale, 2018.

Bu tez uluslararası havacılık ve savunma endüstrilerinde araştırma – geliştirme (AR-GE) yatırımlarını belirleyen faktörler üzerine uygulamalı bir çalışmadır. Çalışma, AR-GE ve ilgili kavramları, ARGE' nin yenilik ve teknoloji ile ilişkisi ve bu ilişkinin ekonomik büyüme modellerinde nasıl ele alındığını tartışarak başlamaktadır. Çalışma, ikinci adımda, uluslararası havacılık ve savunma endüstrisinde pazar özellikleri ve AR-GE yatırımlarının şirketlerin rekabet gücü üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Bu konuda yapılan ampirik çalışmalara sektör temelli bir uygulama katmak amacıyla, çalışma havacılık ve savunma endüstrisinde gerçekleştirilen AR-GE yatırımlarını etkileyen temel faktörleri ortaya koymaya yönelik bir ekonometrik model kurgulamakta ve tahmin etmektedir.

Çalışmanın ekonometrik analiz bölümünde Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü ülkelerinde uluslararası havacılık ve savunma endüstrilerinde faaliyet gösteren 20 şirketin 2001-2015 yılları arasındaki AR-GE harcamaları, gelirleri, sermaye harcamaları, toplam varlıkları, vergi harcamaları ve istihdam ettikleri personel sayılarına ait veriler bir panel veri kurgusu içerisinde modellenmektedir. Kurgulanan ekonometrik modellerin tahmin sonuçlarına göre, teorik ve ampirik beklentiler ile uyumlu olarak, modellere dahil edilen açıklayıcı değişkenler ile AR-GE yatırımları arasında pozitif bir ilişki söz konusudur.

Anahtar Kelimeler: Havacılık ve Savunma Endüstrileri, AR-GE Yatırımları, Panel Veri Analizi, OECD.

ABSTRACT

TAMER, Selçuk Mustafa. "Factors Determining R&D Investments of International Aerospace and Defense Industries", Master Thesis, Kırıkkale, 2018

This thesis is an applied study on factors determining research and development (R&D) investments in international aerospace and defense industries. The study begins with a discussion of the concept of R&D, the related concepts and the relationship between R&D and innovation and technology and how this relationship is established in economic growth models. In the second phase, the study investigates the market characteristics of international aerospace and defense industries and the impacts of R&D investments on companies' competitiveness. In order to contribute to the empirical studies done on this issue with a sector-based application, the study constructs and predicts an econometric model to demonstrate the factors influencing the R&D investments in aerospace and defense industries.

In the econometric analysis part of the thesis, a data set for the period between 2001 and 2015 on R&D expenses, income, capital expenditure, total assets, tax expenses and number of employees gathered from 20 companies operating in the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) countries modelled through a panel data setting. According to the estimated results of the constructed econometric models, consistent with the theoretical and empirical anticipations, there is a positive relationship between explanatory variables included in the models and R&D investments.

Keywords: Aerospace and Defense Industries, R&D investments, Panel Data Analysis, OECD.

SİMGELER VE KISALTMALAR

AB	:Avrupa Birliği
ABD	:Amerika Birleşik devletleri
ACI	:Uluslararası Havalimanları Konseyi
AEA	:Avrupa Hava Yolları Birliği
AR-GE	:Araştırma- Geliştirme
BAE	:İngiliz Havacılık Endüstrisi
EADS	:Avrupa Havacılık, Savunma ve Uzay Şirketi
EASA	:Avrupa Hava Güvenliği Ajansı
ECAC	:Avrupa Sivil Havacılık Konferansı
FAA	:Federal Havacılık İdaresi
GSMH	:Gayri Safi Milli Hâsıla
GSYİH	:Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
IATA	:Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği
ICAO	:Uluslararası Sivil Havacılık Birliği
JAA	:Müşterek Havacılık Otoriteleri
KAI	:Güney Kore Havacılık Endüstrisi
KOBİ	:Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler
OECD	:Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
RKHK	:Rekabetin Korunması Hakkında Kanun
SHGM	:Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
TAI	:Türk Havacılık Endüstrisi
TEYDEB	:Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı
TFV	:Toplam Faktör Verimliliği
THK	:Türk Hava Kurumu
THY	:Türk Hava Yolları
TUSAŞ	:Türk Havacılık ve Uzay Sanayi Anonim Şirketi
TÜBİTAK	:Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TTGV	:Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı

TABLULAR

Tablo 1: 2014-2015 Küresel Rekabet Endeksi.....	9
Tablo 2: 2016 yılı Küresel AR-GE Harcamalarının Bölgelere Göre Payları.....	22
Tablo 3: OECD Ülkelerinde Toplam AR-GE Harcamalarının GSYH'larına Oranları	24
Tablo 4: Dünya Genelinde Savunma Harcamalarına Göre Ülkeler Sıralaması	32
Tablo 5: Uluslararası Havacılık Endüstrilerinde SWOT Analizi	34
Tablo 6: Dünyanın Önde Gelen Havacılık ve Savunma Endüstrilerinde Faaliyet Gösteren Şirketlerin 2014 Yılına Ait Gelirleri ve Liderlik Sıralaması.....	38
Tablo 7: Veri Seti Ülkeleri ve Şirketler	45
Tablo 8: Analizde Yer Alan Değişkenler Tablosu	47
Tablo 9: Tanımlayıcı İstatistikler.....	47
Tablo 10: Pairwise Korelasyon Matrisi (20 şirket).....	48
Tablo 11: Yatay Kesit Bağımlılık Test Sonuçları	49
Tablo 12: Birim Kök Testi Sonuçları.....	50
Tablo 13: Birinci Fark Alınması Sonrasında Birim Kök Testi Sonuçları.....	50
Tablo 14: Oluşturulan Alternatif Modeller	51
Tablo 15: F testi, Breusch-Pagan LM testi ve Hausman Testlerinin Hipotezleri.....	51
Tablo 16: F testi, Breusch-Pagan LM testi ve Hausman Testleri.....	52
Tablo 17 : Rassal Etkiler İçin Değişken Varyans Test Sonuçları.....	52
Tablo 18: Sabit Etkiler İçin Değişken Varyans Test Sonuçları.....	53
Tablo 19: Ardışık Bağımlılık Test Sonuçları	53
Tablo 20: Model Tahmin Sonuçları.....	55
Tablo 21: Beck-Katz ve Driscoll-Kraay Standart Hatalar ile Dirençli Tahmin Ediciler Testi Sonrası SE ve RE Model Sonuçları	56

ŞEKİLLER

Şekil 1: 2015 yılı AR-GE Harcamalarının Ülkeler Üzerindeki Dağılımı	27
Şekil 2: 2015 Endüstriyel Teknik Güç ve Rekabet Endeksi	28
Şekil 3: Dünya ve ABD'de Havacılık ve Savunma Endüstrilerinde AR-GE Harcamaları	30
Şekil 4: Küresel Havacılık ve Savunma Endüstrilerinde Toplam Faaliyet Kazancı ..	31
Şekil 5: Ardışık Bağımlılık d-İstatistiği Göstergesi (%5 Anlamlılıkta).....	53
Şekil 6: Ardışık Bağımlılık d-İstatistiği Göstergesi (%5 Anlamlılıkta).....	54



İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR	iv
TABLOLAR.....	v
ŞEKİLLER.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMA- GELİŞTİRME (AR-GE), YENİLİK VE TEKNOLOJİ

1.1.Araştırma- Geliştirme (AR-GE)' nin Tanımı	3
1.2.Araştırma Geliştirme Faaliyetleri	4
1.2.1. Temel Araştırma	5
1.2.2. Uygulamalı Araştırma	5
1.2.3. Deneysel Geliştirme	6
1.3. AR-GE ve Yenilik ilişkisi	6
1.4. Yenilik, Teknoloji ve Rekabet.....	7
1.5. AR-GE ve Teknoloji Tabanlı İçsel Büyüme Modelleri	10
1.5.1. Lucas Modeli	11
1.5.2. Romer Modeli	11
1.5.3. Grossman ve Helpman Modeli	11
1.5.4. Aghion ve Howitt Modeli.....	12

İKİNCİ BÖLÜM
ULUSLARARASI HAVACILIK VE SAVUNMA ENDÜSTRİLERİNDE
YÖNETİM VE KARAR ALMA SÜREÇLERİNİ BELİRLEYEN FAKTÖRLER

2.1. Uluslararası Havacılık ve Savunma Endüstrilerinin Özellikleri.....	14
2.2. Temel Yönetim Kavramları.....	18
2.3. Uluslararası Havacılık ve Savunma Endüstrilerinde AR-GE 'nin Önemi ve Amaçları	20
2.4. Uluslararası Havacılık ve Savunma Endüstrilerinde AR-GE Karar Alma Süreçleri.....	24
2.5. Dünyada ve Türkiye'de Havacılık ve Savunma Endüstrisinde AR-GE Yatırımları	29
2.6. Uluslararası Havacılık ve Savunma Endüstri Pazarı.....	33
2.7. Dünyada Başlıca Havacılık, Savunma ve Uzay Sanayi Şirketleri.....	37

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
ULUSLAR ARASI HAVACILIK VE SAVUNMA ENDÜSTRİLERİNDE AR-GE YATIRIMLARINI BELİRLEYEN FAKTÖRLER

3.1. Yöntem	40
3.1.1. Panel Veri Analizi Yöntemi.....	40
3.1.2. Model Tahmini Öncesi Değerlendirmeler	42
3.1.3. Model Tahmini Sonrası Sınamalar	43
3.2. Veri Seti.....	44
3.3. Değişkenlerin Sınıflandırılması	46
3.4. Analiz	46
3.4.1. Analizde Kullanılan Değişkenlerin İstatistiksel Özelliklerinin Belirlenmesi	48
3.4.2. Modelin Tahmini ve Bulguları	51
3.4.3. Bulguların Yorumlanması	55
SONUÇ	58

GİRİŞ

1600'lü yıllarda Hezarfen Ahmet Çelebi uçan ilk insan olarak kayıtlara geçmiştir. Modern Havacılık ise 1700' lerde Montgolfier kardeşler tarafından keşfedilen sıcak hava balonu ile başlamaktadır. Modern havacılığın önemli isimlerinden olan Fransız Kimyacı ve Fizikçi Platre de Rozierise 1783 yılında hidrojenle şişirilmiş bir balonla uçuş gerçekleştirmiştir. Modern havacılık Wright kardeşler tarafından 1903 yılında motorlu bir uçağın icat edilmesiyle bir endüstri olma yolunda ilk adımını atmıştır. Havacılık endüstrisi, Wright kardeşlerin icadından üzerinden bir yüzyıl geçtikten sonra bugün yüzlerce tonluk yük ve yüzlerce yolcu taşıyan hava araçları ve hatta uzay mekiklerini üretebilen ve işletebilen bir kapasiteye ulaştı. Havacılık alanında yaşanan bu hızlı gelişmeler yalnızca ekonomilerin gelişmesine değil, ama aynı zamanda sosyo-kültürel etkileşimin büyük bir hızda artmasına kültürlerin paylaşılmasına büyük bir katkı sağladı. Bu süreçteki en önemli gelişme ulaşım anlayışının değişmesi olmuştur.

Savunma endüstrini de kapsayacak bir biçimde ele alındığında havacılık endüstrisi bugün belki de dünyanın en büyük sanayi faaliyet alanını oluşturmakta ve ülkelerin gayrisafi yurtiçi hâsıllarının oluşumuna en büyük katkıyı sağlayan endüstrilerin başında gelmektedir. Havacılık endüstrisi bu çerçevede sivil ve askeri alanda yüzlerce hava aracı ve ilgili yan ürünlerini üreten ve yöneten, istihdam ve gelir bağlamında devasa özel ve kamu olan çoğunluğu uluslararası şirketleri içine almaktadır.

Öte yandan, sektörün rekabetçi niteliği ve yaşanan irili ufaklı kazalar ve gözlemlenen güvenlik açıkları sektörde teknolojik yenilik anlamında sürekli bir devingenliğin varlığını sağlamıştır. Bu yapısal özellik endüstride diğer endüstrilerle kıyaslandığında mutlak ve artış eğilimi anlamında bir araştırma-geliştirme faaliyeti ortaya çıkarmıştır. Bu çerçevede bu çalışmanın temel amacı, havacılık endüstrisinde faaliyet gösteren firmaların araştırma-geliştirme faaliyetlerinin belirleyicilerini ampirik olarak araştırmaktır. Buradan yola çıkarak, çalışmanın birinci bölümde araştırma-geliştirme kavramsal bir düzeyde ele alınmakta, araştırma-geliştirme faaliyetleri sınıflandırılmakta, rekabet ve teknolojik gelişme ile ilişkisi ve teknoloji tabanlı içsel büyüme modellerinde nasıl yer aldığı tartışılmaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde uluslararası havacılık ve savunma endüstrilerinde araştırma-geliştirme yatırımlarını belirleyen faktörler teorik bir çerçevede ele alınmaktadır. Bu bağlamda, havacılık ve savunma endüstrilerinin özellikleri, temel yönetim kavramı, yatırım kararı alma süreçleri ayrıntılı olarak tartışılmaktadır. Bu bölümde ayrıca, uluslararası savunma ve uzay sanayi şirketleri de kısaca tanıtılmaktadır.

Çalışmamızın üçüncü bölümünde OECD ülkelerinin uluslararası havacılık ve savunma endüstrilerinde faaliyet gösteren 20 şirketin araştırma-geliştirme yatırımlarını belirleyen faktörler ampirik olarak araştırılmaktadır. Bu çerçevede ilgili şirketlerin 2001-2015 yıllarına ait finansal değişkenlerinden yola çıkılarak panel veri modelleri tasarlanmaktadır. Analizde şirketlerin araştırma-geliştirme harcamaları, işgücü sayıları, vergi yükleri, sermayeleri, gelir ve toplam varlık değişkenleri modelin değişkenlerini oluşturmaktadır. Ampirik analizin ilk adımında değişkenler tekil istatistiksel özellikleri çerçevesinde incelenmektedir. Analizin ikinci aşamasını tasarlanan alternatif modellerin tahmin edilmesi oluşturmaktadır. Ampirik analizde model tahmini sonrasında model tasarımının tahmin sonrası testleri gerçekleştirilmektedir. Bu bölümde ayrıca, tahmin edilen alternatif modellerin sonuçları hem teorik hem de ampirik beklentiler bağlamında değerlendirilmektedir. Çalışmanın temel bulgularından birisi, havacılık ve savunma endüstrisinde faaliyette bulunan şirketlerin son 15 yıllık dönemde araştırma-geliştirme çalışmalarına giderek daha fazla kaynak ayırdıklarıdır.

BİRİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMA- GELİŞTİRME (AR-GE), YENİLİK VE TEKNOLOJİ

1.1.Araştırma- Geliştirme (AR-GE)' nin Tanımı

AR-GE özellikle son yıllarda en çok tartışılan konuların başında gelmektedir. Birçok akademik çalışmada AR-GE farklı olarak tanımlansa da tüm tanımlamaların şirketler açısından amaçları ve özellikleri benzerlik göstermektedir. Bu çalışmaların en önemlilerinden biri olan OECD Factbook (2013)' a göre AR-GE, toplumsal ve kültürel bilgi dağarcığını arttırmak ve bu bilgi dağarcığının yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması adına sistematik bir zeminde yürütülen bilimsel ve yaratıcı faaliyetlerdir. OECD Frascati Manual (2002)'e göre AR-GE faaliyetlerinde genellikle temel amaç yeni bir ürünün geliştirilmesine bilimsel bir zemin hazırlamaktır.

OECD Oslo Manual (2005)'e göre AR-GE faaliyetleri yenilik ve teknoloji ile oldukça yakın ilişki içerisindedir. Başka bir ifade ile AR-GE çalışmaları yeniliği, birçok yenilik faaliyeti de teknolojik gelişmeyi desteklemektedir. Yenilik ve teknoloji geliştirme amacıyla yapılan AR-GE çalışmalarının asıl amacı mevcut kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasını ve doğru bir şekilde yönetilmesini sağlamaktır. Ayrıca AR-GE'nin şirketlere sağladığı avantajların başında işletmelerin üretimlerini daha etkin ve düşük maliyetle gerçekleştirmesini ve gelecekte üretilmesi planlanan ürünlerin üretimi için yapılan araştırmalara bilimsel ve sistematik bir değer kazandırmak yer almaktadır. Bu şekilde şirketler ürünleri ile pazarda liderlik ve rekabet avantajı elde ederler. Diğer yandan Salim ve Bloch (2009)'un vurguladığı gibi AR-GE, işletmelerin sahip olduğu uzmanlık alanlarında uluslararası rekabet üstüğünü kazanırlar. Aynı zamanda mevcut ürünlerin geliştirilmesine, yenilikçi ürünlerin tasarlanmasına ve şirketlerin üretim süreçlerindeki yenilik faaliyetlerine yardımcı olarak şirketlerin performansını arttırmaktadır.

AR-GE faaliyetlerinin yürütülmesi ayrı bir uzmanlık gerektirmektedir. AR-GE çalışmaları alanında eğitilmiş, lisanslı, tecrübeli ve bilgi sahibi insanlar ile gerçekleştirilmektedir. Bu anlamda AR-GE faaliyetlerinin bilimsel bir değer taşıması

ve sistematik olarak uygulanması için ihtiyaç duyulan araştırma geliştirme alanında eğitimli ve tecrübeli personele AR-GE personeli denilmektedir. OECD Frescati Manual (2002)' in tanımladığı gibi, yeni bilgi, teknik, sistem, yöntem ve ürünlerin tasarlanması, geliştirilmesi ve uygulanması adına projelerin koordinasyonu ile ilgili uğraşan uzman kişilere AR-GE personeli denilmektedir. AR-GE personeli, AR-GE'nin bilimsel ve teknik planını yapıp yöneten, izleyip değerlendiren ve proje sonucunda rapor hazırlayarak projelerin geliştirilmesine destek veren uzman ve nitelikli personeli ifade eder.

AR-GE faaliyetleri yenilik ve teknoloji ile yakından ilişkilidir. Yenilik faaliyetleri esasında teknolojiyi geliştirmek ve sürdürülebilirlik amacını taşımaktadır. Dolayısıyla yenilik faaliyetleri aynı zamanda iktisadi ve endüstriyel gelişimi de beraberinde getirmektedir. Bu anlamda gelişmiş ekonomiler ileri teknoloji ile üretim yapan endüstrilere daha fazla yatırım yapmakta ve gelişimlerini sürdürmeyi amaçlamaktadır. Yenilik ancak endüstriyel bilgi birikimine dayalı teknik ve teknolojik bilgi dağarcığının geliştirilmesi ile mümkündür. Kumar vd. (1999)' ın vurguladığı gibi teknoloji iki ana bileşenden oluşmaktadır. Birincisi, fiziksel bileşen, yani üretim araçlarıdır. Bunlar ürünlere ve tasarımlara ilişkin teknikler ve prosedürleri içermektedir. İkincisi ise yönetim, pazarlama, kalite kontrol, güvenilirlik, uzman personel ve fonksiyonel yapı ile ilgili teknik bilgiye dayalı bileşendir. Tepstra ve David (1985)' ise teknolojiyi, insan ve çevre ilişkileri ile ilgilenen kültürel bir sistem olarak tanımlamaktadır. Teknoloji günümüzde birçok tanımda bir makine ve sistemler bütünü olarak ele alınmaktadır. Ancak teknoloji geliştirme çabası, insan hayatı ve toplumsal kültürde yeniliği ve pratikliği amaç edinmektedir. Bu bağlamda teknoloji, endüstriyel bir teknik bilgi birikimi olması yanında, üretim ve yönetim süreçleri gibi konularda da bilgi birikimi olarak tanımlanmaktadır.

1.2.Araştırma Geliştirme Faaliyetleri

OECD Frescati Manual (2002)' in ifade ettiği gibi AR-GE' yi nitelik ve kapsam bakımından üç temel faaliyet alanına ayırmaktadır. Bu faaliyet alanları temel araştırma (basic, pure), uygulamalı araştırma (applied research), deneysel geliştirme (experimental development) dir.

1.2.1. Temel Araştırma

OECD Frescati Manual (2002 temel (pure, basic) araştırmayı, tek bir amaca yönelik olan ve mevcut bilgiye yenilerini kazandırmayı amaç edinen araştırma olarak tanımlamaktadır. Başka bir ifadeyle temel araştırma, herhangi bir ticari bir amacı olmaksızın bilime ve teknolojiye bilgi kazandırma ve bilimin sınırlarını genişletme amacı olan araştırmalardır. Temel araştırma spesifik bir uygulama olmaksızın, araştırılan konunun temeline yönelik yeni bilgi elde edilmesi adına yapılan deneysel veya teorik çalışmalar bütünüdür. Temel araştırmada elde edilen sonuçlar genellikle yeni bir ürün tasarımında kullanılır. Temel araştırmada asıl önemli olan araştırılan konu hakkında tam bilgi elde edilmeye çalışılmasıdır. Bu elde edilen bilginin uygunluğu ya da uygulamaya katacağı değer araştırma yapanları ilgilendirmez. Çünkü araştırmacı sadece spesifik bir amacı gerçekleştirmek üzere eğitim almış, alanında uzman kişilerdir. Temel araştırma, yeni bir bakış açısı, hipotez ve yeni varsayımlar ortaya çıkarır. Temel araştırmanın sonuçları çoğu zaman tartışmaya açık olmaz, bilimsel yasalarla desteklenir ve kesindir.

1.2.2. Uygulamalı Araştırma

OECD Frescati Manual (2002)' de uygulamalı araştırma araştırılan konu hakkında yeni bilgilerin toplanması için yapılan sistematik çalışmalar olarak tanımlamaktadır. Uygulamalı araştırma, temel araştırmadan farklı olarak, spesifik bir uygulama ve amaca ulaşmak için yapılmaktadır. Bu araştırma aslında bilimsel bir görüşün ya da kuramın uygulama da geçerliliğini test etmektir. Uygulamalı araştırmalar belirli bir pratik amaca yönelik yürütölen çalışmalardır. Diğer bir ifadeyle, spesifik bir problemin çözümünde mevcut bilgi ve bilimsel yöntemlerin kullanılmasıdır. Bu araştırma türü, ticari bir amaca yönelik yürütölen her türlü bilimsel girişimler ve incelemeler olarak da tanımlanabilir. Bu araştırmada önemli olan, mevcut uygulamalara yenilerini kazandırma ve katkı sağlamaktır. Endüstrilerde daha çok uygulamalı araştırma yöntemleri tercih edilmektedir. Bunun en büyük sebebi temel araştırmaya göre daha kolay, somut ve daha hızlı sonuç veren bir özelliğe sahip olmasıdır.

1.2.3. Deneysel Geliştirme

OECD Frescati Manual (2002)' de deneysel geliştirmeyi ise, yeni ve/veya mevcut ürünlerin iyileştirilmesinde, yeni üretim teknikleri, araçlar, malzemeler ya da hizmetler geliştirmek adına bilimsel bilgilerin kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Deneysel araştırma ile, üretim sistemlerinin kurulması veya mevcut üretim sistemlerinin geliştirilmesi için sistematik çalışmalar yapılır. Deneysel geliştirme, firmalarda uygulamalı araştırma ile birlikte yürütölen bir süreçtir. Bunun yanında deneysel geliştirme, yapılan sistematik araştırmalardan ya da daha önceki deneyimlerden kazanılan bilgiye dayalı olarak yürütölmektedir.

1.3. AR-GE ve Yenilik ilişkisi

Yenilik faaliyetleri şletmelerde büyüme için önemli bir araçtır. şletmeler büyüme hedeflerini gerçekleştirebilmek için devamlı bir yenilik yapma çabasındadırlar. şletmelerde yenilik çalışmalarını, aynı zamanda ölkelerin iktisadi olarak kalkınması, büyümesi, toplumsal refahın sağlanması ve istihdam olanaklarının artırılması adına da büyük önem arz etmektedir. OECD (2016) yenilik sürecini, teknoloji geliştirme amacı taşıyan girişim olarak tanımlanmaktadır. OECD (2005) yenilik sürecine somut bir içerik katmakta ve şletmelerin kendi organizasyonu içinde ya da dış çevrelerde yeni keşfedilen veya teknolojik olarak iyileştirilmiş mevcut mal ve hizmetler, üretim süreçleri, yeni pazarlama teknikleri ve yeni bir organizasyonel yapının geliştirilmesi olarak tanımlanmaktadır.

Zenrenler vd. (2007) tarafından vurgulandığı gibi, yenilik faaliyetleri tasarlanmış stratejiler ile gerçekleşmektedir. Bunlar, saldırgan yenilik stratejisi, savunmaya yönelik strateji, taklitçi strateji, bağımlı strateji, geleneksel strateji, fırsatları izleme stratejisi ve elde etme stratejisi olarak altı ayrı grupta incelenmiştir. Aktan ve Vural (2004)'ın vurguladığı gibi şirketler rekabet ortamında üstönlük sağlayabilmek için üretim ve pazarlama stratejilerini yeniden biçimlendirmektedir. şirketlerin içinde buldukları endüstrinin özelliklerini ve yapısını iyi tanınması, rakiplerine göre avantaj elde etmek adına ürünlerinde fark yaratabilme kabiliyetine sahip olmalarını ve AR-GE faaliyetleri ile gelecekte üretilmesi planlanan bir ürünü veya üretim tekniğini önceden tanıma ve hakkında yeterli bilgiye sahip olmayı amaçlamaktadırlar. AR-GE faaliyetleri sonucu elde edilen bilgi birikimi, yenilik yapma olanağı doğurmaktadır. Bu anlamda günümüzde şletmelerde AR-GE

faaliyetlerinin büyük bir kısmı yenilik odaklı üretim teknikleri ve ürünleri geliştirme amacı taşımaktadır. OECD (2005)'e göre üç tür yenilikten bahsedilmektedir. Bunlar; ürün yeniliği, süreç yeniliği, pazarlama yeniliğidir.

Ürün- Süreç Yeniliği

Ürün yeniliği, mevcut mal ve hizmetlerin daha yüksek fayda sağlayacak şekilde geliştirilmesi ve iyileştirilmesidir. Süreç yeniliği, yeni geliştirilen ya da mevcut mal ve hizmetlerin alıcılara tedarik etme yöntemlerinin iyileştirilmesidir.

Radikal-Kademeli Yenilik

Radikal yenilikler özellikle yeni pazarın veya yeni bir hizmetin ortaya çıktığı durumlarda oluşmaktadır. Bu yenilik türünde risk oranının ve maliyetlerin yüksek olması nedeni ile işletmelerin yenilik yapma aşamasında doğru kararlar vermesi gerekmektedir. Bu durumun şirketlere en büyük getirisi, alınan risk ile endüstride ilk olmanın avantajı olarak elde edilen yüksek karlardır. Kademeli yenilik ise, mevcut süreç ve hizmetlerin gerek kalite gerekse maliyet anlamında verimliliğinin artırılması ve iyileştirilmesi amacıyla uzun vadede risk almadan durum analizi yapılarak ileriye yönelik yenilik kararlarıdır. Bu yeniliğin şirketlere sağladığı avantaj ise, risk alınmadığından dolayı öngörülemeyen olumsuz koşullarda herhangi bir zararla karşılaşılmasıdır.

Organizasyonel- Pazarlama Yeniliği

Organizasyonel yenilik; şirketlerin kendi örgütsel yapısında ve dış ilişkilerinde yeni bir yöntem uygulama çalışmasıdır. Pazarlama yeniliği ise üretilen mal ve hizmetlerin tasarımı, reklamı ve fiyatlandırma aşamasında alınan yenilikçi kararlar ve yeni pazarlama teknikleri olarak tanımlanmaktadır.

1.4. Yenilik, Teknoloji ve Rekabet

Arslantaş (2001), yeniliğin toplum tarafından daha önce var olmayan, yeni bir fikir, ürün veya mal veya hizmeti kabul etmesi yönünü ortaya çıkarmaktadır. Yenilik yapmanın çeşitli türleri vardır. Zerenler vd. (2007)' de yeniliğin toplumsal yönüne vurgu yapmakta ve genel olarak yeniliğin bilimsel ve teknolojik bir çalışma olmasının yanında toplumsal bir değer taşıdığını ifade etmektedir. Yeniliğin değeri

Fayda sağladığı çevre üzerindeki etkileri ile ölçülmektedir. Güneş (2006)'e göre yeniliğin üç temel gerekliliğinden söz edilebilir:

- Yetenekli ve tecrübeli personel sayısı ve kalitesinin artırılması;
- Topluma uzun vadeli yatırımlara yönelik risk alma potansiyeli kazandırma ve
- Gelecekte yeni yenilik çalışmalarının önünü açan ve destekleyen araştırma, geliştirme ve yenileme stratejilerinin geliştirilmesine yardımcı olma.

Öte yandan şirketlerde yenilik yapma çabası pazar odaklıdır. Diğer bir ifade ile planlanan her faaliyet ticarileşme oranı kadar başarılıdır ve yenilikçidir. Örneğin, Drucker (1985)' a göre yenilik çalışmalarının başlangıcında girişimcilik ve risk alma yatmaktadır. Her türlü yeni bir mal ve hizmetin üretimi ya da yeni bir pazar oluşumu, girişimcilik sonucu ortaya çıkan yenilik faaliyetleridir. Yenilikçilik faaliyetlerinin en önemli amacı, üretim maliyetlerini azaltma, ürün ve hizmetlerin kalitesini artırma, talep çevrelerinin isteklerini ve ihtiyaçlarını tam anlamıyla karşılamaktır. Ayrıca şirketlerin büyümesi ve gelişmesi için de önemli bir araçtır. Ancak yenilik sadece şirketlerin değil faaliyette buldukları ekonomilerin de gelişmesine olumlu katkıları olmaktadır.

Erdem vd. (2014) teknolojik değişimin rekabet gücü üzerinde önemli etkilerinin olduğunu vurgulamıştır. Bunların başında, teknolojik gelişmeler ile işçi maliyetlerinin azaltılması gelmektedir. Yani yeni bir teknolojinin hayata geçirilmesi ile birim üretim başına emek maliyetini azaltmaktır. Bu süreç aynı zamanda gelişmiş teknolojilerin kullanılması sonucunda üretim kapasitesinin artmasına neden olurken, işçi sayısında herhangi bir azalmaya neden olmamaktadır. Yeni teknolojiler ile değişen üretim sistemleri işgücünü yeni istihdam alanlarına kaydırmaktadır. Yeniliğin rekabet üzerine bir diğer etkisi, sermaye maliyetlerinin azalması kanalıyla ortaya çıkmaktadır. Narin (1999)' a göre teknolojinin gelişmediği dönemlerde işletmeler sürekli hammadde ve mamül stoku yaparak, finansal olanaklarını kaynak stokuna aktarmak zorunda kalıyorlardı. Ancak günümüzde teknolojinin gelişmesi ile üretim için gerekli olan kaynakları kısa sürede temin edilmesine ve taleplerin kısa sürede karşılanmasına olanak tanımaktadır. Bunun anlamı, yeniliğin sermaye ihtiyacını azaltarak rekabet üstünlüğü elde etmesine katkı sağlamasıdır. Dolayısıyla teknolojik yenilikler ile bir malın üretimi daha kolay ve esnek hale gelmiştir. Ayrıca yenilik, şirketlerde stok bulundurma zorunluluğunu ortadan kaldırarak sermaye

maliyetleri azalmaktadır. Narin (1999)'e göre teknolojik değişimin rekabet gücü üzerindeki önemli bir diğer etkisi ise ürün ve hizmet kalitesinin yükseltmesidir. Daha çok endüstriyel anlamda yeni teknolojilerle üretim yapılması ürünlerin kalitesi, tasarımı, yapısı gibi farklılıkları mümkün hale getirmiştir. Bu durum sürekli değişen ve artan ihtiyaçların kısa sürede karşılanmasına olanak tanımaktadır. Teknolojik değişimler aynı zamanda ürün çeşitliliği sağlayarak rakip şirketlere göre daha fazla ürüne sahip olan şirketlerin rekabet avantajı elde etmelerine olanak sağlamaktadır. Ansal (2004) ise küreselleşmenin etkisi ile günümüzde uluslararası rekabet gücünün de aslında teknolojik yenilikler gerçekleştirme ve kullanma kapasitesine dayalı olduğuna vurgu yapmaktadır.

Diğer yandan OECD (2005) rekabet edebilme gücünü şirketlerin, müdahalenin olmadığı serbest piyasa şartları altında reel ulusal geliri arttırma çabalarının ve dış rekabet koşullarına dayanabilecek mal ve hizmet üretebilme kapasitesi olarak tanımlamaktadır. Daha mikro bir düzeyde incelenecek olursa ulusal ekonomide faaliyet gösteren firmaların endüstrideki diğer firmalara karşı daha nitelikli ve daha düşük maliyetli mal ve hizmet üreterek ayakta kalma çabası rekabetin ortaya çıkardığı yenilik ihtiyacı olarak karşımıza çıkar. Diğer yandan havacılık ve savunma endüstrilerinde de aynı ileri teknoloji kullanan endüstrilerde olduğu gibi piyasanın doğal yapısını teknolojik yeniliklere ve gelişmelere dayalı ürünler oluşturmaktadır.

İlk 10 Ülke ve Türkiye	Küresel Rekabetçilik Endeksi 2015'e Göre Sıralama (140 ülke içinde)
İsviçre	1
Singapur	2
ABD	3
Almanya	4
Hollanda	5
Japonya	6
Hong Kong	7
Finlandiya	8
İsveç	9
İngiltere	10
Türkiye	51

Tablo 1: 2014-2015 Küresel Rekabet Endeksi

Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu, 2015 Küresel Rekabet Raporu

World Economic Form (2015) küresel rekabetçilik endeksi sıralanmıştır. Tablo 1 en yüksek rekabetçilik endeks değerine sahip 10 ülkeyi ve Türkiye'yi sıralamaktadır. Tablo 1'de İsviçre'nin sahip olduğu küresel rekabet gücü ile 140 ülke içerisinde ilk sırada yer aldığı görülmektedir. İkinci sırayı Singapur ve üçüncülüğü ABD almaktadır. Bu sıralamada rekabet gücünün belirlenmesinde en önemli faktör ülkelerin yenilik ve teknoloji geliştirme esasına dayalı AR-GE faaliyetlerine ayırdıkları kaynakların miktarı ve küresel rekabet güçlerini arttıracak çalışmalar belirleyici olmaktadır. Bu hesaplamalara göre Türkiye listede yer verilen 140 ülke arasında 51. sırada yer almaktadır.

1.5. AR-GE ve Teknoloji Tabanlı İçsel Büyüme Modelleri

Seksenli yılların sonlarında dünyada yaşanan ekonomik dönüşümler iktisadi teorilerin değişmesine ve gelişmesine öncülük etmiş ve yeni iktisadi akımları ortaya çıkartmıştır. Yaşanan ekonomik sorunlar farklı çözüm alternatiflerini de beraberinde getirmiştir. Bunların en önemlisi AR-GE çalışmalarının birçok ülke tarafından hayata geçirilmesi ve hızla yaygınlaşmasıdır. İktisat alanında AR-GE faaliyetleri daha önce birçok iktisatçı tarafından çalışılmıştır. Bu çerçevede geliştirilen AR-GE' ye dayalı içsel büyüme modelleri AR-GE ve yenilik faaliyetlerinin daha iyi anlaşılmasında önemlidir. Burada AR-GE faaliyetlerini ve teknolojinin gelişmesini ekonomik büyüme modellerine dahil etmeyen dışsal büyüme modelleri yerine AR-GE ve teknolojiyi önemli bir faktör olarak kabul eden içsel büyüme yaklaşımları kısaca tartışılmaktadır.

Erdoğan ve Canbay (2016: 36)' ın aktardığına göre Romer (1986) ve Lucas (1988)'in yaptığı çalışmalar ekonomik gelişme ve büyüme modelleri üzerine mevcut bilgiye dayalı "Yeni Büyüme Teorileri" veya "İçsel Büyüme Modelleri" olarak tanımlanan modellerin temellerini atmıştır. Bu anlamda teknoloji ve AR-GE tabanlı içsel büyüme modellerinden Lucas, Romer, Grossman-Helpman ve Aghion-Howitt 'in geliştirdiği teknoloji ve AR-GE' ye dayanan içsel büyüme modelleri kısaca incelenecektir.

1.5.1. Lucas Modeli

Lucas (1988)'ın içsel büyüme modelinde iktisadi büyümenin asıl kaynağı beşeri sermayedir. Beşeri sermaye birikimi, teknolojiye dayalı yenilikler ve nitelikli işgücü Neo-klasik üretim fonksiyonuyla modele dâhil edilmiştir. Teknolojinin gelişmesiyle, azalan işgücü verimliliğinin ve dolayısıyla azalan maliyetler iktisadi büyümeye önemli katkılar sağlayacaktır. Ayrıca alanında uzman ve nitelikli iş gücünün yeni teknolojileri destekleyecek, tamamlayıcı bir etki yaratacak, böylece ekonomik büyümeye hız kazandırarak, yenilikler meydana getirecektir. Lucas ayrıca eğitim ve teknolojinin gelişimi adına yapılan kamusal yatırım harcamalarının, beşeri sermaye üzerinde olumlu etki yaratacağını savunmuştur.

1.5.2. Romer Modeli

Romer (1989)'e göre iktisadi büyüme için sahip olunan sermaye birikimi tek başına yeterli bir faktör değildir. Uluslararası gelişmişlik düzeyi farklarını ortadan kaldıracak faktörlerin başında yenilik, bilgi birikimi ve teknolojik gelişmişlik gelmektedir. Ayrıca Romer'in 1990 yılında yayımladığı AR-GE' yi büyümenin lokomotifini olarak nitelendirdiği "Endogeneous Technological Change" adlı çalışmasında teknolojik gelişmeleri ve teknolojiye dayalı üretim tekniklerini büyümenin en önemli faktörü olarak nitelendirilmiştir. Kamunun piyasa teşvikleri bireylerin rasyonel davranışlarını teknolojik gelişmeleri ve yenilikleri pozitif yönde etkilemektedir. Modele göre sürekli bir büyüme AR-GE yapan nitelikli iş gücü ile gerçekleşebilmektedir. Ayrıca özel sektörün geliştirdiği üretim teknolojileri, şirketlerin tam rekabet koşulları altında güçlü konuma gelmeleri ve hatta tekel gücü elde etmelerine olanak sağlamaktadır.

1.5.3. Grossman ve Helpman Modeli

Grossman ve Helpman (1991)' a göre teknolojik yenilikler ile meydana gelen verimlilik artışı ekonomik büyümenin asıl kaynağını oluşturmaktadır. Grossman ve Helpman, ülkelerin geliştirdikleri farklı ve yeni ürünlerin ekonomik büyümeye etkileri ile dış ticaret politikaları arasındaki ilişkiye vurgu yapmaktadır. Grossman ve Helpman (1990)'a göre dış ticaretten olumlu etkilenen AR-GE sektörü, ekonomide rekabet ortamını sağlamlaştırmakta ve ekonomik büyümeye katkı sağlamaktadır. Bunun yanında AR-GE faaliyetlerine yeterli kaynak aktaramayan ekonomiler dış

ticarete serbest politikalar izleyerek ileri teknoloji kullanan ülkelerden teknoloji transfer edecek ve bu şekilde uluslararası alanda rekabet edebileceklerdir. Bu durum teknolojik yenilik faaliyetlerini ve uzun dönem ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkileyecektir. Kısaca ifade etmek gerekirse, AR-GE ve teknolojik yenilikler sonucunda ortaya çıkan yeni üretim teknikleri ve ürünler uluslararası rekabetin yarattığı avantajlarla ülkelere karşılaştırmalı üstünlük sağlamaktadır. Grossman ve Helpman (1994)' e göre serbest ticaret ile gelişmekte olan ülkeler dışarıdan teknoloji transfer ederek yeni bilgilere sahip olacak, gelişmiş ülkeler ise nitelikli personel ile yenilikçi fikirler üretecektir.

1.5.4. Aghion ve Howitt Modeli

Aghion ve Howitt (1998)' e göre AR-GE çalışmaları sonucunda gerçekleştirilen yeni teknolojiler iktisadi büyümeyi olumlu yönde etkilemektedir. Rekabetin asıl kaynağını yenilikçi teknolojiler oluşturmaktadır. Yeni teknolojilerin sağladığı verimlilik şirketler için sürekli geliştirilebilen bir faktördür. Bu verimlilik sürekli yinelenmesi açısından sürekli bir fayda sağlayacak ve maliyetlerin azalmasına neden olacaktır. Aghion ve Howitt (1992)'in modelinde iki sektör söz konusudur. İlki araştırma ikincisi ise üretim sektörüdür. Araştırma sektörü, yenilik, üretim sektörü ise araştırma sektörü tarafından üretilen yenilik ve organizasyon çerçevesinde tüketime hazır nihai malı üretmektedir. Bu noktada büyümenin kaynağını piyasaya giren yeni ürünler oluşturmaktadır. Araştırma- geliştirme çalışmaları sonucunda elde edilen yenilikçi ürünler alıcılar için daha nitelikli ürünler üretilmesine zemin hazırlayarak mevcut ürünlerin pazardan çekilmesine neden olmaktadır. Sonuç olarak AR-GE faaliyetleri eski ürünlerin yerini iyi ve kaliteli olan yeni ürünlerin almasına olanak tanımakta ve yaratıcı yıkım sürecinin başlamasına neden olmaktadır.

İçsel büyüme modellerinde büyümenin sebepleri olarak kabul edilen nitelikli işgücü, yani beşeri sermayenin, yenilik yapabilme kapasitesi ve teknolojik gelişmeler, havacılık ve savunma endüstrilerinde de şirketlerin endüstriyel gelişimlerini etkileyen önemli faktörlerdendir. Havacılık endüstrilerinde de AR-GE ve teknoloji faaliyetleri yalnızca uzman personel, yani beşeri sermaye ile gerçekleşmektedir. Havacılık ve savunma endüstrilerinde AR-GE çalışmaları diğer endüstri dallarında yapılan AR-GE faaliyetlerine göre daha maliyetli ve uzun dönemli olmaktadır. Bu nedenle gelişmekte olan ülkelerde hükümetlerin AR-GE destekleri ile şirketler daha

fazla AR-GE ve yenilik faaliyetlerine özendirilmeye çalışılmaktadırlar. Dolayısıyla şirketlerin yenilik yapabilme ve teknoloji üretme kapasiteleri artmakta ve ülkelerin ekonomik kalkınmalarına olumlu katkılar sağlamaktadır. Bu şekilde şirketler uluslararası rekabette önemli avantajlar elde edebilmektedirler Bunun yanında yeni şirketlerin kurulması ve artan talep rekabet koşullarını günden güne ağırlaştırmakta ve bu durum şirketleri daha yenilikçi ürünler üretmeye ve daha fazla AR-GE yatırımları yapmaya mecbur bırakmaktadır. Bu nedenle havacılık ve savunma endüstrilerinde büyümenin en önemli kaynağını sistematik AR-GE faaliyetleri ve yenilikçi ve teknolojik ürünler üretebilme kapasitesi oluşturmaktadır.



İKİNCİ BÖLÜM

ULUSLARARASI HAVACILIK VE SAVUNMA ENDÜSTRİLERİNDE YÖNETİM VE KARAR ALMA SÜREÇLERİNİ BELİRLEYEN FAKTÖRLER

2.1. Uluslararası Havacılık ve Savunma Endüstrilerinin Özellikleri

Amir vd. (2018) havacılık endüstrisini (aerospace industry), dünya atmosferinde ve uzayda hava araçlarıyla gerçekleştirilen tüm uçuşlarla ilgilenen üretim topluluğunu içine alan sanayi olarak tanımlamaktadır. İngilizcede ki "aerospace" terimi, uzay uçuşlarını tanımlayan "spaceflight" ve atmosfer içi uçuşları tanımlayan "aeronautics" terimlerinden türetilmiştir. Havacılık endüstrisi, hafif olan planör, hava balonu gibi hava araçlar ve havadan ağır olan döner kanatlı ve sabit kanatlı hava taşıtları, roket, füze, uzay fırlatma rampaları, insanlı ve insansız uzay mekiklerinin üretimini, bakımını, uçuşlarını ve AR-GE faaliyetlerini gerçekleştirmektedir.

Genel sivil havacılık, ticari havayollarının yaptığı uçuşlar veya askeri amaçlı uçuşlar dışındaki diğer tüm havada yapılan işleri kapsarken (ICAO, 2009), genel havacılık, tüm havacılık endüstrisini ve uçuş faaliyetlerini kapsamaktadır(Hitti, 1989). Havacılık endüstrileri, hava araçlarını üretmenin yanında uçuş için gerekli olan ekipmanların tasarım, bakım ve pazarlama faaliyetlerini de üstlenmektedir.

Bugos (2001)'e göre modern havacılık endüstrisi tarihi 1903 yılında Wright kardeşler tarafından havalanabilecek kapasiteye sahip bir uçağın geliştirilmesi ile başlar. Öte yandan Kurter (2009)' e göre, modern havacılık tarihi 1700' lerde Montgolfier kardeşler tarafından keşfedilen sıcak hava balonu ile başlamaktadır. Havacılık ulaşım anlamında birçok amaca hizmet vermektedir. Bunlar iş amaçlı uçuşlardan, zirai tarım ve ilaçlama uçuşlarına, ambulans hizmeti veren uçuşlardan, fotoğrafçılık ve haritalama amaçlı birçok farklı uçuşu içermektedir. Ayrıca günümüzde havacılık endüstrilerinin gelişmesi ile İHA (insansız Hava Araçları) ve Drone gibi farklı amaçlara hizmet eden insansız hava taşıtları da modern havacılığın önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Havacılık faaliyetleri dünya üzerinde birçok

devlet tarafından sivil ve askeri amaçlara yönelik olarak gerçekleştirilmektedir. Her ülke kendi hava sahası içerisinde havacılık faaliyetlerini farklı bir şekilde kurullandırmaktadır. Türkiye’de ise sivil havacılık otoritesi olarak Ulaştırma Bakanlığı’na bağlı olan Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) görevlendirilmiştir. Ancak uluslararası alanda havacılık faaliyetleri belirli otoriteler tarafından kurullandırılmakta, izlenmekte ve denetlenmektedir.

Modern sivil havacılığa ilişkin ilk uluslararası kurum, 4 Nisan 1947’de Birleşmiş Milletler kuruluş kararnamesine dayanarak oluşturulan International Civil Aviation Organization (ICAO)’dur (Almeida, 2017). Günümüzde tüm dünya ülkeleri bu örgüte üyedir. Görevi uluslararası sivil havacılığın güvenli ve barışçıl bir ortamda faaliyet göstermesini ve büyümesini sağlamak, bu amaçlara yönelik endüstriyel gelişime destek vermek, küresel sivil havacılığı geliştirmek adına her ülkeye tarafsız ve eşit davranarak hava ulaşımlarının en iyi ve emniyetli bir şekilde gerçekleştirilmesi adına hizmet vermektedir.

Diğer önemli uluslararası bir kuruluş ise International Air Transport Association (IATA) dır. Bu kuruluş sadece uluslararası alanda hizmet veren havayolu şirketlerinin üye olduğu ticari amaç taşıyan bir işbirliği topluluğudur (IATA, 2018). IATA 1945’de kurulmuştur. Modern IATA, 1919 yılında kurulan "International Air Traffic Association" un devamıdır. IATA günümüzde küresel yolcu ve hava kargo taşımacılığının %83’ ünü kontrol etmektedir. IATA’ nın tüm dünyada hava ulaşımının güvenli, emniyetli ve ekonomik bir şekilde yaygınlaşması, havayolu ulaşımının gelişmesi ve şirketlerarası işbirliklerinin desteklenmesi gibi çeşitli amaçları bulunmaktadır. Ayrıca IATA’nın aviyonik ve telekomünikasyon sistemlerinin geliştirilmesi, uçak emisyon salınımlarının azaltılması ve çevre koruma standartlarının belirlenmesi, uçuş rotaları ve hava raporlarının hazırlanması, uçuş ekiplerinin standartlarının ve sağlık gereksinimlerinin belirlenmesi gibi önemli görevleri de vardır.

Diğer önemli uluslararası havacılık otoritelerini şu şekilde sıralayabiliriz;

- Federal Havacılık İdaresi (ABD Federal Aviation Administration (FAA)): ABD ulaştırma bakanlığına bağlı olarak tüm havacılık operasyonları ve bölgesel havacılık emniyeti konusunda faaliyet gösteren üst düzey bir kuruluştur.

- Avrupa Sivil Havacılık Konferansı (European Civil Aviation Conference (ECAC)): ICAO desteği ile Avrupa ülkelerinde gerçekleştirilen havacılık faaliyetlerini düzenleyen sivil bir kuruluştur.
- Avrupa Hava Güvenliği Ajansı Avrupa Hava Güvenliği Ajansı (European Aviation Safety Agency (EASA)): Avrupa hava sahasında uçan her türlü hava aracının üretim, uçuş gibi faaliyetlerinde güvenlik ve emniyet prosedürlerinin takibini ve denetimini gerçekleştirir.
- Müşterek Havacılık Otoriteleri (Joint Aviation Authorities (JAA)) : EASA'ya bağlı olarak çalışan, havacılık faaliyetlerindeki standartları ve prosedürleri düzenleyen ülkelerin temsil edildiği bir kuruluştur.
- Avrupa Hava Seyrüsefer Güvenliği Örgütü (European Organization for the Safety of Air Navigation (EUROCONTROL)): Avrupa'daki tüm havacılık seferlerinin çalışmalarını kontrol ederek, Avrupa hava trafik ağının geliştirilmesi için çalışmaktadır.
- Uluslararası Havalimanları Konseyi (Airports Council International (ACI)): Avrupa'da yer alan havalimanlarının geliştirilmesi ve yönetim prosedürlerinin belirlenmesi ve ticari ortaklıklar arasında koordinasyonun sağlanmasını görev edinir.

Havacılık endüstrisinin önemli bir alt sektörü savunma sanayidir. Zengin (2010)' e göre savunma sanayi, sürdürülebilir barış ortamının sağlanması, güvenlik tehditlerinin önlenmesi ve bu tehditlere karşı önceden hazırlıklı olmak gibi stratejik amaçlarla teknolojiyi kullanarak ve geliştirerek savunma sistemi, teçhizat ve silah üretimi yapan tesisler topluluğudur. Artan terör tehditleri, savunma ihtiyaçları, teknolojik ve elektronik sistemlerin gelişmesi, modernizasyon çalışmaları gibi önemli sebepler savunma endüstrisinin gelişimine hız kazandırmaktadır. Uluslararası savunma endüstrisinin özellikleri incelendiğinde diğer endüstri faaliyetlerine göre bazı önemli farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıklar daha çok üretim ve pazar faaliyetlerinde ortaya çıkmaktadır. Bu endüstrinin müşterileri silahlı kuvvetler ve bağlı oldukları devletlerdir. Endüstri yapıları bilgi ve teknoloji tabanlı stratejik önemi ve gizliliği nedeniyle gerek sermaye yapıları, gerekse uluslararası anlaşmalara dayalı üretim ve teknoloji geliştirme projeleri itibariyle birçok ülke tarafından endüstrinin dışa bağımlılığı azaltılmaya çalışılmaktadır. Bunun yanında milletlerarası silah ticaretini kısıtlayan anlaşmalar ve şirketlerin uluslararası pazarda karşılaştıkları

rekabet zorlukları gibi nedenler endüstrinin ihracat faaliyetlerini zorlaştırmakta ve ulusal pazara yönelik üretim yapmalarına neden olmaktadır. Ayrıca ülkelerin bu endüstrilerdeki üretim kabiliyetini ve üstünlüğünü korunması, AR-GE personeli sayısının artırılmasına ve üretime yeterli kaynağın aktarılmasına bağlıdır. Bu nedenle kamunun bu alandaki yatırım harcamalarına yeterli bütçe ayrılmasında, etkin milli politikaların, stratejilerin ve planların geliştirilmesine bağlıdır.

Diğer yandan, genel bir çerçeveden havacılık endüstrilerinin özelliklerine bakıldığında, bilimi ve teknolojiyi en üst seviyede kullanan havacılık endüstrileri, ekonomik gelişmeye ve toplumsal refah artışına olumlu etkileri bulunan endüstrilerin başında gelmektedir. Bu bağlamda havacılık endüstrileri, ülkelerin teknolojik gelişmişlik düzeyine paralel olarak gelişme göstermektedir. İleri teknolojiye dayalı diğer endüstrilerde olduğu gibi uluslararası havacılık endüstrilerinde de yüksek katma değere sahip ürünler üretme, mevcut teknolojiyi geliştirme ve endüstrinin diğer üreticileriyle sıkı ilişkiler içinde olması amaçlanmaktadır. Ayrıca havacılık endüstrisi taleplerdeki farklılıklar ve değişiklikler sebebiyle, üretim tekniklerini ve sahip olduğu teknolojiyi AR-GE faaliyetleri ile sürekli yenilemek zorundadır. Bu bağlamda şirketler üretim maliyetlerini azaltma ve üretimde etkinliğin sağlanması adına alt organizasyonlarla birlikte ortak üretim ve tedarik projeleri yürütmektedir. Havacılık ve savunma endüstrileri üretim ve diğer tüm faaliyetlerini gerçekleştirmek için birçok küçük ve orta ölçekli alt organizasyonun bir araya gelmesinden oluşan karmaşık bir yapıya sahiptir. Havacılık ve savunma endüstrileri maliyeti yüksek ve uzun zaman gerektiren, teknolojik gelişmelere dayalı modern ve genç bir endüstri dalıdır.

Günümüzde havacılık ve savunma endüstrileri bağlı olduğu ülkelerde öncelikle yurtiçinden temin edilen nitelikli personel, teçhizat, hammadde gibi üretim faktörleriyle ulusal üretim stratejisi izlenerek üretim gerçekleştirmektedir. Şişman (2017)' a göre havacılık ve savunma sistemlerinin milli imkânlarla geliştirilmesi ulusal stratejilerin en önemlisi olan ulusal gizlilik özelliğinin korunması açısından önem taşımaktadır. Ayrıca milli olarak geliştirilen teknolojiler, ülkelerin askeri gücünü ve uluslararası ilişkilerde de siyasi gücünü arttırmaktadır. Diğer yandan gelişmiş ülkelerde havacılık ve savunma endüstrisi ürünleri, ihraç edilme gibi ekonomik amacı taşısa da öncelikle kendi askeri ve sivil ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla üretilmekte ve geliştirilmektedir.

Havacılık ve savunma endüstrisine yapılan yatırımların hem ulusal ekonominin gelişmesi hem de küresel rekabet gücünün artması adına fayda sağlayabilmesi için bazı önemli şartları yerine getirmesi gerekmektedir. Bu şartları şu şekilde sıralamak mümkündür;

- Havacılık ve savunma endüstrisi ürünlerine olan talebin karşılanması için kamu ve özel sektör arasında ilişki geliştirilmelidir.
- Endüstrinin büyümesi için hammadde, enerji, işgücü gibi ihtiyaçlarının AR-GE'ye dayalı üretim politikalarıyla gerçekleştirilmesi, mevcut üretim sistemlerinin de yenilikçi ve araştırma esasına dayalı bir çerçevede yeniden yapılandırılması gerekmektedir ve havacılık ve savunma endüstrilerindeki karmaşık yapının doğru organize edilerek, yenilikçi ve teknolojik ürünlerin üretimine yönelik işbirlikleri sağlanmalıdır.

2.2. Temel Yönetim Kavramları

Palamutçuoğlu (2017)'na göre genel olarak yönetim kavramı, evrensel bir süreç ve bilimsel bir faaliyet olarak bir gruba yön verme, koordinasyonu sağlama, öncülük ve liderlik edebilme olarak tanımlanmaktadır. Yönetim, grup çalışması ile belirlenen hedeflerin gerçekleştirilmesine uygun ortamı oluşturma ve sürekliliğini sağlama faaliyetidir. Bu çerçevede yönetimin temel özelliği bir süreç içermesidir. Yönetici sorumluluğunu alan kişi, örgütü uygun teknik ve bilgi ile mevcut varlıkları yönetmek, gelecekle ilgili risk ve kararlar almak ve koordinasyonu sağlamaktan sorumludur. Diğer yandan yönetimin çoklu bir yapıya sahip olması aynı zamanda yönetimin sosyal bir faaliyet olduğunu da göstermektedir.

Havacılık ve savunma endüstrilerinde de yönetim yapısı en az diğer endüstrilerde olduğu kadar karmaşıktır. Yönetim şekilleri diğer endüstrilerle benzerlik gösterse de üretime konu olan ürünlerin ileri teknoloji ürünleri olmaları ve üretim tekniklerinde farklılık ve uzmanlık gerektirmelerinden dolayı birçok teknik birimin doğmasına neden olmuştur. Bu nedenle havacılık ve savunma endüstrileri üretim faaliyetleri itibari ile birçok alt birim ve yönetim kademeleri ile karmaşık ve iç içe bir yönetim organizasyonuna sahiptir. Bu birimler idari ve teknik birimler olarak ikiye ayrılmaktadır. İdari yönetim birimlerine bağlı olarak eğitim, müşteri ilişkileri, reklam ve tanıtım, kurumsal gelişim ve tesis hizmetleri gibi alt bölümlerden oluşmaktadır.

Teknik yönetim birimleri, AR-GE, bakım-onarım, üretim planlama ve kontrol, lojistik, atölye ve üretim birimleri gibi bölümlerden oluşmaktadır. Bu birimlerde kendi içlerinde bağlı olduğu işletmelerin yönetim ve üretim yapılarına göre farklı isimlerle çeşitlilik göstermektedir.

Fayol (1988: 3-110)' a göre işletmelerde yönetim fonksiyonlarını; planlama, örgütleme, yöneltme, koordinasyon ve denetim olmak üzere beş ana başlıkta toplamak mümkündür.

Planlama, işletmelerin geleceğe yönelik amaçlarının önceden belirlenmesi ve bu amaçlara sistematik olarak ulaşılabilmesi adına yapılan ön çalışmalardır.

Örgütleme, işletmelerin yönetimden, tabana kadar organizasyonel yapısının ve faaliyet alanlarının belirlenmesi, ilgili personelin istihdamı ve işletme amaçlarına uygun ortamın oluşturulmasıdır.

Yöneltme, yani yürütme, örgütü oluşturan ast grup insanları belirlenen amaçlara ulaşma doğrultusunda harekete geçirmedir.

Koordinasyon, doğru işler çıkartmak ve başarılı sonuçlar almak için faaliyete konu olan çalışmayı kolaylaştırmak ve çalışanların arasındaki uyumu sağlamaktır.

Denetim, yapılan işlerin sonucunda amaçlara ne derece ulaşıldığını ya da mevcut durumu tespit ederek performansı belirleme ve nihayetinde eksiklikleri tamamlayıcı, düzeltici önlemler alma faaliyetidir.

Havacılık endüstrilerinde hiyerarşik yapı diğer endüstri dallarına göre daha katı özellikler göstermektedir. Bunun en önemli sebebi endüstrinin teknik bilgi ve birikime dayalı olması, sıfır hata ve kusur prensibi ile üretim yapılmasıdır. Bunun yanında, yönetimin en önemli kısmını orta düzey yönetim kademesi oluşturmaktadır. Alt kademe ve teknik kademenin denetimi ve yönetimi orta kademe yönetim tarafından gerçekleştirilmekte ve üst yönetime yine orta kademe vasıtasıyla bilgi aktarılmaktadır. Bu anlamda orta kademe yönetim, hem üretim hem üst yönetim kademelerinin koordinasyonu açısından önemli bir köprü görevi üstlenmektedir.

2.3. Uluslararası Havacılık ve Savunma Endüstrilerinde AR-GE 'nin Önemi ve Amaçları

Bir firmanın hızlı ve sağlıklı bir büyüme göstermesi en az üç yıl sürekli olarak minimum %20 kar ya da aynı oranda istihdamını arttırması gerekmektedir(OECD, 2012). Bu bağlamda havacılık endüstrilerinin gelişimi de yenilik ve teknoloji geliştirme potansiyelleri ile doğru orantılıdır. Şirketlerin bu potansiyellerini arttırmasında profesyonel AR-GE faaliyetleri oldukça önem arz etmektedir. Aynı durum havacılık ve savunma endüstrileri içinde geçerlidir. Artan ihtiyaçlar ve talepleri karşılamak, ileride oluşabilecek potansitel talepleride önceden tahmin edebilmek, piyasa ve rekabet hakkında gerekli bilgileri elde etmek ancak AR-GE çalışmaları sonucunda gerçekleşmektedir. AR-GE faaliyetlerinin havacılık ve savunma endüstrileri açısından önemini şöyle sıralayabiliriz;

- Pazar ile ilgili nedenler; pazarda lider olabilmek ve rekabet koşullarında avantaj elde etmek adına yenilikçi üretimler yapmak.
- Örgütsel Nedenler; endüstride adından söz ettirecek yenilikçi bir üretim yapısına sahip olmak ve mevcut ürünlere alternatif yeni ürünler geliştirmek.
- Sosyal Nedenler; farklı tercihlere sahip tüketicilerin ihtiyaçlarını tam anlamıyla karşılamak, toplumda şirkete karşı farkındalık yaratmak.
- Personelle ilgili nedenler; alanında uzman, deneyimli ve yetenekli, çalışmaya istekli araştırmacıları kendi bünyesine katabilmek, çalışma ortamında motivasyonu yükseltmek.

Ayrıca şirketlerin üretimlerini AR-GE faaliyetleri ile desteklemesi adına bazı önemli stratejileri vardır. Bunların başında, sürekli yenilik yaparak pazara farklı ürünler sunmak ve büyümeyi sürekli hale getirmek yer almaktadır. Bunun yanında, şirketlerin geleceğe yönelik büyüme tahminlerinde bulunması, ortaya çıkabilecek fırsatları değerlendirme, tehlikeleri önceden belirleme, ön görülemeyen ekonomik sorunlara karşı tedbir almaları açısından AR-GE çalışmalarının şirketlere sağladığı önemli faydaları vardır. AR-GE yatırımlarına yapılan harcamaların orta ve uzun vadede şirketlere oldukça önemli faydalar sağladığı çalışmamızın analiz bölümünde ve birçok akademik çalışmada kanıtlanmıştır. Bunların yanında AR-GE' nin temel fonksiyonu sürekli değişen ve gelişen piyasa koşullarına karşı işletmelerin ayakta

kalmalarına, gelişmelerine ve büyümelerine yardımcı olmaktır. Zerenler vd.(2007: 658)'e göre AR-GE'nin fonksiyonlarını şöyle sıralayabiliriz;

- Yeni üretim teknikleri geliştirmek
- Mevcut ürün, hizmet ve üretim tekniklerini daha yenilikçi ve teknolojik hale getirmek, yeniliği bir toplum kültürü haline dönüştürmek.
- Rekabet koşulları altında şirketlerin endüstride kalmasını sağlamak.
- Üretim verimliliği arttırmak ve sürdürmek.
- Minimum maliyetle maksimum faydayı sağlamak.
- İşçi ve işveren arasındaki ilişkilerin daha da derinleşmesi sağlamak.
- Yönetim organlarına gerekli olan bilgilerin daha hızlı ve doğru bir şekilde iletilmesini sağlayacak bilgi teknolojilerinin kullanımını arttırmak, zaman ve kaynak israfını önlemek.

Bunların yanında Sarihan (1998)' e göre işletmelerin izleyeceği yenilik stratejilerini şu şekilde sıralayabiliriz;

- Yeni bir ürün ve üretim tekniğini rakiplerinden önce geliştirip piyasada gerek teknik anlamda gerekse rekabet ortamında liderliğe sahip olmayı amaçlayan yenilik stratejileri.
- Piyasaya karşı savunma amacıyla yapılan yenilik stratejileri.
- Piyasada mevcut olan ürünleri taklit eden yenilik stratejileri.
- Geleneksel ve fırsatçı yenilik stratejileri.

Bu stratejilerden ilki, yüksek risk ve gelir beklentilerine yönelik bir stratejidir. Bu stratejiyi izleyen şirketlerin kar beklentilerinin yüksek olmasının yanında, risk almalarından dolayı yenilik yapma konusunda başarısız olma ihtimalleri de vardır. Bunun yanında doğru bir ar-ge çalışmasıyla aldıkları riskleri başarılı sonuçlara çevirme olasılıkları da yüksektir. İkincisi, piyasada ilk olmaktan çok teknik ve teknolojik gelişmelerin gerisinde kalmak istemeyen şirketlerin tercih ettiği bir stratejidir. Bu stratejiyi izleyen şirketler yeni bir teknik geliştirmek yerine var olan teknoloji ve tekniği bir üst seviyeye taşıma amacı gütmektedir. Bu strateji, mevcut ürünleri farklılaştırmak isteyen şirketler tarafından kullanılmaktadır. Üçüncüsü,

mevcut ürünlerin üretilmesi için lisans olarak teknolojiye lider olan şirketleri izleyerek risk almamayı hedefleyen şirketlerin benimsediği bir stratejidir. Bu stratejide risk alınmadığından yenilikçi faaliyetler neredeyse yoktur. Şirketler bu stratejide mevcut modelleri taklit ederler ve sadece kendi pazarlarını bulma konusunda bir girişimleri söz konusudur. Dördüncü strateji adından da anlaşılacağı üzere fırsatları kollayan bir stratejidir. Pazarda herhangi rekabet olmaması durumunda şirketler yeni bir değişiklik ve yenilik çabasında bulunmazlar. Bunun yanında bu stratejiyi uygulayan şirketler yenilik ve teknolojik gelişim için yeterli bilgi ve imkânlar da sahip değillerdir. Bu stratejiyi izleyen şirketler teknikten daha çok moda ve tercih anlamında sınırlı değişiklikler yapabilmektedirler.

Toplam Küresel AR-GE Harcamalarının Bölgelere Göre Payları	
Bölgeler	2016
Kuzey Amerika	%28.5
Güney Amerika	%2.6
ABD	%26.4
Asya	%41.8
Çin	%20.4
Avrupa	%21.0
Rusya	%2.8
Orta Doğu	%2.3
Afrika	%1.1

Tablo 2: 2016 yılı Küresel AR-GE Harcamalarının Bölgelere Göre Payları

Kaynak: RDmag Winter-2016

Tablo 2’de 2016 yılına ait bölgelere göre toplam küresel AR-GE harcamalarının oransal dağılımları listelenmiştir. Teknoloji ve yenilik konularında AR-GE harcamalarına oldukça önem veren ABD, %26,4 pay ile bu konuda dünya liderliğini elinde tutmaktadır. Diğer yandan %41,8’ lik pay ile küresel AR-GE harcamalarının neredeyse yarısı Asya kıtasına aittir. Asya kıtasında ise en yüksek pay olan %20,4 ile Çin, AR-GE yatırımları ile teknoloji geliştiren ve yenilik yapan en büyük ülkedir. Bu oranın büyük olmasının bir diğer sebebi, Çin’in Asya kıtasındaki en büyük ekonomiye sahip olmasıdır. Diğer yandan 2016 yılı küresel ar-ge harcamalarının sadece %1.1’ lik payı Afrika kıtasında gerçekleşmiştir. Bu harcamaların %2.3’ lük kısmı Orta Doğu ülkelerine aittir. AR-GE harcamalarının bu dağılımı ABD ve Çin

gibi devletlerin gerek ulusal gerekse uluslararası endüstriyel gelişimleri açısından önemli bir güç ve stratejik üstünlük elde etmelerine neden olmuştur. AR-GE'ye ye oldukça düşük harcama yapan Afrika ve Ortadoğu ülkelerinin, teknoloji ve yenilikte ABD ve Çin gibi gelişmiş ülkelere olan bağlılığı artmaktadır.

Dünya havacılık ve savunma endüstri pazarında ki şirketlerin ileri teknoloji ile üretim yapan ülkelerdeki AR-GE çalışmalarını yakından takip ederek etkin bir teknoloji geliştirme çabası içerisinde AR-GE faaliyetlerine daha fazla kaynak aktarmaları bir zorunluluktur. Bu durum aynı zamanda bu şirketlerin ait oldukları ülkelerin teknolojik gelişmesine ve böylece ekonomik olarak gelişmelerine de katkı sağlamalarının yolunu açmaktadır.

OECD Ülkelerinde Toplam AR-GE Harcamalarının GSYH' larına Oranları				
Ülkeler	1990	2000	2010	2016
ABD	%2.54	%2.62	%2.74	%2.74
İngiltere	%1.94	%1.62	%1.66	%1.68
Türkiye	%0.23	%0.46	%0.79	%0.88*
İsviçre	-	%2.32	-	%3.37*
İsveç	-	-	%3.21	%3.25
İspanya	%0.78	%0.88	%1.35	%1.19
Slovenya	-	%1.35	%2.05	%2.00
Slovakya	%1.61	%0.63	%0.61	%0.79
Portekiz	%0.46	%0.72	%1.53	%1.26
Polonya	%0.86	%0.64	%0.72	%1.00*
Norveç	-	-	%1.64	%2.03
Yeni Zelanda	%0.95	-	-	%1.27*
Hollanda	%1.94	%1.80	%1.72	%2.03
Meksika	-	%0.33	%0.53	%0.50
Lüksemburg	-	%1.57	%1.50	%1.24
Letonya	-	%0.43	%0.61	%0.44
G.Kore	-	%2.18	%3.46	%4.23
Japonya	%2.70	%2.90	%3.13	%3.14
İtalya	%1.20	%1.00	%1.22	%1.28
İsrail	-	%3.93	%3.94	%4.25
İrlanda	%0.79	%1.08	%1.59	%1.17
İzlanda	%0.95	%2.59	-	%2.10
Macaristan	-	%0.78	%1.13	%1.20
Yunanistan	-	-	%0.59	%0.99
Almanya	%2.60	%2.39	%2.71	%2.93
Fransa	%2.26	%2.08	%2.17	%2.24
Finlandiya	%1.81	%3.24	%3.72	%2.74

Estonya	-	%0.60	%1.58	%1.28
Danimarka	%1.51	-	%2.91	%2.87
Çekya	-	%1.11	%1.33	%1.67
Şili	-	-	%0.32	%0.36
Kanada	%1.48	%1.86	%1.83	%1.60
Belçika	-	%1.92	%2.05	%2.48
Avusturya	%1.35	%1.88	%2.72	%3.08
Avusturya	%1.26	%1.47	%2.18	%1.87*

Tablo 3: OECD Ülkelerinde Toplam AR-GE Harcamalarının GSYH'larına Oranları
*: 2015 verilerine göre

Kaynak: OECD Data, Main Science and Technology Indicators, <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>

Tablo 3 1990, 2000, 2010 ve 2016 yılları için OECD ülkelerinde AR-GE harcamalarının GSYH'ya oranlarını yansıtmaktadır. Tablodan görüleceği gibi G.Kore, İsrail, Japonya ve İsviçre diğer OECD ülkelerine göre daha yüksek bir orana sahiptir. Buradan ülkelerin havacılık ve savunma endüstrilerinde dünyanın önde gelen ülkeleri olmalarının en büyük sebebinin AR-GE'ye yaptıkları yüksek yatırımlar olduğunu söyleyebiliriz. Diğer yandan Türkiye, Meksika ve Polonya gibi ülkelerde AR-GE yatırımlarının yetersiz olması, havacılık ve savunma endüstrilerinde uzun yıllar dışarıya bağlı olmalarına ve teknolojiyi sürekli dışarıdan transfer ederek, ulusal kaynaklarının dışarıya aktarılmasına neden olmuştur. Buna karşın Dünyanın başarılı AR-GE öncülerinden olan G. Kore'nin teknoloji ve yenilik amacıyla yapmış olduğu AR-GE yatırımları, G.Kore'nin birçok ulusal markasının dünya devleri arasına girmesini sağlamıştır. Bunların başında Korean Aerospace Industries (KAI) gelmektedir. Bu durum G.Kore'nin havacılık ve savunma endüstrisinde hem Asya kıtasında hem de dünyada önemli bir küresel güç olmasında etkilidir.

2.4. Uluslararası Havacılık ve Savunma Endüstrilerinde AR-GE Karar Alma Süreçleri

Hirschey (1993)'e göre şirketlerin AR-GE maliyetlerini düşürmek ve küresel rekabette avantaj elde etmeleri için teknolojiye olan bağımlılığın günden güne artması, yöneticilerin AR-GE kararı almanın ilk aşamasında, üretim performansı üzerinde olumlu sonuçlar doğuracağına dair olumlu kanıtlar aramaya yönelmektedir.

Diğer yandan küresel rekabet ortamında üretim yapmayı hedefleyen havacılık ve savunma endüstrileri şirketleri piyasadaki değişimi önceden fark etmek, anlamak ve bu değişimleri kendi üretim faaliyetlerine adapte etmek zorundadırlar.

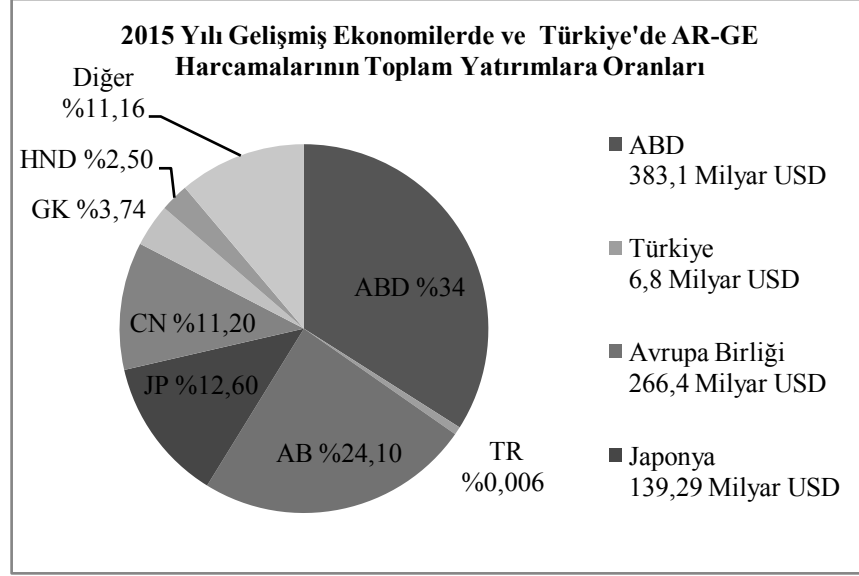
Clarke (1993)' a göre ise stratejik her karar işletmeler açısından hayati önem taşımaktadır. Matheson vd. (1997)' a göre de AR-GE yapma kararı, işletmede ki tüm birimleri etkilediği için karmaşık ve zor bir karardır. Birçok işletme yönetimi işletme faaliyetlerinin bütünü hakkında karar alma açısından yetersiz kaldıklarından AR-GE çalışmalarının etkinliği olumsuz etkilenmektedir. Bu şekilde işletmeler başarısız AR-GE sonuçlarıyla karşılaşmakta, hem zaman hem de maliyet açısından zarar etmektedirler. Nihayetinde bu durum işletmelerin üretim faaliyetleri ve örgütsel yapısında bozulmalara neden olmaktadır. Dolayısıyla işletmelerde, yönetimin yalnızca AR-GE kararı alması, AR-GE çalışmalarını ise lisanslı ve tecrübeli uzman AR-GE personeli aracılığı ile gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Bunun yanında yöneticilerin AR-GE faaliyetleri konusunda en azından temel literatür araştırması yapmaları ve bilgi sahibi olmaları hem faaliyetlerin işleyişini takip etme hem de tecrübe kazanmaları açısından yardımcı olacaktır.

Günümüzde modern havacılık endüstrileri küresel pazarda üretim yapabilmek ve rekabet avantajı elde etmek adına ürün geliştirme, farklılaştırma ve moderizasyon gibi yenilik çalışmaları yürütmektedir. Ancak şirketlerin aldığı bazı AR-GE kararları doğru üretim ve pazar ortamına yönelik olmadığından AR-GE maliyetli ve etkin olmayan bir uygulama olarak son bulmaktadır. Diğer taraftan doğru stratejilerle yenilikçi AR-GE çalışmaları yapan şirketlerin örgütsel yapıları incelendiğinde büyüme hedefleri olan dinamik ve profesyonel bir yönetim anlayışıyla yönetildikleri görülmektedir. Lawson ve Samson (2001)'e göre bu şirketlerin yönetimleri uzun vadeli vizyon ve stratejiler ile büyüme hedefleri belirlemektedirler. Ayrıca personel motivasyonunu yükseltmek ve çalışma ortamında disiplinin sağlanması adına hiyerarşik yapının ve kalite standartlarının belirlenmesi, işletmelerin verimli ve kalite üretim gerçekleştirme süreçlerinde etkilidir. Bunların yanında istihdam edilen yetenekli ve tecrübeli personel aynı zamanda işletmelerin yaratıcılık kabiliyetini ve marka kalitesini de geliştirmektedir. Teknolojik yeniliklere bağlı olarak örgütlenen ve yenilikçi üretim sistemlerine sahip şirketler küresel rekabet ortamında önemli avantajlar elde etmektedirler. Bu duruma örnek olarak başarılı AR-GE

merkezlerinden birisi olan Çekya ve GE Aviation işbirliği ile Prag' ta hayata geçirilen GE Aviation R&D Center, havacılık endüstrileri adına önemli AR-GE faaliyetleri gerçekleştirmektedir. Bunun yanında ülkemizde TAI, TUSAŞ, İTÜ, ASELSAN ve THY de başarılı AR-GE merkezlerine örnek olarak gösterilebilir. Özözer (2017)'e göre ar-ge yatırımlarında 1000 küresel firma analizinde yer alan 30 havacılık ve savunma şirketi içerisinde en önemlileri Boeing, United Tech, Lockheed Martin, Raytheon gibi ABD havacılık ve savunma şirketleridir. Diğer önemli şirketler Fransız ve İngiliz şirketleridir.

Havacılık ve savunma endüstrilerinde AR-GE' nin yüksek bütçeler gerektiren bir faaliyet olması şirket yönetiminin önemli bütçeler ayırma ve daha fazla personel istihdamı gibi kararları almasını beraberinde getirmektedir. Bununla beraber rasyonel davranan şirketlerin alacağı AR-GE kararının hedeflenen süre içerisinde şirkete sağlayacağı finansal getiri ve performansının büyüklüğü şirketlerin AR-GE kararı almalarında öncelikli belirleyicileridir. Ayrıca devlet teşvikleri şirketlerin AR-GE ve yenilik kararı almasında önemli bir destektir. Günümüzde küresel marka haline gelen Boeing ve Airbus gibi şirketlerin başarılı projelerinin temelinde neredeyse proje maliyeti kadar büyük bütçelerle yapılan önemli AR-GE çalışmaları yer almaktadır.

Jimenez vd. (2011) ve Bell (2005)'e göre şirketlerin büyüme hedeflerinde başarılı olma, sürdürülebilir rekabet üstünlüğü ve hayatta kalma aşamalarında AR-GE kritik bir faktördür. Ayaydın ve Karaaslan (2014)' in aktardığına göre Griliches (1980)' in 1957 ve 1965 yılları arasında ABD'de faaliyet gösteren 883 şirket üzerinde Cobb-Douglas üretim fonksiyonunu kullanarak yaptığı çalışmaya göre AR-GE yatırımları ve şirket faaliyet performansı arasında pozitif bir korelasyon olduğu kanıtlanmıştır. İlerleyen dönemlerde Jaffe (1986), Hall (1993) ve Klette (1996)' in yaptıkları araştırmalarda yine benzer methodları kullanılarak aynı sonuçları elde etmişlerdir. Hashi ve Stojcic (2013:2)'e göre AR-GE faaliyetleri şirketlere önemli bir piyasa değeri kazandırmaktadır. Şirketler ayrıca AR-GE çalışmaları ile ürün farklılaştırma stratejileri geliştirerek rekabet üstünlüğü elde etmektedirler. Aynı zamanda yeni ve daha kaliteli ürün ve hizmet geliştirme fırsatı da yakalamaktadırlar.



Şekil 1: 2015 yılı AR-GE Harcamalarının Ülkeler Üzerindeki Dağılımı

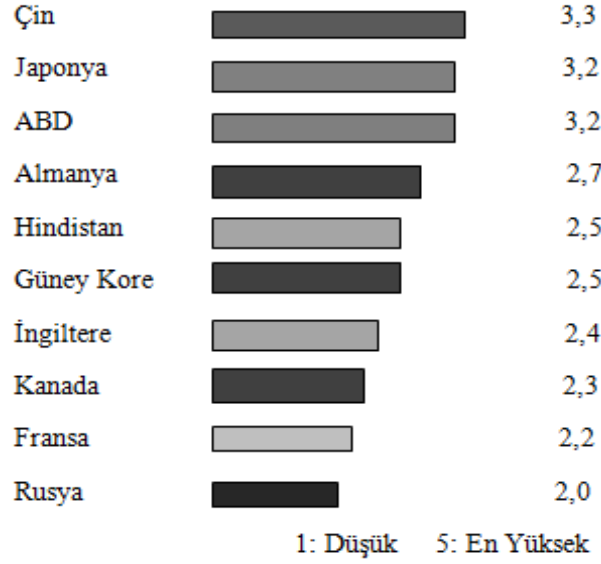
Kaynak: <https://www.battelle.org>

Şekil 1’ de 2015 yılında gelişmiş ülkelerin ve Türkiye’nin AR-GE’ ye ayırdıkları kaynakların toplam yatırımları içerisindeki payları gösterilmiştir. ABD’nin 383,1 Milyar dolar AR-GE harcaması ile toplam yatırımlar içerisindeki payı %34 iken, Türkiye’de 6.8 Milyar dolarla toplam yatırımlara oranı %0,006’dır. ABD’nin yaptığı AR-GE harcamalarının, yatırımları içindeki payı Türkiye’nin yaptığı 5000 kat daha fazla olduğu görülmektedir.

Havacılık endüstrilerindeki en büyük ekonomik krizler, 2001 yılındaki 11 Eylül saldırıları sonucunda ortaya çıkan güvenlik sorunları ve 2008 yılındaki küresel finansal kriz sonrasındaki talebin azalması sonucunda havayolu şirketlerinin uçuşlarını gerçekleştirmemeleri sonucunda yaşanmıştır. Bu durum birçok şirketin küçülmesine neden olmuş ve başta Amerika olmak üzere birçok ülkeyi olumsuz etkilemiştir. Buna örnek olarak Delta Airlines’ın iflası gösterilebilir. Amerika’da olduğu gibi Avrupa’da da birçok havayolu şirketi iflas etmekle karşı karşıya kalmıştır. ABD’ de 2002 yılında havayollarının borçlarını ödeyememesi Boeing gibi dünyanın en büyük uçak üreticisini iflasa sürüklemiş ve bu durum kamusal desteklerle aşılmaya çalışılmıştır. Kriz koşullarını aşmak amacıyla şirketler talebi canlandırmak için farklı AR-GE ve yenilik çalışmaları yürütmüştür. Dolayısıyla havacılık sektöründe küresel bir rekabet ortamı oluşmuştur. Bu süreçte bazı şirketler hayatta kalabilmek adına küçülme yoluna giderek, işçi azaltma yani ücret

maliyetlerini kısma gibi tasarruf politikaları izleme yoluna gitmiştir. Neticede şirketler mevcut olumsuz durumlardan ve krizlerden kurtulmak, sektörde karlı işler çıkartmak ve aynı zamanda pazar ve müşteri taleplerini karşıyabilmek için AR-GE yatırımlarına daha fazla kaynak aktarmışlardır.

Teknik Güç ve Değişen Dünya Rekabeti



Şekil 2: 2015 Endüstriyel Teknik Güç ve Rekabet Endeksi

Kaynak: R&D Magazine, <https://www.rdmag.com/article>

Şekil 2' de 2015 yıllarına ait gelişmiş ülkelerin endüstriyel teknik güç ve rekabet endeksi verilmiştir. Çin, Japonya ve ABD gibi gelişmiş ekonomiler küresel rekabette önemli bir güce sahiplerdir. Bunun en büyük sebebi endüstriyel gelişimleri sonucunda elde ettikleri teknik güçtür. Ayrıca endüstriyel AR-GE yatırımlarına yüksek pay ayıran ABD, Almanya gibi gelişmiş ülkeler küresel rekabet güçlerini sürekli arttırmaktadırlar. Diğer yandan Kanada, Fransa ve Rusya gibi ülkeler 2015 yılı rekabet endeksinde en düşük sıralamaya sahip olan ülkelerdir. Ancak bu ülkeler sahip oldukları endüstriler ve teknolojiler ile birçok ülkeye göre küresel rekabet ve endüstriyel teknik güçleri bakımından üstündür. Tabloda sadece dünyanın endüstriyel teknik ve rekabet gücü en yüksek ülkeleri sıralanmıştır. Son yıllarda Çin, Japonya, Hindistan ve Güney Kore gibi büyük asya ekonomilerinde faaliyet gösteren havacılık endüstrileri firmaları uluslararası pazardan pay alabilmek için potansiyel gelişimi yüksek olan Avrupa piyasasına girmeye başlamışlardır. Bu potansiyeli erken fark eden asya ekonomileri havacılık endüstrilerine olan AR-GE yatırımlarını

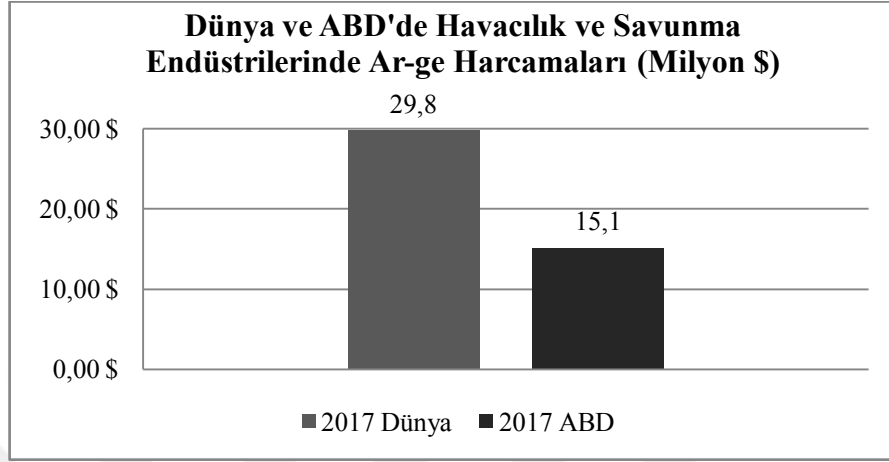
arttırarak uluslararası rekabette avantaj elde etmeye çalışmaktadırlar. Diğer yandan AR-GE yapabilme kapasitelerini arttırmak için şirketlerarası işbirliği stratejik önem arz etmektedir. Örneğin, Çin ve Hindistan, Rusya, G.Kore ve ABD gibi dev ekonomiler ortak askeri donanım, yenilenebilir enerji, sivil havacılık, savunma gibi konularda ortak projeler yürütmektedir. Bu bağlamda Güney Kore, AR-GE harcamalarına en fazla bütçe ayıran ülkeler arasındadır. Korea Aerospace Industries kendi ulusal ekonomisinde son dönemlerde bu yatırımlardan en büyük payı alan endüstrilerin başında gelmektedir. Kabakçı (2017)'nin aktardığına göre Çin'in Commercial Aircraft Co. ve Rusya'nın United Aircraft Crop. şirketleri 2017 yılında 13-20 Milyar dolara mal olacak bir çift koridorlu yolcu uçağı üretimi projesi çerçevesinde China-Russia Commerical Aircraft Corporation Ltd. adlı bir şirket kurmuşlardır. Bu ortaklık ile Çin ve Rusya küresel yolcu uçağı pazarına rakip olma yolunda önemli bir adım atmışlardır. Bu proje ile üretilecek uçak Boeing B787 ve Airbus A350 yolcu uçaklarının en büyük alternatifi olarak piyasaya sunulacaktır.

2.5. Dünyada ve Türkiye'de Havacılık ve Savunma Endüstrisinde AR-GE Yatırımları

Daha öncede vurguladığımız gibi, işletmeler küresel rekabet şartlarında avantaj elde etmek için daha önce gerçekleştirilen başarılı yenilik faaliyetlerini yakından takip etmeli ve bu yenilikleri organizasyonel yapılarına doğru bir şekilde adapte etmeleri gerekmektedir. Dolayısıyla bir işletmenin mevcut durumunu iyi tanınması ve uygun yenilik stratejilerini seçmesi, işletmelerin rekabet edebilme kabiliyetinin artmasına ve uzun ömürlü bir ticari hayata sahip olmalarına olumlu katkılar sağlar. Aras vd. (2014) tarafından da ifade edildiği gibi AR-GE çalışmalarına yapılan harcamalar, orta ve uzun vadede işletme faaliyetlerine pozitif yani karlı bir yatırımdır.

Bir endüstrinin AR-GE ve yenilik kapasitesini belirleyen bazı unsurlar vardır. Bunların başında endüstrilerin sahip olduğu teknoloji, nitelikli personel, sermaye ve girişimcilik potansiyeli yer alır. İşletmelerin yenilik ve AR-GE yapabilme kapasitesinin yüksek olması aynı zamanda ulusal ekonominin ve böylece gelişiminin ve toplum refahının artışına olumlu katkılar sağlamaktadır. Ancak kapsamlı bir AR-GE yapmak birçok şirket için maliyetli olmasından dolayı bu kararı alabilmesi riskli ve güçtür. Bu nedenle profesyonel bir ön AR-GE çalışmaları ve değerlendirmeleri ile şirketler etkin ve verimli kararlar alabilir, maliyet ve zaman kayıplarının önüne

geçebilirler. Bu şekilde piyasa rekabet ortamında gerçekleştirdikleri ticari faaliyetlerden avantaj elde edebilirler.

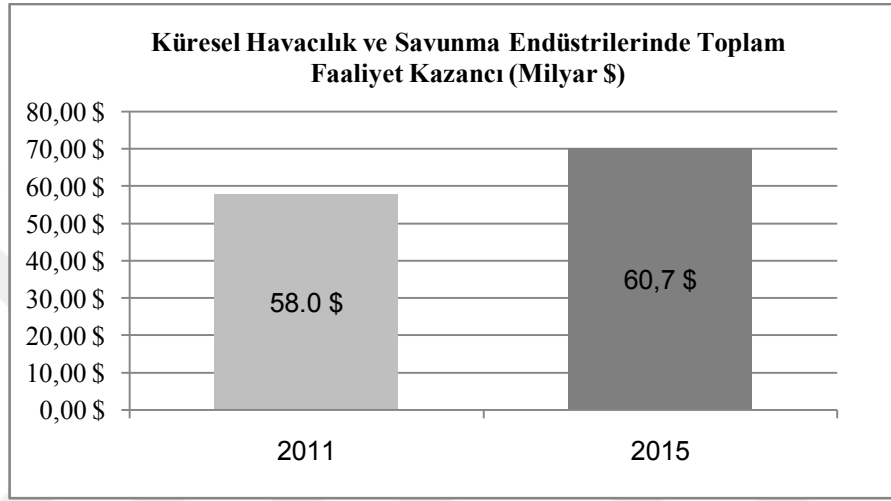


Şekil 3: Dünya ve ABD'de Havacılık ve Savunma Endüstrilerinde AR-GE Harcamaları

Kaynak: Global R&D Funding Forecast Winter 2017, R&D Magazine

Şekil 3' de 2017 yılında ABD ve Dünya'da havacılık ve savunma endüstrilerinde yapılan ar-ge harcamaları verilmektedir. Yapılan AR-GE yatırımlarının büyüklüğü ABD'de 15,1 milyon dolar iken Dünya'da 29,8 milyondardır. ABD'nin yatırım harcaması tek başına dünya toplamının yarısına yakındır. Teknoloji ve yenilikte lider ve öncü olarak görülen havacılık ve savunma şirketlerinin birçoğunun ABD'de kurulmasının en büyük sebebi, kamunun ve özel sektörün AR-GE ve yenilik çalışmalarına önemli yatırımlar yapmasıdır. Ayrıca ABD'nin, ileri teknoloji kullanan endüstrilerine gereken desteği sağlaması, küresel pazarda üstün bir konuma gelmesini ve karlı ticari faaliyetlerle ekonomisine önemli katkılar yapmasını sağlamaktadır. Günümüzde birçok ülke ABD menşeli savunma sistemleri ve araçları kullanmaktadır. Aynı durum havacılık endüstrisinde de geçerlidir. Boeing şirketi, sivil havacılık faaliyetlerinde en çok tercih edilen yolcu uçağı üreticilerindedir. ABD izlediği teşvik politikaları ile endüstri pazarının büyük bir bölümünü elinde tutmakta ve dışarıya sürekli teknoloji transfer ederek endüstrisine ve ulusal ekonomisine yüksek gelirler sağlamaktadır. Bu şekilde nitelikli personeli ve büyük sermayeli işletmeleri ülkeye çekebilmektedir. Ayrıca ABD geliştirdikleri yeni ürünleri patent altına alarak uluslararası endüstri pazarında, ürünlerin tek üreticisi

konumuna gelmektedir. Diğer yandan endüstrinin gelişmesi adına dışarıda geliştirilen yeni bir ürünü kendi topraklarında üretmek adına yabancı girişimcilere önemli teşvikler ve kolaylıklar sağlamaktadır. Bu durum ABD'nin ulusal gelir düzeyinin ve istihdamın sürekli arttırmasına ve ulusal refah seviyesinin yükselmesine neden olmaktadır. Böylece ABD uluslararası savunma endüstrilerinde önemli bir stratejik güce ve otoriteye sahip olmuştur.



Şekil 4: Küresel Havacılık ve Savunma Endüstrilerinde Toplam Faaliyet Kazancı

Kaynak: Deloitte's 2017 global aerospace and defense sector financial performance study, July 2016, <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/manufacturing/articles/global-a-and-d-outlook.html>

Şekil 4' de 2011 ve 2015 yıllarına ait küresel havacılık ve savunma endüstrilerine ait faaliyet kazançları gösterilmektedir. Bu kazanç miktarı 2011'den 2015 yılına %3,56 artarak 58 Milyar dolardan 60,7 Milyar dolara yükselmiştir. Bu durum küresel rekabet, güvenlik ve ulaşım gibi ihtiyaçların artmasıyla doğru orantılı olarak sürekli bir üretim yapma ve yenilik geliştirme çabası içerisinde olan şirketlerin faaliyetleri sonucunda meydana gelmiştir. Ayrıca ülkelerin havacılık ve savunma endüstrilerine yönelik oluşturdukları politikalarda bu yatırımların ve endüstri gelirlerinin artmasına neden olmaktadır. Diğer yandan kamusal teşvik yoluyla yenilik ve AR-GE faaliyetlerinin artması endüstrilerin gelişimini olumlu yönde etkilemektedir. Türkiye'de TÜBİTAK, TEYDEB, TTGV ve TAI, TUSAŞ gibi kurumlar ulusal havacılık ve savunma endüstrisinin gelişmesi adına ulusal ve uluslararası AR-GE ve yenilik projelerini desteklemekte, sektörde maliyeti azaltan verimli ürünlerin ve

hizmetlerin geliştirilmesine destek olmaktadır. Aynı zamanda önemli projelerin finansmanı için şirketler ve üniversiteler bu kurumlarla işbirliği yapmakta ve sağlanan finansal desteklerle yenilikçi ve teknolojik ürünlerin üretimi gerçekleştirilmektedir.

2014 yılında Avrupa’da genel havacılık ve savunma endüstrileri yaklaşık 92,4 milyar euro değerinde üretim gerçekleştirmiştir(TOBB, 2014). Ayrıca istihdam edilen personel yaklaşık 600.000’dir ve 10,5 Milyar Euro değerinde teknoloji ve yenilik yatırımı yapılmıştır. Bu yatırımların % 12’si sadece araştırma ve geliştirme faaliyetleri için ayrılmıştır.

Sıralama	Ülke	2012 Harcama (Milyar \$)	Değişim 2003-2012 (%)	GSMH (%)	Dünya Payı (%)
1	ABD	682	32	4.4	39
2	Çin	166	175	2.0	9.5
3	Rusya	90.7	113	4.4	5.2
4	İngiltere	60.8	4.9	2.5	3.5
5	Japonya	59.3	-3.6	1.0	3.4
6	Fransa	58.9	-3.3	2.3	3.4
7	Suudi Arabistan	56.7	111	8.9	3.2
8	Hindistan	46.1	65	2.5	2.6
9	Almanya	45.8	-1.5	1.4	2.6
10	İtalya	34.0	-19	1.7	1.9
11	Brezilya	33.1	56	1.5	1.9
12	Güney Kore	31.7	44	2.7	1.8
13	Avustralya	26.2	29	1.7	1.5
14	Kanada	22.5	36	1.3	1.3
15	Türkiye	18.2	-2.1	1.3	1.0
TOPLAM		1432			82

Tablo 4: Dünya Genelinde Savunma Harcamalarına Göre Ülkeler Sıralaması

Kaynak: TOBB Savunma Sanayii Meclis Toplantısı, Sektörel Analiz Raporu - 2012

Tablo 4 2003-2012 yılları arasında dünyanın bazı önemli ekonomilerinde gerçekleştirilen savunma endüstrisi yatırım değişiklikleri ve bunların GSMH’ ya oranlarını göstermektedir. Tablodan görüleceği üzere dünya savunma harcamalarının toplamının yarısından fazlası sadece ABD, Çin ve Rusya gibi devletlere aittir. Bu ülkeler savunma endüstrilerini geliştirmek adına önemli AR-GE çalışmaları yürütmekte ve endüstriye her geçen gün yeni teknolojik bir ürün ilave etmektedirler.

Dolayısıyla küresel endüstri pazarında önemli bir paya sahiptirler. Diğer yandan 2012 yılında toplamda 18.2 Milyar dolar harcama ve %1.3'lük GSYİH'nin içerisindeki payı ile Türkiye'nin dünya pazarındaki payı yalnızca %1.0'dır.

2.6. Uluslararası Havacılık ve Savunma Endüstri Pazarı

Pazar, herhangi bir mal ya da hizmetin üreticileri ile tüketicileri olan kişi, grup ya da organizasyonların karşılaştığı ve mübadelenin gerçekleştiği yer olarak tanımlanabilir. Uluslararası havacılık endüstrisinde pazar, endüstri içerisinde yer alan, hava taşıtı geliştiren ve üreten şirketler ile iki nokta arasında ulaşım ve lojistik ihtiyacını karşılamak isteyen sivil havacılık ürününe ihtiyacı olan, sivil ve siyasi otoritelerin karşılıklı ticari faaliyetlerini gerçekleştirdiği yer olarak tanımlamak mümkündür. Uluslararası havacılık pazarını hem faydalanıcı hem de hizmet sağlayıcı açısından kendi içinde bölümlendirmek gerekmektedir. Bunun sebebi, doğru alıcıya ulaşım, karlı ve verimli faaliyetler gerçekleştirmektir. İşletmeler kendi karlılığını düşünürken, alıcılar ise elde edecekleri fayda ve zaman konularıyla ilgilenmektedirler. Bu nedenle işletmeler pazar bölümlendirmesine giderek kaynak ve zaman israfını önlemeye çalışmaktadırlar. Pazar bölümlendirmesinin amacı ürünü ve hedef pazarı belirlemek açısından önemlidir. Bu şekilde alıcıların talepleri daha iyi tespit edilir ve kaynak israfı önlenir ve işletmeler kendi kaynaklarını belirledikleri pazar türüne göre daha etkin bir şekilde kullanabilirler.

Blattberg vd. (1974)'in vurguladığı pazar bölümlendirme, genellikle şirketler tarafından maliyetleri düşürerek gelirlerini arttırmak ve fiyat farklılaştırma amacı ile kullanılmaktadır. Fiyat farklılaştırması yoluyla gelirleri arttırmak üzere pazar bölümlendirmesi yapmak esasında fiyata karşı duyarlı olan veya olmayan tüketicilerin sınıflandırılmasıdır.

Havacılık endüstrisi ürünlerine yönelik talebi belirleyen faktörleri şöyle gruplandırabiliriz;

- Talebi etkileyen demografik faktörler
- Talebi etkileyen coğrafi faktörler
- Talebi etkileyen ekonomik faktörler
- Talebi etkileyen sosyo - kültürel faktörler

Görüldüğü gibi talebi etkileyen faktörler sadece ekonomik olmayıp aynı zamanda demografik, coğrafi, sosyo-kültürel faktörlerde havacılık ürünlerine olan talebi etkilemektedir. Örneğin, kuzey ülkelerinde ulaşım soğuk hava şartlarına elverişli motorlara sahip uçaklarla gerçekleştirirken, ekvatorda sıcak hava koşullarına elverişli motorlara sahip ve daha kısa mesafede iniş kalkış yapabilen özel iniş takımlarına sahip uçaklarla gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla ulaşım ihtiyacı her ne kadar aynı ürünle yani uçakla sağlansa da, uçakların teknik donanımları bölgesel ve coğrafi özelliklere göre farklılık göstermektedir. Bunun gibi farklı özelliklere sahip birçok havacılık ürünü mevcuttur. Talebin karşılanması adına endüstri pazarının özelliklerini iyi bilmek, şirketlerin doğru ve karlı üretim yapmalarına olanak sağlamaktadır. Bunun yanında havacılık endüstrisinde ürünlerin ikame olanakları oldukça kısıtlıdır. Fiyat tek başına talebi belirleyici bir faktör değildir. Talep daha çok emniyet, güvenlik ve teknoloji gibi faktörlerden etkilenmektedir.

Güçlü Yönler:	Zayıf Yönler:
<ul style="list-style-type: none"> • Nüfus artışı ve seyahat ihtiyacında artış sebebiyle artan hizmet ihtiyacı • Hava yolu taşımacılığı kaza oranlarında azalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Hava koşullarına bağlılık • Malzeme ve teçhizatın pahalı oluşu ve yakıt fiyatlarıyla toplam giderlerin yüksek korelasyonu
<ul style="list-style-type: none"> • Gelişen teknoloji 	<ul style="list-style-type: none"> • Çalışan sayısında artış ve uluslararası varlığın gerekliliği • Politik olayların yüksek regülasyon gerektirmesiyle artan maliyetler
Fırsatlar:	Tehditler:
<ul style="list-style-type: none"> • Teknolojik gelişmelerle maliyetlerin azalması • Uluslararası uçuşlarda şirketler arası kooperasyon fırsatları 	<ul style="list-style-type: none"> • Yüksek rekabet • Özellikle turizm amaçlı seyahatlerin değişkenliği ve küresel ekonomik görünümün etkisi • Politik gerginliklerin uçuşları etkilemesi

Tablo 5: Uluslararası Havacılık Endüstrilerinde SWOT Analizi

Kaynak: <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/386314>

Tablo 5'deki SWOT analizi pazarda faaliyet gösteren şirketlerin sahip oldukları güçlü ve zayıf yönleri itibari ile karşılaştıkları fırsatlar ve tehditleri yansıtmaktadır. Şirketlerin üretimlerinde önemli bir belirleyici olan nüfus ve artan seyahat etme ihtiyacı, havacılık endüstrilerinin AR-GE çalışmaları sonucunda teknolojik olarak gelişmesi ile toplumda havayolu ulaşımına duyulan güvenin artmasına ve uçuşlarda yaşanabilecek kaza-kırım olaylarının önemli ölçüde önüne geçilmesine neden olmaktadır. Bu durum endüstrideki üretimi de arttırmaktadır. Diğer yandan hava

koşullarının doğal olarak değiştirilememesi, üretimde kullanılan hammadde, malzeme ve üretim tekniklerinin yüksek maliyetli olması, uzman ve kalifiye personele duyulan ihtiyacın her geçen gün artması, uluslararası kısıtlayıcı anlaşmalar ve siyasi engeller bu üretimlerin olumsuz etkilenmesini ve endüstriyel gelişimin yavaşlamasına neden olmaktadır. Diğer yandan üretimlerin olumlu etkilendiği koşullarda endüstrinin yakaladığı fırsatlar ve teknolojik gelişmeler maliyetleri azaltıcı bir etki yaratmaktadır. Ayrıca uluslararası alanda faaliyet gösteren şirketlerin birleşme veya devralma ile güçlerini birleştirme yoluyla, hizmetleri daha ucuza mal edebilmesine ve yeni ürünlerin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır. Diğer yandan yetersiz teknoloji ve imkânlarla sahip şirketlerin çoğalması ve maliyetlerin artması, pazarda faaliyet gösteren büyük şirketlerin rakiplerine göre rekabette üstün olmalarına ve tekelleşmeye kadar gitmesine neden olmaktadır. Bu durum hizmet kalitesinin ve alternatiflerin azalmasına neden olmaktadır. Bunların yanında olumlu olarak görülen şirket birleşmeleri küçük şirketlerin büyümelerine rekabet ortamında ayakta durmalarına olanak sağlarken, büyük şirketlerde birleşmeler ise pazardaki güçlerinin artmasına ve daha küçük şirketlerin piyasa rekabetinden olumsuz etkilenmelerine neden olmaktadır. Bu nedenle şirketlerarası birleşmelerde ve işbirliklerinde rekabet kanunlarına uygun, piyasa dengesini gözetecek şekilde hareket etmek gerekmektedir.

Günümüzde sivil havacılıkta kullanılan uçak ve hava taşıtları çoğunlukla Avrupalı ve Amerikan şirketler tarafından pazara sunulmaktadır. Dünyanın en büyük uçak üreticisi olan Boeing ve Airbus şirketleri bu pazarın liderleridir. Endüstrinin gelişmeye başladığı dönemlerde sayıca fazla olan şirketlerin sayısı günden güne küresel rekabet ve teknoloji yarışı ile uluslararası pazarda oldukça az bir sayıya düşmüştür. Bu şirketlerin önemlileri şunlardır;

- Avrupa merkezli Airbus,
- ABD merkezli Boeing ve Lockheed Martin
- Kanada merkezli Bombardier,
- Brezilya ve Portekiz merkezli Embraer,
- Rusya merkezli Tupolev'dir.

Boeing, Airbus ve Tupolev gibi şirketler geniş gövdeli (wide body) yolcu uçaklarının üretimi üzerine eğilirken, Lockheed Martin, Bombardier, Dassault, United Tech ve

Embraer dar gövdeli (narrow body) uçak, jet ve helikopter gibi hava taşıtlarının üretimlerine yönelmişlerdir. Bu şirketler aynı zamanda bağlı olduğu ülkenin ekonomisinin gelişmesi ve büyümesi açısından önemli bir yere sahiptir. Özellikle ABD’li şirketlerin ürettiği insansız hava araçları, deniz savunma araçları, savaş ve taarruz hava araçları, hava ve füze savunma sistemleri ve mevcut savunma araçlarının modernizasyonu gibi stratejik ve önemli projeler savunma endüstrilerinde önemli bir pazar ürünü niteliği taşımaktadır. Artan ulusal güvenlik ihtiyaçları birçok ülkeyi bu projelerin dışarıdan transferi yerine ulusal imkânlarla üretilmesi konusunda zorunlu bırakmaktadır. Artan teknolojik imkânlar ve ileri mühendislik, bu endüstrilerin gelişmesine, pazarın büyümesine ve alıcı sayısının da artmasına neden olmuştur. Bu durumun doğal sonucu olarak ithalat- ihracat sınırları da yapılan anlaşmalar çerçevesinde genişlemiştir.

Küreselleşme ve artan nüfus ile dünya ticareti hızlı bir şekilde gelişmektedir. Bu durum aynı zamanda ulaşım ihtiyacının artmasına ve ulaşım sektörünün de büyümesine neden olmuştur. Bu anlamda teknolojik yeniliklerin en fazla kullanıldığı havacılık endüstrisi ulaşım sektörünün en önemli kaynağını oluşturmaktadır. Örneğin Türkiye son 10 yıl içerisinde GSYH’ya % 16 katkıda bulunan ulaşım sektörü talebi, yaklaşık % 8 oranında artmıştır. Bu büyüme ortamında yıllık karayolu ulaşımına olan talep %7,5, demiryolu ulaşımına olan talep %2,2, deniz ulaşımına olan talep %5,1 artış göstermiştir. IATA (2014)’ ya göre 2034 yılına gelindiğinde en büyük beş pazar Çin 1,2 milyar yolcu, ABD 1,16 milyar yolcu, Hindistan 378 milyon yolcu, Endonezya 219 milyon yolcu ve 202 milyon yolcu ile Brezilya’dan oluşacaktır.

Lineberger ve Hussain (2017) tarafından da vurgulandığı gibi, 2015 yılında küresel havacılık sanayi geliri 658.7 Milyar Dolar iken, 2016 yılında 674.4 Milyar Dolar yükselmiş; sadece bir yıl içerisinde %2.4 gibi bir büyüme kaydetmiştir. 2016 yılındaki bu gelirlerin 94.571 milyar doları sadece Boeing şirketine aittir. Buna karşılık endüstride çalışan kişi sayısı 2015’ de 1.939.614 iken, 2016’da 1.917.643’e çıkmıştır. Endüstri yaklaşık %1.1 lik bir istihdam daralması yaşamıştır. Bu piyasanın %35’ i Avrupalı % 43’ ü Amerikalı şirketlerin elindedir. Diğer yandan daha önce bu endüstrilerde üretimlerin yarısından fazlası askeri proje odaklı iken günümüzde artan sivil ihtiyaçlar, sivil odaklı projelerin önünü açmış ve sivil endüstriyel büyüme hız kazanmıştır.

2.7. Dünyada Başlıca Havacılık, Savunma ve Uzay Sanayi Şirketleri

Defence News Top 100 (2015)' e göre dünyada havacılık ve savunma endüstrileri alanında faaliyet gösteren en büyük ve önde gelen 50 uluslararası şirketin 2014 yılı toplam satışları ve liderlik sıralaması tablo 6'da verilmektedir.

Sıra lama	Şirketler	Ülke	2014 Toplam Kazanç (Milyon)	Sıra lama	Şirketler	Ülke	2014 Toplam Kazanç (Milyon)
1	Lockheed Martin	ABD	45,600.00	26	United Engine-Building	RUSYA	5,405.20
2	Boeing	ABD	90,762.00	27	Bechtel	ABD	37,200.00
3	BAE Systems	ING.	27,411.30	28	Rheinmetall	ALMAN YA	6,230.30
4	Raytheon	ABD	22,826.00	29	Elbit Systems	ISRAİL	2,958.20
5	General Dynamics	ABD	30,852.00	30	Saab	ISVEC	3,438.50
6	Northrop Grumman	ABD	67,139.00	31	Tactical Missiles	RUSYA	2,960.60
7	Airbus Group	HOLLA NDA	80,686.40	32	Israel Aerospace Industries	ISRAİL	3,827.00
8	United Technologies	ABD	65,100.00	33	Orbital	ABD	4,400.00
9	Finmeccanica	ITALYA	19,486.80	34	SAIC	ABD	3,835.00
10	L-3 Communications	ABD	12,124.00	35	Exelis	ABD	3,277.00
11	Almaz-Antey	RUSYA	9,209.80	36	Mitsubishi Heavy Industries	JAPON	46,897.00
12	Thales	FRANS A	17,242.20	37	CACI International	ABD	3,565.00

13	Huntington Ingalls Industries	ABD	6,957.00	38	Hindustan Aeronautics	HINDIS.	2,531.00
14	United Aircraft Corp	RUSYA	7,805.30	39	Harris	ABD	5,012.00
15	Rolls-Royce	ING.	24,035.30	40	Hewlett-Packard	ABD	111,500.00
16	Honeywell	ABD	43,251.00	41	Rockwell Collins	ABD	4,979.00
17	Textron	ABD	59,946.00	42	CSC	ABD	12,200.00
18	AECOM	ABD	19,641.20	43	Serco	ING.	7,826.10
19	Booz Allen Hamilton	ABD	5,479.00	44	ST Engineering	SINGAP	5,161.00
20	Safran	FRANS A	20,406.50	45	Rafael Advanced Defense Systems	ISRAIL	1,965.40
21	DCNS	FRANS A	4,074.70	46	Kawasaki Heavy Industries	JAPON	17,094.70
22	GE	ABD	24,000.00	47	Cobham	ING.	3,051.40
23	Russian Helicopters	RUSYA	4,500.80	48	Oshkosh	ABD	6,808.00
24	Leidos	ABD	5,063.00	49	General Atomics	ABD	-
25	Babcock International	ING.	7,414.20	50	Aerojet Rocketdyne	ABD	1,597.40

Tablo 6: Dünyanın Önde Gelen Havacılık ve Savunma Endüstrilerinde Faaliyet Gösteren Şirketlerin 2014 Yılına Ait Gelirleri ve Liderlik Sıralaması

Kaynak: <http://people.defensenews.com/top-100/>

Tablo 6' dan da görülebileceği gibi, uluslararası havacılık ve savunma endüstrilerinin 2014 yılında elde ettikleri kazançların büyük bir kısmı Amerikalı şirketler tarafından

gerçekleştirilmiştir. Genel olarak havacılık ve savunma endüstrisinde faaliyet gösteren şirketlerin çoğunluğunun ABD, Rusya, Fransa, İngiltere, İsrail, Japonya, Almanya ve İtalya gibi ülkelerde kuruldukları görülmektedir. Bunun en büyük sebebi bu ülkelerin ileri teknoloji ile üretimlere ve AR-GE faaliyetlerine gereken önemi vermeleri ve dünyada bu alanda söz sahibi olmak istemelerinden kaynaklanmaktadır.

Bazı önemli şirketler kısaca incelenecek olursa, ABD’de Boeing, Lockheed Martin, Northrop Grumman, Raytheon, General Dynamics, Textron gibi senelik satışları 10 milyar doların üzerinde olan şirketlerle rekabet edebilmek adına, Avrupa’da şirketlerarası birleşmeler desteklenmekte, kamusal teşvikler verilmektedir. Ayrıca İngiltere’de BAE, Fransa’da Thales, Dassault ve Alcatel, Finlandiya’da Finmeccanica gibi şirketlerin ve Almanya, İspanya, Hollanda gibi Avrupalı devletlerin ortak olduğu EADS (European Aeronautic Defence and Space Company) gibi önemli şirketler kurulmuştur.

OECD ülkelerinden ABD tek başına havacılık ve savunma endüstri pazarının %50’sinden fazlasını elinde bulundurmaktadır. Söz edilen Amerikalı şirketlerden başta Boeing, United Tech, Lockheed Martin gibi büyük şirketler dünya çapında faaliyet gösteren birçok havayolu şirketinde kullanılan uçak tiplerinin ve yardımcı ekipmanlarının üreticisidir. Boeing bugün en fazla filoya sahip dünyanın en çok tercih edilen sivil hava ulaşım ve taşıma araçlarının üreticisidir. En çok tercih edilen uçakları B747, B737 ve B787 (Dreamliner) modelleridir. Ayrıca B747 dünyanın ilk jumbo jet uçağı unvanına sahiptir. Ayrıca Lockheed Martin bugün dünyada neredeyse tüm ülkelerin savunma ve askeri alanda kullandıkları F-16, F-35, F-22 gibi taarruz, avcı bombardıman uçakların ve Skorsky gibi personel ve mühimmat taşıma, arama-kurtarma helikopterlerinin üreticisi olarak küresel savunma endüstrisinin lideri konumundadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ULUSLAR ARASI HAVACILIK VE SAVUNMA ENDÜSTRİLERİNDE AR-GE YATIRIMLARINI BELİRLEYEN FAKTÖRLER

3.1. Yöntem

Önceki bölümlerde AR-GE kavramı, yönetimi ve bilimsel yaklaşımlar incelenmiş ve ar-ge çalışmalarını belirleyen faktörler ve bu faktörlerin öneminden bahsedilmiştir. Son yıllarda Araştırma ve geliştirme çalışmaları ile ilgili çok sayıda bilimsel ampirik çalışma yapılmıştır. Bu çalışma, 6 OECD ülkesinde havacılık ve savunma endüstrisinde faaliyet gösteren önemli şirketlere ait verilerin dâhil edildiği bir veri seti üzerinden, AR-GE yapma kararını belirleyen faktörlerin incelenmesini amaçlamaktadır. Çalışmanın bu bölümünde kullanılan yöntem ve veri seti kısaca tanıtılmaktadır.

3.1.1. Panel Veri Analizi Yöntemi

Ekonometrik yöntemler, iktisadi ve finansal veriler arasındaki ilişkilerin açıklanması ve yorumlanması için günümüzde birçok alanda kullanılmaktadır. Ekonometrik veri setleri, farklı özellikler göstermekte ve ayrı ayrı gruplandırılmaktadır. Bu nedenle çalışmalarda kullanılacak ekonometrik yöntemler mevcut veri setinin özelliklerine göre seçilmektedir. Söz konusu veri grupları, genel olarak yatay kesit, zaman serisi verileri, ve panel veriler olarak isimlendirilmektedir. Yatay kesit veri seti, bir değişkenin veri bir zamanda; bireyler, firmalar, ülkeler ve bunun gibi birimler için gözlem değerlerini ifade etmektedir. Zaman serisi veri seti, bir değişkenin veri bir birim için farklı zamanlara ilişkin gözlem değerlerini içermektedir. Panel veri seti ise bir değişkenin birden çok birim için farklı zamanlardaki gözlemlerini kapsar. Başka bir deyişle panel veri seti, yatay kesit ve zaman serilerinin bir araya toplanması ile oluşturulurlar ve bundan dolayı da zaman zaman havuzlanmış veri seti olarak adlandırılırlar. Panel veri analizi, panel veri setleri üzerine tasarlanan ekonometrik modellerin tahminleri için geliştirilen yöntemleri içermektedir.

Panel veri yöntemi, yatay kesit verileri veya zaman serisi verileri içeren yöntemlere karşı bazı avantajlara sahiptir. Yatay kesit ve zaman serisi yöntemleri yerine panel veri yöntemi kullanıldığında hem birim özellikleri hem de birimler arası farklılıkları analiz etmek olanaklı hale gelmektedir. Panel veri yöntemi bir taraftan zaman serilerinde gözlemlenen çoklu doğrusal bağlantı sorununu azaltabilmekte diğer yandan serbestlik derecesini arttırarak daha güvenilir tahminler yapılabilmesini sağlamaktadır. Panel veri analizi, yatay kesit veya zaman serileri yöntemlerinden daha karmaşık davranışsal modeller oluşturulup test edilmesine izin verir.

Birey ya da firmalar gibi yatay kesit birimlerinden meydana gelen mikro modeller, daha makro seviyedeki benzer modellerden daha doğru sonuçlar verebilmektedir. Böylece panel veri yöntemi ile bütünleştirme sonucu ortaya çıkan sapmaları azaltmak veya ortadan kaldırmak mümkündür.

Veri toplama süreci çoğu zaman zor bir süreç olsa da panel veri yöntemi sıkça kullanılan ekonometrik yöntemlerin başında gelmektedir. Bu çalışmada araştırma konusuna olan uyumu ve yaratacağı avantajlar nedeniyle panel veri yöntemi kullanılmıştır. Yöntemin uygulamaları, stata programı kullanılarak yapılmıştır.

M adet birim ve T zaman noktası için doğrusal bir panel veri ile modeli şöyle yazabiliriz; α

$$Y_{it} = \beta + \alpha_1 X_{1,it} + \alpha_2 X_{2,it} + \dots + \alpha_k X_{k,it} + u_{it} \quad (1)$$

Buradaki yatay kesit birimleri ($i = 1, 2, \dots, M$); t dönemleri ($t = 1, 2, \dots, T$); Y bağımlı değişkeni ve X bağımsız değişkenleri, u ise hata terimini göstermektedir.

(1) numaralı modelde β ve α 'lar sabittir; yani tüm birimler için tüm zamanlarda aynıdır. Bu modelde β 'nın birimler için değişmesine izin verebiliriz. Bu durumda modeli şöyle yazabiliriz.

$$Y_{it} = \beta_{it} + \alpha_1 X_{1,it} + \alpha_2 X_{2,it} + \dots + \alpha_k X_{k,it} + u_{it} \quad (2)$$

(1) numaralı model sabit etkiler modeli olarak adlandırılır ve en küçük kareler (EKK) yöntemi ile tahmin edilir. Sabit terimin her birim için farklılaşmasına izin veren (2) numaralı model ise sabit etkiler veya rassal etkiler modeli olarak tahmin edilebilir (Asteriou ve Hall, 2011: 416-420 ve Baltagi, 2011: 306-312).

3.1.2. Model Tahmini Öncesi Değerlendirmeler

Model tahmini öncesi değişkenlerin kendi içlerinde ve diğer değişkenler ile olan ilişkileri incelenmeli ve tespit edilen sorunlar doğru yöntemler tercih edilerek düzeltilmelidir. Bu amaçla gerçekleştirilen uygulamalar aşağıda verilmektedir.

Çoklu Doğrusal Bağlantı

Çoklu doğrusal bağlantı, regresyon modelindeki değişkenlerin kendi aralarında doğrusal ilişkiye sahip olmaları durumudur. Tama yakın veya yüksek çoklu doğrusal bağlantının bulunması, varyansların büyümesine, güven aralığının genişlemesine, t oranlarının anlamsızlaşmasına ve determinasyon (belirlilik) katsayısının yüksek olmasına neden olacaktır(Gujarati ve Porter, 2012: 320-331). Bu nedenle modelin tahmininden önce değişkenler arasındaki çoklu doğrusal bağlantının olup olmadığının sınanması gerekmektedir.

Birim Kök Testi

Durağanlık zaman serileri için çok önemli bir kavramdır(Asteriou ve Hall, 2011: 267-335). Çünkü durağan serilere verilen şoklar geçicidir. Durağanlık bir seriye yönelik bir şokun etkilerinin zaman içerisinde ortadan kalkıp kalkmadığını yansıtmaktadır. Durağan olmayan serilerde şok seri üzerinde kalıcı etkiler bırakacak ve söz konusu serinin kullanıldığı analizlerde sahte ilişkilere neden olarak, analizin sonuçlarını olumsuz şekilde etkileyecektir. Dolayısıyla analizde kullanılacak bütün değişkenlerin durağan olup olmadıklarının tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Zaman serilerinde durağanlığın tespiti için geliştirilen testlere yönelik ekonometrisyenler arasında belirli bir konsensüs söz konusudur. Panel veriler için ise yeni yöntemler ortaya çıkmaya devam etmektedir. Son yıllarda geliştirilen yeni testler ile birlikte, panel birim kök testleri birinci ve ikinci kuşak olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Birinci kuşak testler yatay kesit birimler arasında korelasyon olmadığını, ikinci kuşak testler ise yatay kesit birimler arasında korelasyon olduğunu varsaymaktadır. Hangi testlerin kullanılacağını belirlenmesi için ise yatay kesit bağımlılık testi yapılmalıdır.

Paseran (2004) CDS testi yatay kesit bağımlılığını tespit etmekte kullanılırken, yatay kesit bağımlılık tespit edilmediği birim kök testi için Im vd. (2000), tespit edildiği durumda ise Paseran (2007) tarafından geliştirilen IPS testi kullanılabilir.

3.1.3. Model Tahmini Sonrası Sınamalar

Analizde kullanılacak değişkenler tespit edildikten sonra tahmin edilecek alternatif modeller oluşturulur. Modellerin tahmin sonuçları, farklı istatistikî bilgiler içerir. Alternatif modeller arasındaki farklılıklar ve değişkenler arasındaki ilişkiler, bu istatistikî bilgiler kullanılarak değerlendirilmektedir.

Determinasyon Katsayısı

Tahmin edilen modelin veri setine ne kadar iyi uyduğu, determinasyon katsayısı (R^2) ile ölçülür. R^2 , bağımlı değişkendeki değişimlerin yüzde kaçının, regresyona dâhil edilen açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını ifade eder. R^2 , 0 ile 1 arasındaki bir değer alır. R^2 'nin 0 olması, regresyonun açıklama gücünün hiç olmadığını gösterirken, 1 olması regresyonun bağımlı değişkendeki değişimin tamamını açıkladığını gösterir.

Gujarati (2012: 201-207) ve Fabozzi vd. (2007: 98-99)'e göre modele eklenen her bir açıklayıcı değişken, diğer açıklayıcı değişkenler ile tam bir doğrusal ilişkiye sahip olmadığı sürece, bir önceki duruma göre R^2 'nin artmasına neden olacaktır. Bu sorunu ortadan kaldırmak için düzeltilmiş determinasyon katsayısı geliştirilmiştir. Düzeltilmiş R^2 de, 0 ile 1 arasında bir değer almakta ve R^2 ile aynı şekilde yorumlanmaktadır.

F İstatistiği

F testi modelin bir bütün olarak anlamlılığını test etmek için kullanılır. F testi için sıfır hipotezi, katsayıların tamamının sıfıra eşit olduğunu yani modelin yanlış kurgulandığını ifade eder.

t – İstatistiği

Modelde sabit terim dâhil bütün parametrelerin istatistiksel anlamlılığı, t testi ile test edilir. t istatistiğinde boş hipotez, değişkenin katsayısının istatistiksel olarak anlamsız olduğudur.

Ardışık Bağımlılık

Ardışık bağımlılık, gözlem dizilerinin birimleri arasında ilişki olma durumudur(Gujarati ve Porter, 2012). Klasik modelin temel varsayımlarından birisi, ardışık bağımlılığın olmadığıdır. Ardışık bağımlılığın tespiti, hata terimleri arasında ilişki olup olmama durumuna göre belirlenmektedir. Ardışık bağımlılığın olduğu durumlarda, hata terimleri varyansları ve dolayısıyla parametre varyansları sapmalı olacaktır. Bu durumda, t testleri ve F testlerinin de hatalı sonuçlar verecektir. Bu nedenle ardışık bağımlılığın tespiti düzeltilmesi gereken bir sorundur(Gürüş vd.,2013: 199-203). Ardışık bağımlılığın tespit edilmesinde sıkça kullanılan testlerden birisi Durbin-Watson d testidir. Modelin tahmini sonrasında bulunan d istatistiğinin, karar tablosundaki yerine bakılarak ardışık bağımlılığın olup olmadığı konusunda karar verilir.

Bu çalışmada ardışık bağımlılık, d testi ve Baltagi-Wu'nun Yerel En İyi Değişmezlik Testi ile test edilmiştir. Ardışık bağımlılık olması durumunda, uygun dirençli tahmin ediciler kullanılarak sorun giderilecektir.

Değişen Varyans

Klasik doğrusal regresyon modelinin temel varsayımlardan bir tanesi hata teriminin varyansının sabit olmasıdır. Eğer değişen varyans söz konusu ise çalışmada daha önce değinilen t ve F testleri hatalı sonuçlar verecek; parametre tahmin edicileri etkinliğini kaybedecektir. Bu nedenle modellerde değişen varyans olup olmadığının test edilmesi gerekir.

3.2. Veri Seti

Analizde kullanılacak yatay kesit birimler, şirketler OECD ülkelerinden seçilmiştir. Bunun amacı makro ekonomik göstergelerin etkilerini kontrol etmektir. Böylece seçilen şirketlerin ar-ge davranışlarının, şirketlere özgü ve seçilen mikro değişkenlerce açıklanabileceği varsayılmıştır. Bu çalışmanın veri setinde yer alan 6 OECD ülkesinin 20 şirketi alfabetik listesi aşağıdaki tablodadır.

ÜLKELER	ŞİRKETLER
ABD	<ol style="list-style-type: none"> 1. Allianttech 2. Boeing 3. Esterline 4. General Dynamics 5. Honeywell 6. Lockheed martin 7. NorthropGrumman 8. ParkerHannifin 9. Precision castpart 10. Raytheon 11. Teledyne 12. Textron 13. Triumph 14. United Tech
FRANSA	<ol style="list-style-type: none"> 15. Airbus 16. Thales
İNGLİTERE	<ol style="list-style-type: none"> 17. Meggitt
İRLANDA	<ol style="list-style-type: none"> 18. Eaton
JAPONYA	<ol style="list-style-type: none"> 19. Mitsubishi
KANADA	<ol style="list-style-type: none"> 20. CAE

Tablo 7: Veri Seti Ülkeleri ve Şirketler

Tablo 7’ de, verilen 20 şirketin 2001-2015 yılları arasındaki AR-GE harcamaları, sermaye harcamaları, işgücü sayıları, toplam varlıkları, vergi ödemeleri ve karlarına ait gözlemlerinden bir veri seti oluşturulmuştur. Parasal büyüklükler, şirketin faaliyet gösterdiği ülkenin merkez bankası kuru üzerinden dolara dönüştürülmüş ve böylece veri setinin tek para cinsinden ifadesi gerçekleştirilmiştir.

Literatür araştırması ile belirlenen değişkenler, şirketlerin finansal tablolar, bilançolar ve yıllık raporlarından derlenmiştir. Veri toplama çalışması sonucunda, bağımlı değişken olan ar-ge verisine ait bilgiler 2001 yılından itibaren ulaşılabildiği tespit edilmiş ve bu nedenle analizin zaman aralığı 2001-2015 tarihleri olarak

belirlenmiştir. Çalışmada daha sık aralıklı veri mevcut olmadığı için yıllık veri kullanılmıştır.

3.3. Değişkenlerin Sınıflandırılması

Modelin kurulması ve değerlendirilmesi için elde edilen verilerin öncelikle sınıflandırılması gerekmektedir. Bu değişkenler bağımlı ve bağımsız değişkenler olarak isimlendirilmektedir. Modelimizin amacı bağımlı değişkenin (AR-GE harcamaları) bağımsız değişkenlerdeki (işçi giderleri, vergi harcamaları, toplam varlıklar, sermaye harcamaları ve gelir) değişimlerden nasıl etkilendiğini ve böylece AR-GE yapma kararını nasıl değiştirdiğini ekonometrik olarak araştırmaktadır. Model stata programı ile tahmin edilmiştir.

3.4. Analiz

Analizde, AR-GE yatırımlarının belirlenmesinde etkili olabileceği düşünülen 6 değişken yer almaktadır. Bu değişkenler ve tanımları Tablo 8’ de verilmektedir.

	Tür	Değişken	Kod	Tanım
1	Bağımlı Değişken	AR-GE Harcamaları	ARGE	Şirketlerin Araştırma-Geliştirme faaliyetleri için yaptıkları harcamalardır.
2	Bağımsız Değişkenler	İşgücü Sayısı	İSGUCU	Şirketlerin istihdam ettiği kişi sayısı.
3		Vergi Harcamaları	VERGI	Kamusal yükümlülük olan, şirketlerin ödediği yıllık vergi tutarlarıdır.
4		Sermaye Harcamaları	SERHAR	Bina, tesis, makine ve donanım gibi sabit varlıklar ve yeni şirket ortaklıkları, satın alımı, kredi faizlerinin ödenmesi adına yapılan harcamalardır.

5		Gelir	GELİR	Üretim faaliyetlerine katılan üretim faktörlerinin belirli bir dönemde yarattığı kazanç ve gelirlerdir.
6		Toplam Varlık	TOPVAR	İşletmenin sahip olduğu para, mal, makine, taşıt, bina gibi ekonomik değerleri ile işletmenin çeşitli kişi ve kuruluşlardan olan alacak haklarının tamamını temsil etmektedir.

Tablo 8: Analizde Yer Alan Değişkenler Tablosu

Tablo 9’ da bu değişkenlere ilişkin betimsel istatistikler verilmektedir.

Değişken	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maximum
ARGE	1448.512	1563.583	67.47967	10394.93
SERHAR	639.7325	762.2707	-572.715	4642.791
TOPVAR~K	32941.88	28522.91	510.5837	132620.6
İSGUCU	68819.62	57330.86	2350	225600
VERGI	6130.934	5626.614	9.763429	39504.57
GELİR	24764.58	22284.72	491.6772	98821.18

Tablo 9: Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 9’daki tanımlayıcı istatistiklere göre, ARGE maksimum 10394,93 dolar seviyesine çıkarken, ortalaması 1448,512 dolardır. Aynı zamanda ISGUCU ve VERGI verilerinin standart sapmasının diğer değişkenlere oranla daha yüksek seviyelerde olduğu görülmektedir.

3.4.1. Analizde Kullanılan Değişkenlerin İstatistiksel Özelliklerinin Belirlenmesi

Değişkenlerin kendi aralarındaki ilişkiyi gösteren çoklu doğrusallığın korelasyon matrisi ile incelenmesi, analize başlamadan önce yapılması gereken bazı sınamalardan ilki olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bilindiği gibi korelasyon kat sayısı -1 ile +1 arasında bir değer almaktadır. Bu katsayının ekstrem değerlere sahip olması, ele alınan iki değişkenin birlikte hareket ettiğini ve aynı modelde kullanılması durumunda istenmeyen sonuçlar elde edileceğini göstermektedir. Bunun aksine katsayının sıfıra yakın olması durumunda iki değişken arasında zayıf bir ilişkinin bulunduğu söylenebilir. Çalışılan korelasyon matrisi Tablo 10'da verilmektedir.

	ARGE	SERHAR	İSGUCU	TOPVAR-K	VERGI	GELIR
ARGE	1.0000					
SERHAR	0.5227	1.0000				
İSGUCU	0.2747	0.4527	1.0000			
TOPVARLIK	0.3708	0.6222	0.5372	1.0000		
VERGI	0.5407	0.3734	0.6232	0.3938	1.0000	
GELIR	0.0081	0.1481	0.3437	0.4579	0.2579	1.0000

Tablo 10: Pairwise Korelasyon Matrisi (20 şirket)

SERHAR ve TOPVARLIK ile VERGI ve ISGUCU arasında yüksek, GELIR ve TOPVARLIK arasında yüksek sayılabilecek ikili korelasyon söz konusudur. 0,5' in altında olanları düşük korelasyon sayabiliriz. Sonuçlara göre sermaye harcamaları ve toplam varlık, vergi ve işgücü, gelir ve toplam varlık aynı model içerisinde kullanılmamalıdır.

Analizden önce analizde kullanılmasına karar verilen değişkenlerin durağanlığının da test edilmesi gerekmektedir. Benzer özelliklere sahip olan birimlerle ilgili çalışma yapıldığında birimler arasında korelasyon ile karşılaşılması mümkündür. Bu durum karşısında ise değişkenlerin durağanlığının test edilmesi aşamasına geçmeden önce, yatay kesit bağımlılık testi ile hangi birim kök testinin kullanılacağı belirlenmesi gerekmektedir(Tatoğlu, 2016).

Çalışmamızda değişkenlerimizin yatay kesit bağımlılığının test edilebilmesi için Paseran (2004) testi kullanılmıştır. Test sonuçlarına göre, olasılık değeri 0,10'dan küçük olursa, kesit bağımsızlığını ifade eden H_0 reddedilir ve birim kök testleri için ikinci kuşak testler kullanılır.

Değişken	CD-test Değeri	Olasılık	Corr	abs (corr)
ARGE	12,08	0,000	0,230	0,431
SERHAR	9,98	0,000	0,190	0,368
TOPVARLIK	27,50	0,000	0,515	0,680
İSGUCU	11,69	0,000	0,228	0,596
VERGI	17,34	0,000	0,331	0,419
GELİR	11,55	0,000	0,369	0,485

H_0 Hipotezi: Yatay-Kesitler Bağımsızdır. H_1 Hipotezi: Yatay- Kesitler Bağımlıdır. abs (corr): Ortalama mutlak korelasyon katsayısı

Tablo 11: Yatay Kesit Bağımlılık Test Sonuçları

Tablo 11' de verilen yatay kesit bağımlılık testi sonuçlarına göre, bütün değişkenler yatay kesit bağımlılık içermekte olup, bu değişkenler için ikinci kuşak birim kök testleri yapılması gerekmektedir. Çalışmamızda, ikinci kuşak birim kök testlerinden Pesaran (2007) tarafından geliştirilmiş olan yatay-kitlesele olarak geliştirilen IPS testi kullanılmıştır.

	Lags	Trendsiz		Trendli	
		Zt-Bar	Olasılık	Zt-Bar	Olasılık
ARGE	0	-2,596	0,005	-1,598	0,055
	1	-1,936	0,026	-0,613	0,270
SERHAR	0	-4,557	0,000	-3,257	0,001
	1	-1,776	0,038	0,050	0,520
İSGÜCÜ	0	0,858	0,805	-0,376	0,353
	1	-0,121	0,452	-0,025	0,490
TOPVARLIK	0	-1,490	0,068	1,057	0,855
	1	-0,208	0,418	1,772	0,962

VERGİ	0	-4,325	0,000	-3,377	0,000
	1	-1,580	0,057	0,917	0,180
GELİR	0	-2,586	0,005	-1,083	0,139
	1	0,490	0,688	2,286	0,989
H₀ : Yatay Kesit Bağımlılığı Yok					
H₁ : Yatay Kesit Bağımlılığı Var					

Tablo 12: Birim Kök Testi Sonuçları

Birim kök içeren değişkenlerin analizlerde kullanılabilmesi için birim kökten kurtarılarak, durağanlaştırılması gerekmektedir. Serinin durağanlaştırılması için değişkenlerin birinci farkı alınması metodu kullanılmaktadır. Değişkenlerin trendli değerlerine bakıldığında $< 0,05$ olduğu görüldüğünden H_0 hipotezi red edilir ve H_1 hipotezi kabul edilir. Bu doğrultuda işgücü, toplam varlık, gelir yatay kesit bağımlılığı içerdiği görülmektedir. Birinci farkı alınan değişkenlerin tanımlanması için başına d harfi eklenmiştir.

	Lags	Trendsiz		Trendli	
		Zt-Bar	Olasılık	Zt-Bar	Olasılık
dİSGÜCÜ	0	-8,863	0,000	-6,471	0,000
	1	-3,622	0,000	-0,333	0,369
dTOPVARLIK	0	6,281	0,000	-4,644	0,000
	1	-2,470	0,007	-2,294	0,011
dGELİR	0	-8,752	0,000	6,527	0,000
	1	-2,613	0,004	-1,207	0,114

Tablo 13: Birinci Fark Alınması Sonrasında Birim Kök Testi Sonuçları

NOT: Değişkenler için Peseran (2007) panel birim kök testi (IPS) kullanılmıştır.

Tablo 13' de gösterildiği gibi değişkenlerin durağanlığının araştırılması için yapılan birim kök testleri sonucunda ARGE, VERGİ, SERHAR değişkenlerini durağan olduğu için; durağan olmayan İSGÜCÜ, TOPVARLIK, GELİR, değişkenlerinin ise durağanlaştırılarak dİSGÜCÜ, dTOPVARLIK, dGELİR kodu ile analize dâhil edilmesine karar verilmiştir.

3.4.2. Modelin Tahmini ve Bulguları

Analizin bu kısmında, analiz öncesi testleri gerçekleştirilen bir bağımlı ve altı açıklayıcı değişkenin çeşitli kombinasyonlarından çeşitli modeller kurgulanmıştır. Oluşturulan modeller, panel veri analizinde kullanılan ve hangi modelin tercih edileceğine karar verilen F Testi, Breusch-Pagan LM testi ve Hausman testi sonuçlarına göre değerlendirilmiştir.

M1: $ARGE = f(SERHAR, VERGI)$
M2: $ARGE = f(SERHAR)$
M3: $ARGE = f(GELIR)$
M4: $ARGE = f(dSERHAR, dVERGI)$
M5: $ARGE = f(SERHAR)$
M6: $\log ARGE = f(\log SERHAR, \log VERGI)$

Tablo 14: Oluşturulan Alternatif Modeller

	F Testi	Breusch-Pagan LM Testi	Hausman Testi
H₀	Havuzlanmış EKK	Havuzlanmış EKK	Rassal Etkiler
H₁	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Sabit Etkiler

Tablo 15: F testi, Breusch-Pagan LM testi ve Hausman Testlerinin Hipotezleri

Hangi panel veri yönteminin kullanılacağına saptanması için tanımlanmış olan 6 farklı model, havuzlanmış EKK, Sabit ve Rassal Etkiler yöntemi ile tekrar tahmin edilmiştir. İlgili testlerin hipotezleri Tablo 15’de gösterilmiştir. F testi, Breusch-Pagan LM testi ve Hausman testi ile de bu yöntemlerden hangisinin tercih edileceğine karar verilmektedir. F ve Breusch Pagan LM testinde H₀ hipotezinin reddedilmesi durumunda, Hausman testine bakılacak ve Hausman testinde rassal etkiler modelini sınyayan H₀ hipotezi red edilirse, H₁ ve sabit etkiler modeli, tam tersi bir durum karşısında ise Rassal etkiler modeli daha doğru sonuçlar vermektedir. Test sonuçları Tablo 16’de özetlenmiştir.

Modeller	F Testi		Breusch-Pagan LM Testi		Hausman Testi		Sonuç
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	
1	17.49	0.0000	52.73	0.0000	4.35	0.1135	Rassal Etkiler Modeli
2	23.75	0.0000	32.80	0.0000	0.51	0.4767	Rassal Etkiler Modeli
3	34.36	0.0000	0.89	0.3444	7.24	0.0071	Sabit Etkiler Modeli
4	18.93	0.0000	20.17	0.0000	11.39	0.0034	Sabit Etkiler Modeli
5	24.24	0.0000	19.48	0.0000	3.03	0.0815	Rassal Etkiler Modeli
6	29.15	0.0000	27.93	0.0000	6.58	0.0372	Sabit Etkiler Modeli

Tablo 16: F testi, Breusch-Pagan LM testi ve Hausman Testleri

Modellerimizde F testi uygulandığında, H_0 hipotezinin red edildiği, BP LM testi uygulandığında ise 3. Model dışındaki modellerde H_0 hipotezinin red edildiği gözlenmiştir. Bu nedenle Hausman testi modellerimiz için belirleyici olacaktır. Hausman testi sonuçlarına göre ise 1., 2. ve 5. modeller için RE modeli, 3., 4. ve 6. modeller için ise FE modelinin daha etkin sonuçlar vereceği görülmektedir.

FE ve RE modelleri ile elde edilen sonuçlarda öncelikle ardışık bağımlılık ve değişen varyans olup olmadığı kontrol edilmelidir. Modellerimizde Bahargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin Watson Testi ve Baltagi-Wu'nun Yerel En İyi Değişmezlik Testi ile ardışık bağımlılık, Wald ve Levene, Brown ve Forsythe değişen varyans testi ile de değişen varyans olup olmadığı test edilecektir.

	W0	W50	W10
1	0,00000000	0,00001241	0,00000006
2	0,00000000	0,000001346	0,00000001
5	0,00000000	0,00000162	0,00000001

Tablo 17 : Rassal Etkiler İçin Değişken Varyans Test Sonuçları

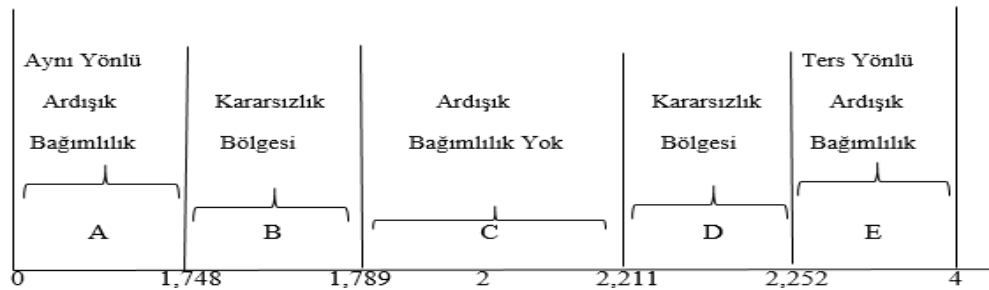
	Wald Testi
3	0,000
4	0,000
6	0,000
H_0 : Yatay Kesit Bağımlılığı Yok	
H_1 : Yatay Kesit Bağımlılığı Var	

Tablo 18: Sabit Etkiler İçin Değişken Varyans Test Sonuçları

Tablo 17 ve 18 'de sabit etkiler ve rassal etkiler modellerinin, değişken varyans test sonuçları değerlendirilirken olasılık değerleri dikkate alınmalıdır. Olasılık değerlerine göre ise H_0 hipotezinin red edildiği ve modelimizde değişken varyans sorunu olduğu görülmektedir.

MODEL	Bahargava, Franzini ve Narendranathan'ın DW Testi	Balgati-Wu'nun Yerel En İyi Değişmezlik Testi (BW-LBI)
1	1,267228854	1,4131421
2	1,2050489	1,3536806
3	1,0739719	1,2391459
4	1,1599269	1,3556627
5	1,1482199	1,3230932
6	0,87055692	1,1210824

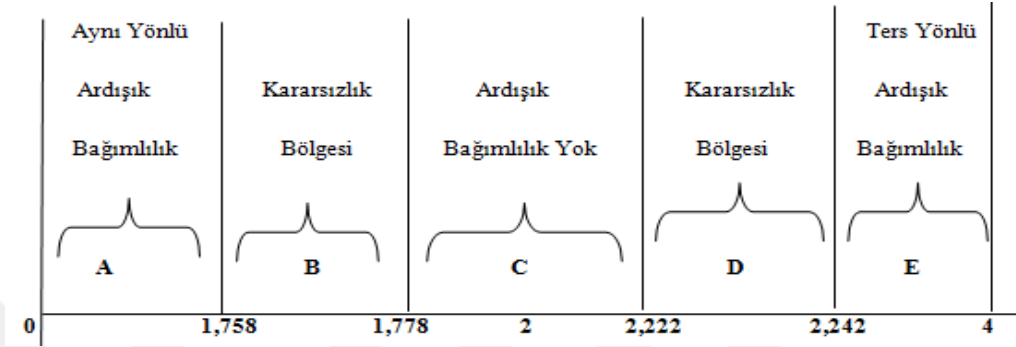
Tablo 19: Ardışık Bağımlılık Test Sonuçları



Şekil 5: Ardışık Bağımlılık d-İstatistiği Göstergesi (%5 Anlamlılıkta)

NOT: Tablodaki dA ve $dÜ$ değerleri, Durbin-Watson d istatistiği: 0,05 anlamlılık düzeyine göre ($k^1=2, n=200$) hazırlanan istatistiki çizelgeler yardımı ile belirlenmiştir(Gujarati, 2012).

Ardışık bağımlılık testi sonucunda elde edilen ve Tablo 19’da yer alan d istatistiği, DW kritik değeri ile karşılaştırılmıştır. Bu sonuç hesaplanan d istatistiğinin Şekil 5’den gözlemlenebileceği gibi 1, 4 ve 6. modellerinin, A bölgesinde kaldığı tespit edilmiş ve aynı yönlü ardışık bağımlılık olduğu kanıtlanmıştır.



Şekil 6: Ardışık Bağımlılık d -İstatistiği Göstergesi (%5 Anamlılıkta)

NOT: Tablodaki d_L ve d_U değerleri, Durbin-Watson d istatistiği: 0,05 anlamlılık düzeyine göre ($k^1=4$, $n=200$) hazırlanan istatistikî çizelgeler yardımı ile belirlenmiştir(Gujarati, 2012).

Ardışık bağımlılık testi sonucunda elde edilen ve Tablo 20’de yer alan d istatistiği, DW kritik değeri ile karşılaştırılmıştır. Bu sonuç hesaplanan d istatistiğinin Şekil 6 ’dan gözlemlenebileceği gibi 2, 3 ve 5. modellerin, A bölgesinde kaldığı tespit edilmiş ve aynı yönlü ardışık bağımlılık olduğu kanıtlanmıştır. Sonuçlara göre ardışık bağımlılık ve değişen varyans problem modellerimizin etkinliğini azaltmakla birlikte standart hatalarını, t ve F istatistiklerinin ve R^2 nin de geçerliliğini etkilemektedir. Bu nedenle, modellerde dirençli tahmin ediciler tahmin edilerek standart hatalar düzeltilmelidir. Çalışmamızda, dirençli tahmin ediciler olarak Driscoll- Krayy (1998) dirençli tahmin ediciler kullanılmıştır.

3.4.3. Bulguların Yorumlanması

Değişkenler	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	ARGE	ARGE	ARGE	ARGE	ARGE	ARGE
SERHAR	0,762 (0,000)	1,069 (0,000)		0,733 (0,000)	1,001 (0,000)	0,294 (0,000)
VERGI			0,150 (0,000)	0,095 (0,000)		0,320 (0,000)
GELİR						
TOPVAR						
ISGUCU						
Constant	297,5165 (0,008)	776,511 (0,000)	538,878 (0,000)	404,057 (0,001)	815,067 (0,000)	2,433 (0,000)
Gözlem	289	292	292	286	290	287
R²	0,409	0,273	0,292	0,341	0,239	0,337
F İst.	99,02	109,04	119,86	72,20	90,80	72,48
Olasılık	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Tablo 20: Model Tahmin Sonuçları

Tahmin edilen 6 modelin sonuçları Tablo 20’ de özetlenmiştir. Tablo 20 yardımıyla bütün modeller birlikte değerlendirildiğinde toplam varlık, iş gücü, gelir, sermaye harcamaları ve vergi ile ARGE arasında pozitif yönlü bir ilişki gözlemlenmektedir. Beklentilerle uyumlu olan, sermaye harcamalarındaki artış, şirketlerin teknoloji ve beşeri sermaye yoğunluğunu arttıracak ve AR-GE yatırımlarını olumlu yönde etkileyecektir. Böylelikle şirketler daha hızlı bir büyüme trendi yakalayacak, rekabet koşullarında pazar payını arttıracak yeni ürünler geliştireceklerdir.

Analizde yatay kesit bağımlılık testi kullanılarak hangi birim kök testinin kullanılacağı belirlenmiş ve yatay-kitlesele olarak geliştirilen IPS testi kullanılmıştır. Daha sonra birim kök içeren değişkenlerin analizlerde kullanılabilmesi için birim kökten kurtarılarak, serinin durağanlaştırılması adına değişkenlerin birinci farkı alınması metodu kullanılmıştır. Oluşturulan modeller için panel veri analizinde kullanılan ve hangi modelin tercih edileceğine karar verilen F Testi, Breusch-Pagan LM testi ve Hausman testi sonuçlarına göre değerlendirilmiştir. Hangi panel veri yönteminin kullanılacağına saptanması için tanımlanmış olan 6 farklı model,

havuzlanmış EKK, Sabit ve Rassal Etkiler yöntemi ile tekrar tahmin edilmiştir. FE ve RE modelleri ile elde edilen sonuçlarda öncelikle ardışık bağımlılık ve değişen varyans olup olmadığı kontrol edilmiştir. Modellerimizde Bahargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin Watson Testi ve Balgati-Wu'nun Yerel En İyi Değişmezlik Testi ile ardışık bağımlılık, Wald ve Levene, Brown ve Forsythe değişen varyans testi ile de değişen varyans olup olmadığı test edilmiştir. Ardışık bağımlılık testi sonucunda elde edilen sonuçlara göre d istatistiği, DW kritik değeri ile karşılaştırılmıştır. Ardışık bağımlılık testi sonucunda elde edilen d istatistiği, DW kritik değeri ile karşılaştırılmıştır. Hesaplanan d istatistiği sonuçlarına göre 2., 3. ve 5. modellerin aynı yönlü ardışık bağımlılık olduğu kanıtlanmıştır. Dirençli tahmin ediciler olarak Driscoll- Kraay (1998) dirençli tahmin ediciler kullanılmıştır. Model tahmin sonuçlarına göre açıklayıcı değişkenlerin hepsinin beklentiler ile uyumlu olarak AR-GE yatırımlarını olumlu etkileyen pozitif sonuçlar verdiği görülmüştür. Araştırmada literatür ile tam olarak uyumlu olan bu sonuçlar, OECD ülkelerinde faaliyet gösteren yirmi şirketin bahsedilen harcamalarının arttığı dönemlerde AR-GE faaliyetlerini de olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır.

Değişkenler	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	ARGE	ARGE	ARGE	ARGE	ARGE	ARGE
SERHAR	0,762 (0,000)	1,069 (0,000)		0,430 (0,000)	1,001 (0,000)	0,145 (0,005)
VERGI	0,110 (0,000)		0,065 (0,020)	0,022 (0,236)		0,127 (0,001)
GELIR						
TOPVAR						
ISGUCU						
Constant	297,516 (0,000)	776,511 (0,000)	1056,023 (0,000)	1056,101 (0,000)	815,067 (0,000)	4,926 (0,000)
Gözlem	289	291	292	286	290	287
R²	0,409	0,273	0,063	0,053	0,239	0,066
Wald t.	208,20	164,54			128,24	
F ist.			6,91	12,52		11,97
Olasılık	0,0000	0,0000	0,0198	0,0008	0,0000	0,0009

Tablo 21: Beck-Katz ve Driscoll-Kraay Standart Hatalar ile Dirençli Tahmin Ediciler Testi Sonrası SE ve RE Model Sonuçları

Tahmin edilen 6 model kendi aralarında karşılaştırıldığında, SERHAR ve VERGI değişkeninin kullanıldığı modellerin açıklayıcılarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Determinasyon katsayısı ile değişkenlerin istatistiksel anlamlılığı değerlendirildiğinde açıklayıcılığı en yüksek olan modelin, birinci model olduğu görülmektedir. Model 1'deki değişkenler incelendiğinde sermaye harcamaları ve vergi harcamaları ile AR-GE yatırımları arasında pozitif ve aynı yönlü bir ilişki bulunmaktadır ve anlamlılık düzeyi en yüksek model olduğu görülmektedir.



SONUÇ

AR-GE, küresel şirketlerin üretim faaliyetlerinin geliştirilmesi ve büyümeleri üzerinde önemli bir faktördür. Bu çalışmanın amacı uluslararası havacılık ve savunma endüstrisi şirketlerinin AR-GE yapma kararını belirleyen faktörlere ilişkin ampirik bir kanıt oluşturmaktır. AR-GE yatırımlarını belirleyen faktörlerin tespit edilebilmesi için uluslararası havacılık ve savunma endüstrilerinde önde gelen ve OECD ülkelerinde faaliyet gösteren 20 şirkete ait veriler panel veri yöntemi ile analiz edilmiştir. Literatür taraması sonucunda temel gösterge olarak tespit edilen altı açıklayıcı değişken için 2001-2015 yılları arasını kapsayan bir veri seti hazırlanmıştır. Açıklayıcı değişkenler AR-GE harcamaları, sermaye harcamaları, iş gücü, vergi harcamaları, toplam varlıklar ve gelirdir.

Çalışmada 6 temel model tahmin edilmiştir. Model tahmin sonuçlarına göre açıklayıcı değişkenlerin hepsinin teorik ve ampirik beklentiler ile uyumlu sonuçlar verdiği görülmüştür. Bağımlı değişken olan AR-GE yatırımları, bağımsız değişkenler olan sermaye harcamaları, toplam varlık, iş gücü, vergi harcamaları ve gelir ile pozitif yönlü bir ilişki içerisindedir.

Vergi harcaması değişkeninin AR-GE yatırımları ile aynı yönlü ilişki içerisinde olduğu gözlemlenmektedir. Öncelikle, birçok ülkede AR-GE harcamalarının önemli bir bölümü vergiden düşülebilmektedir. Böylece, şirketler vergi ödemek yerine AR-GE harcaması yapmaktadır. Öte yandan, vergi harcamalarının şirketlerin vergi sonrası gelirlerini ve böylece finansal olanaklarını azaltarak, AR-GE yatırımlarını azaltıcı bir etkisi olacağı düşünülebilir. Oysa vergi harcamalarının şirketlerin vergi sonrası gelirleri üzerinde yarattığı azaltıcı etkiden kurtulmak isteyen şirketler, verimlik ve böylece karlarını artırabilmek için AR-GE yatırımlarını artırmaktadır. Diğer yandan şirketlerin yaptıkları vergi ödemeleri ile kamu gelirlerinin artması, kamusal teşvikleri de olumlu etkilemektedir. Bu durum şirketlerin AR-GE yatırımlarını devlet teşvikleri ile gerçekleştirmesine olanak sağlamaktadır. Analiz sonuçlarına göre vergi harcamalarının artışı AR-GE yatırımlarının artmasında diğer açıklayıcı değişkenlere göre daha çok belirleyici olduğu görülmüştür.

Sermaye harcamaları, AR-GE ile aynı yönlü ilişki içerisindedir. Sermaye harcamaları şirketlerin AR-GE faaliyetlerinde ihtiyaç duydukları kaynakların temini için önemli

bir faktördür. Bulgularımız bu gözlemi doğrulamaktadır; şirketlerin sermaye yapıları güçlendikçe AR-GE yatırımları da artmaktadır.

Çalışmamızın bulgularına göre, şirketlerin istihdamlarındaki artış ile AR-GE yatırımları arasında pozitif bir ilişki söz konusudur. Bu ilişki iki biçimde açıklanabilir. Öncelikle, AR-GE yatırımları ile işgücü arasında, sermaye ve işgücü arasındaki ikame ilişkisinin aksine bir tamamlayıcılık söz konusudur. İkinci olarak, özellikle AR-GE gibi uzmanlık gerektiren alanlarda istihdam edilenlerin sayısının yetersiz olması, AR-GE faaliyetlerini geciktirmekte ve başarılı sonuçlar alınmasını engellemektedir. Bu nedenle nitelikli personel sayısındaki artış şirketlerde AR-GE yatırımlarını da olumlu yönde etkilemektedir.

Çalışmada gelir ile AR-GE yatırımları arasında aynı yönlü bir ilişki bulunduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgu, hem teorik hem de ampirik beklentiler ile uyumludur. Gelirler, şirketlerin yapmış oldukları üretim ve ticaret faaliyetleri sonucu elde ettikleri kazancı ifade etmektedir. Gelirlerdeki artış şirketlerin yatırılabiliir kaynaklarını artırmakta ve böylece AR-GE' ye ayırdıkları paylar da artmaktadır.

Ampirik analizin bulguları toplam varlıklar ile AR-GE yatırımları arasında beklentiler ile uyumlu, pozitif bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir. Toplam varlık değeri ve niteliği, şirketlerin sermaye yapısı ve ekonomik gücü hakkında bilgi vermektedir. Toplam varlık değeri büyük olan şirketler, AR-GE yatırımlarında daha hızlı finansal kaynak temin edebilmektedir. Ayrıca toplam varlığın büyüklüğü piyasa itibarını ve rekabet gücünü de arttırmaktadır. Bu nedenle şirketlerde toplam varlık değerinin büyük olması, AR-GE faaliyetlerine ayrılan kaynaklarında artmasına neden olmaktadır.

Öte yandan, çalışmanın ampirik bulguları AR-GE yatırımlarını belirlediği düşünülerek modele katılan değişkenler arasında sermaye harcamaları ve vergi ödemelerinin öne çıktığına işaret etmektedir. Yukarıda da sözü edildiği gibi, her şeyden önce AR-GE harcamalarını vergi matrahından mahsup edilmesi olanağı şirketleri AR-GE yatırımlarına yönlendirmektedir. AR-GE harcamalarının verimlilik ve karlılık artışı ile vergilerin şirket gelirlerini azaltıcı etkisi, artan vergiler karşısında AR-GE faaliyetlerini özendirilen bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Diğer yandan sermaye harcamalarındaki artışın AR-GE yatırımlarını arttırdığı gözlemlenmektedir.

Şirketlerin yeni bina, tesis, makine gibi üretim yatırımları ile yeni şirket ortaklıkları kurma ve devralma gibi büyüme girişimleri sermaye harcamalarının artmasına, bu harcamaların etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi ise daha fazla AR-GE faaliyetinde bulunmalarına neden olacaktır.

Araştırma- geliştirme faaliyetleri hem işletmeler hem de ülke ekonomileri için önemli bir yatırım faaliyetidir. AR-GE faaliyetleri, şirketlerin gelişmesi, modernleşmesi ve büyüyerek rekabet avantajı elde etmeleri üzerinde olumlu etkiler yaratmasının yanında, bu kanalla aynı zamanda ülke ekonomilerinin de uzun dönem büyüme ve vatandaşları için refah yaratma potansiyelini artırmaktadır. Dolayısıyla, hem farklı sektörlerde hem de makroekonomik olarak şirketlerin AR-GE faaliyetlerini belirleyen faktörleri ortaya koyacak ampirik çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu bağlamda, bu çalışma havacılık ve uzay endüstrisinde AR-GE yatırımlarının belirleyicileri ile ilgili ampirik bir adım oluşturmaktadır.

KAYNAKÇA

KİTAPLAR

Ansal, Hacer, *Geçmiş ve Gelecekte Ekonomik Gelişmede Teknolojinin Rolü*, Türkiye Mühendis ve Mimar Odaları Birliği 50. Yıl Yayınları, Ankara 2004.

Aghion, Philippe, Howitt, Peter, *Endogenous Growth Theory*, Cambridge: The MIT Press, Massachusetts 1998.

Aktan, C., Can ve Vural İ., Yaşar, *Rekabet Gücü ve Rekabet Stratejileri*, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu Yayınları, 2004.

Asterio, Dimitrios ve Hall, Stephen, *Applied Econometrics*, İkinci Basım, Palgrave Macmillan yayınları, New York 2011.

Aras, Güler, Tezcan, Nuray, Furtuna, Özlem, Aybars, Aslı, “Firmaların Ar-ge ve İnovasyon Performansının Analizi” *İstanbul Ticaret Odası*, Yayın no. 2014-10, İstanbul 2014.

Baltagi, Badi H., *Econometrics*, Dördüncü basım, Springer yayınları, New York 2011.

Basalla, George, *Teknolojinin Evrimi*, çev. Cem Soydemir, 14. Baskı. Doğu Batı Yayınları, Ankara 2013.

Driscoll, John C., *Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially-Dependent Panel Data*, Dünya Bankası, Kasım 1997.

Drucker, Peter, *Innovation and Entrepreneurship*, Harper Collins Publishers, New York, 1985.

Fabozzi, Frank J., Focardi, Sergio M., Rachev, Svetlozar T., *Basics of Financial Econometrics: Tools, Concepts, and Asset Management Applications.*, Wiley&Son’s Inc., New Jersey 2014.

- Fayol, Henri, *General and Industrial Management*, çev. Irwin Gray, Pittman Publishing, London, 1988.
- Freeman, Chris, Soete, Luc, *Yenilik İktisadı*, Tübitak Yayınları Akademik Dizi, Ankara, 2003.
- Grossman, G., M. ve Helpman, Elhanan, *Innovation and Growth: in the Global Economy*, 1.Baskı, MA: The MIT Press, Cambridge 1991.
- Gujarati, Damodar N. ve Porter, Dawn C., *Temel Ekonometri (Beşinci Basımdan Çeviri)*, çev: Ümit Şenesen ve Gülay Şenesen, Literatür Yayıncılık, İstanbul 2012.
- Güriş, Selahattin, Çağlayan, Ebru, Güriş, Burak, *Eviews İle Temel Ekonometri*, D&R Yayınları, İstanbul 2013.
- Hitti, Phillip K, *Siyasi ve Kültürel İslam Tarihi*, çev. Salih Tuğ, Cilt: 3, Boğaziçi Yayınları, İstanbul 1989.
- Jones, Charles, I., *İktisadi Büyümeye Giriş*, çev: Şanlı Ateş ve İsmail Tuncer, Literatür Yayınları , İstanbul 2001.
- Jones, Charles, I., *Introduction Economic Growth*. 2. Baskı., W.W.Norton & Company Inc, New York 1998.
- Kurter, Ajun, *Türk Hava Kuvvetleri Tarihi (1910-1914)*, Cilt:1, Hv. Bsm. ve Neş.Md.lüğü, Ankara, 2009.
- Matheson David, Matheson, James E., *The Smart Organization: Creating Value Through Strategic R&D*, Harvard Business School, ABD, 1997.
- Sarıhan, Halime, İ., *Rekabette Başarının Yolu Teknoloji Yönetimi*, Desnet Yayınları, Gebze, 1998.
- Schumpeter, Joseph. A., *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, Mc Graw- Hill, London 1939.
- Schumpeter, Joseph A., *Kapitalizm Sosyalizm ve Demokrasi*, çev. Hasan İlhan, Alter Yayıncılık, Ankara 2014.

Shaw, Stephen, *Airline Marketing and Management*, Ashgate Publishing Limited, Hampshire 2007.

Smith, Adam, *Milletlerin Zenginliği*, çev. Haldun Demir, Hasan Ali Yücel Klasikleri, İş Bankası Yayınları, 2006.

Tatoğlu, Ferda, "*Panel Veri Ekonometrisi*", Beta Yayınları, 2016.

Tekin, Mahmut, Ömürbek, Nuri, *Küresel Rekabet Ortamında Teknolojik İşbirliği ve Otomotiv Sektörü Uygulamaları*, Selçuk Üniversitesi, , Ankara, 2004.

Tepstra, Vern, Kenneth, David, *The Cultural Enviroment of International Business*, South-Western publishin Co., 1985.

Tevrüz, Suna, Artan, İnci, Bozkurt, Tülay, *Davranışlarımızdan Seçmeler (Örgütsel Yaklaşım)*, Beta Yayınları, İstanbul 1999.

MAKALELER

Acemoğlu, Daron, Zilibotti, Fabrizio, "Was Prometheus Unbound By Change? Risk, Divesification and Growth", *The Journal of Political Economy*, Şikago Univesitesi Cilt: 105, Sayı: 4, 1997, s.563.

Aghion, Philppe, Howitt, Peter, "A Model of Growth Through Creative Destruction" *Econometrica*, *Econometric Society*, Cilt:60, Sayı:2, Massachusetts 1992, s. 323,351.

Almeida, Luis, Foncesa De, "Update On ICAO Development", *EURNAT- DGCA 2017- PPT02, ICAO HQ*, Montreal, Mayıs 2017, s.28.

Anlağan, Ömer. "*Temel Ar-Ge ve Yenilik Kavramları, Ar-ge, Yenilik ve Teknoloji Politikaları Forumu (AYTEP)*", TÜBİTAK, Ankara, Ocak 2011.

Arslantaş, C., Cüneyt. "Girişimcilikte Yaratıcılık ve Yenilik", *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, Yıl:12, Sayı:38, 2001, s.20.

Ayaydın, Hasan, Karaaslan, İbrahim, “The effect of Research and Development Investment on Firms’ Financial Performance: Evidence From manufacturing firms in Turkey”, *Bilgi Ekonomisi Yönetim Dergisi*, Cilt:9, Sayı: 2 2014, s. 43.

Barro, Robert, J., “Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth”, *The Journal of Political Economy*, 1990, Kısım:2, Cilt: 98, Sayı: 5, s. 103-125.

Başçı, Erdem, Voyvoda, Ebru, Blissand Optimal Growth, *METU Studies in Development*, Ankara 2001, Cilt:8, Sayı: 1, s. 1-14.

Bell, G., Geoffrey, “Clusters, networks, and firm innovativeness”, *Strategic Management Journal*, Cilt: 26, sayı:3,Minnesota, ABD, Cilt: 26, Sayı:3, Mart 2005, s. 291.

Blattberg, C., Robert, Sen, K., Subrata, “Market Segmentation Using Models of Multidimensional Purchasing Behavior”, *Journal of Marketing*, Cilt: 38, Sayı: 4, Ekim 1974.

Clarke, E., Thomas , “Scientists and Engineers as R&D Managers”, *R&D Innovator*, Cilt: 2, Sayı: 9, Eylül 1993.

Çiftçi, Necati, Özer, Mustafa, “Ar-ge Tabanlı İçsel Büyüme Modelleri ve AR-GE Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi”, *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, Cilt: 8, Sayı: 16, 2009, s. 219-240.

Dağlı, Hüseyin, Ergün, Tolga, “Türkiye’de Ar-ge harcamalarının Firma Karlılığına Etkisi” *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 7, Sayı: 13, 2017, s. 69-83.

Efendigil, Tuğba, Eminler, Ö., Emin, “Havacılık Sektöründe Talep Tahmininin Önemi: Yolcu Talebi Üzerine Bir Tahmin Modeli”, *Journal of Yaşar University*, Sayı: 12 (Özel Sayı), 2017, s.14-30.

Erdem, Ekrem, Köseoğlu, Ahmet, “Teknolojik Değişim ve Rekabet Gücü İlişkisi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama”, *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, Cilt: 9, Sayı:1 2014, s. 55.

Erdoğan, Seyfettin, Canbay, Şerif, “İktisadi Büyüme ve Araştırma & Geliştirme (Ar-ge) Harcamaları İlişkisi Üzerine Teorik Bir İnceleme” *Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 4, Sayı: 2, Muş 2016, s.36-40.

Griliches, Zvi, “R&D and The Productivity Slowdown”, *American Economic Reviews*, Cilt: 70, 1980, s.343-348.

Grossman, Gene, M., Helpman, Elhanan, “Comparative Advantage and Long-Run Growth”, *The American Economic Review*, Cilt:80, Sayı:4, 1990, s. 796-815.

Grossman, Gene, M., Helpman, Elhanan, “Endogenous Innovation in the Theory of Growth”, *The Journal of Economic Perspectives*, Cilt: 8, No:1, 1994, s. 23-44.

Grossman, Gene, M., Helpman, Elhanan, “Product Development and International Trade”, *The Journal of Political Economy*, Cilt: 97, Sayı:6, 1989, s. 1261 – 1283.

Güneş, Evrim, “İnovasyon yönetimi; Yeni ürün Geliştirme Sürecine Giriş” *Koç Üniversitesi, İİBF İşletme Bölümü, Operasyon Yönetim Grubu*, İstanbul Mayıs 2006.

Hall, Brownyn B., “The Stock Market's Valuation of R&D Investment During the 1980's”, *The American Economic Review, Papers and Proceedings of the Hundred and Fifth Annual Meeting of the American Economic Association*, Cilt: 83, Sayı: 2 Mayıs, 1993, s. 259-264.

Hashi İraj ve Stojcic, Nebojsa, “The Impact of Innovation Activities on Firm Performance Using a Multi-stage Model: Evidence From The Community Innovation Survey 4”, *Research Policy, CASE-Center for Social and Economic Research on Behalf of CASE Network*, cilt: 42, Sayı: 2, Warsaw, 2013, s.4.

Hirschey, Mark, “Intangible capital aspects of advertising and R&D expenditures”. *The Journal of Industrial Economics* Cilt: 30, sayı: 4, 1982, s.378.

Jeffe, Adam B., “Technological Opportunity and Spillovers of R & D: Evidence from Firms' Patents, Profits, and Market Value”, *The American Economic Review*, Cilt: 76, Sayı: Aralık 1986, s. 984-1001.

Klette, Tor, Jakob, “R&D, Scope Economies, and Plant Performance”, *The RAND Journal of Economics*, Cilt: 27, Sayı: 3, Ağustos 1996, s. 502-522.

Kumar, Vinod, Kumar, Uma ve Persaud, Aditha, “Building Technological Capability through Importing Technology: The Case of Indonesian Manufacturing Industry”, *Journal of Technology Transfer*, Cilt: 24, Sayı: 1, 1999, s.81-96.

Lauterborn, Bob, “New Marketing Litany: Four Ps Passé: C-Words Take Over ”, *Advertising Age*, Cilt: 61, Sayı: 41, 1990, s.26.

Lawson, B., Samson, Danny, “Developing Innovation Capability in Organizations: A Dynamic Capabilities Approach”, *International Journal of Innovation Management*, Cilt: 5, Sayı: 377, 2001, s.377-400.

Lucas, Robert, Emerson, “On The Mechanics of Economic Development”, *Journal of Monetary Economics*, Cilt: 3, Sayı: 42, 1988, s. 3-42.

Matheson David, Matheson, James E., **The Smart Organization: Creating Value Through Strategic R&D**, Harvard Business School, ABD, 1997, s.19.

Özer, Mustafa ve Çiftçi, Necati, “Ar-ge Tabanlı İçsel Büyüme Modelleri ve Ar-ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: OECD ülkeleri panel Veri Analizi” *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, Sayı: 23, 2008, s. 219-237.

Palamutçuoğlu, Bedrettin Türker, Çavuşoğlu, Selin, Palamutçuoğlu Aynur, "Performans Değerlendirme Sürecinde Geleneksel Yöntem ile Topsis Yönteminin Karşılaştırılması", *International Journal of Social Science*, Sayı: 60, 2017, s.415-433.

Pesaran, M., Hashem, “A Simple Panel Unit Root Test in The Presence of Cross-section Dependence”, *Journal of Applied Econometrics*, Cilt: 2, Sayı: 2, 2007, s.265-312.

Romer, Paul, M., “Endogenous Technological Change”, *The Journal of Political Economy*, Cilt: 98, Sayı: 5, 1990, s. 98.

Romer, Paul. M., “Increasing Returns and Long-Run Growth”, *The Journal of Political Economy*, Cilt: 94, Sayı: 5, 1986, s.1002-1037.

Salim, Rahul. A., Bloch, Harry., “Business expenditures on R&D and trade performances in Australia: is there a link?” *Journal of Applied Economics*, Cilt: 41 Sayı: 3, 2009, s.351-361.

Schumpeter, Joseph, A., “The Creative Response in Economic History”, *The Journal of Economic History*, Cilt: 7, Sayı: 2, 1947, s. 149-159.

Şişman, Deniz, “Küreselleşme, Kriz ve Savunma Sanayii” *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 39, Sayı: 1, Haziran, 2017.

Okumuş, Abdullah ve Asil, Hilal, "Havayolu Taşımacılığında Yerli ve Yabancı Yolcuların Memnuniyet Düzeylerine Göre Beklentilerinin İncelenmesi" *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 13, Sayı: 1, 2007, s.152-175.

Tülümce, Yaşarır, Sevinç, Zeren, Fatma, "Türkiye'de Kamu Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Asimetrik Nedensellik Testi ile Analizi", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, Cilt: 13, Sayı: 2, 2017, s.295.

Ülger, Özlem, Durgun Özlem, “Seçilmiş OECD Ülkelerinde Ar-ge Harcamalarının Büyümeye Etkisi”, *Ömer Halis Demir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 10, Sayı: 4, 2017, s. 105-130.

Wensveen, John, “The Airline Industry: Trends, Challenges, Strategies”, *Sydney University School of Economics*, Sidney, Şubat 2010.

Yalçiner, Yılmaz, Ayşe, Öylek, İsmail, “İşletmelerde İnovasyon ve Ar-ge Yeteneği Analizi: Sakarya Örneği” International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science, *Akademik Platform ISITES2015, Valencia, İspanya*, 2014. s. 2026-2030

Zerenler, Muammer, Şahin, Esen, Türker, Necdet, “Küresel Teknoloji, Araştırma Geliştirme (AR-GE) ve Yenilik İlişkisi”, *Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Konya 2007, s. 654-662.

YILLIK, KALKINMA PLANI VB.

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, *Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesine İlişkin Uygulama ve Denetim Yönetmeliği*, Resmi Gazete Sayı: 29797, 10 Ağustos 2016.

Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, *Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu*, Kanun No: 4961, Cilt: 40, Sayı: 24454, Ankara 2001.

Deloitte, *2017 Global Aerospace and Defense Sector Outlook Growth prospects remain upbeat*, Kasım 2017, s.13-16.

ICAO, *Review Of The Classification And Definitions Used For Civil Aviation Activities*, Tenth Session Of The Statistics Division, Montreal, Kasım 2009, s. B-2.

Lineberger, Robin S., Hussain, Aijaz, *Deloitte 2017 Global Aerospace And Defense Sector Financial Performance*, Deloitte, Londra, 2017, s.10-15.

National Science and Technology Council (2010), *National Aeronautics Research and Development Plan*, Biennial Update, Şubat 2010.

OECD, *Entrepreneurship at a Glance Paris 2012*, s. 105-110.

OECD, *Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. 6th Edition, 2002, s. 20-79.

OECD, *MENA-OECD Competitiveness Programme 2005*, s.8-16.

OECD, *OECD Factbook 2013*, s.150.

OECD, *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016*, s. 161-180.

OECD. *Oslo Manual, The Measurement of Scientific and Technological Activities*, 2005, s.36-80.

Oslo Klavuzu, *Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması için İlkeler*, OECD ve Eurostat Ortak Yayını, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü, TÜBİTAK, 2006.

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, *Havayolu Taşımacılığı ve Ekonomik düzenlemeler Teorive Türkiye Uygulaması 2015*, Ankara, 17 Kasım, 2016.

T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Gerede, Ender, *“Havayolu Taşımacılığı ve Ekonomik Düzenlemeler Teori ve Türkiye Uygulaması”*, Ankara Şubat 2015.

TOBB, *Türkiye Sivil Havacılık Sektör Meclisi Raporu 2014*, Yayın No: 258, Ankara 2014.

TÜBİTAK (2003), *Vizyon 2023 Projesi Savunma, Havacılık ve Uzay Sanayii Paneli, Panel Raporu*, Ankara Temmuz 2003, Kasım 2017.

TÜBİTAK Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı, (2016), *Yeni Sanayi Devrimi Akıllı Üretim Sistemleri Teknoloji Yol Haritası*, V. 27.12.2016, Ankara, 2016.

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, *Stratejik Plan (2014-2018)*, Ankara 2014.

UNESCO, *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, 2015.

World Economic Forum, *The Global Competitiveness Report 2014–2015*, Ocak 2018, s.13.

TEZLER

İleri, Hüseyin, Horasan, Afra, “Küresel Rekabet Ortamında İşletmelerin Teknoloji ve Ar-Ge Yönetimlerinin Rekabete Etkileri üzerine Araştırma ve Örnekleri Üzerine Bir Uygulama”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *T.C. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Konya 2010.

Narin, Pınar, “Rekabet Üstünlüğünün Kaynağı Olarak Teknolojik Yenilikler”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İzmir 1999.

Özsoy, Sibel, “Yenilik Patent ve Arge’nin İktisadi Büyümeye Katkıları”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Aksaray Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü* 2013.

Uysal, Bahadır, “Kredi Temerrüt Takası Primini Belirleyen Faktörler: Bir Panel Veri Analizi”, *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Doktora Tezi, Kırıkkale 2017.

Zengin, Ramazan, “Savunma Sanayinin Gelişimi ve Türkiye’de savunma harcamalarının Ekonomik Etkileri”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, 2010.

E-KAYNAK

Air Transport Action Group, *Aviation Beyond Borders*, Erişim Tarihi: Temmuz, 2016, https://aviationbenefits.org/media/149668/abbb2016_full_a4_web.pdf.

Amir, R, Amir ve Weiss, Stanley I., *Aerospace Industry*, Encyclopædia Britannica, Nisan 2018 inc., Erişim Tarihi: Nisan 2018, <https://www.britannica.com/technology/aerospace-industry> .

Atalan, Hakan, “Avrupa Havacılık Endüstrisi ve Türkiye’nin Konumu”, *Aviation Türk*, Sayı: 1, 2008, Erişim Tarihi: Şubat 2017, <http://www.aviationturk.com/yeni/havacilik-sanayi/avrupa-havacilik-endustrisi-veturkiye%e2%80%99nin-konumu/#more-43>

Bugos, Glenn E., “History of the Aerospace Industry”. *EH.Net Encyclopedia*, Ağustos 2001, Erişim Tarihi: Ocak 2018, <http://eh.net/encyclopedia/the-history-of-the-aerospace-industry/>

Defense News, *Top 100 for 2017*, Erişim Tarihi: Kasım 2017, <http://people.defensenews.com/top-100/>

EUROSTAT, *Eurostat Regional Yearbook*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, Erişim Tarihi: Ocak 2017, <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/7018888/KS-HA-15-001-EN-N.pdf>.

Federal Aviation Administration, *Transportation Research Board A Synthesis of Airport Practice*, Washington 2010 Erişim Tarihi: Ocak 2017, <http://www.trb.org/Main/Blurbs/162859.aspx>

GE Aviation Türkiye **Havacılık Yatırımları Gelecek Hedeflerini Destekliyor**, Erişim Tarihi: Temmuz 2017, <https://geturkiyeblog.com/havacilik-yatirimlari-gelecek-hedeflerini-destekliyor>

IATA, *The Founding of IATA 2018*, Erişim Tarihi: Ocak 2018, <http://www.iata.org/about/Pages/index.aspx>,

IATA, *Air Passenger Forecasts Global Report 2014*, Erişim Tarihi: Temmuz 2016, <http://www.iata.org/pax-forecast>

IHS Global Insight, *IHS Top-10 Economic Predictions for 2015*, Erişim Tarihi: Temmuz 2016, <https://ihsmarkit.com/country-industry-forecasting.html?ID=10659110161>.

IMF, *External Debt Statistics: Guide for Compilers and Users – Chapter 2-9*, International Monetary Fund, Washington DC., 2003, Erişim Tarihi: Kasım 2016 <http://www.imf.org/external/pubs/ft/eds/Eng/Guide/index.htm.s.86>.

Kabakçı, Fuat, “Çin ve Rusya ortaklaşa yolcu uçağı üretecek” 22.05.2017, Anadolu Ajansı, Erişim Tarihi: Temmuz 2017, <https://aa.com.tr/tr/dunya/cin-ve-rusya-ortaklasa-yolcu-ucagi-uretecek/823581>

Marello, Poppy, *Around 45,000 new Aircraft Deliveries Expected by 2034*, Routes Online, 16 Haziran 2015, Erişim Tarihi: Ekim 2017, <https://www.routesonline.com/news/29/breaking-news/249436/around-45000-new-aircraft-deliveries-expected-by-2034/>

OECD, *“Toplam Ar-ge Harcamalarının GSYİH İçerisindeki Payı”*, Erişim Tarihi: Ağustos 2015, <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>

Özözer, Yekta, Özcan, *“Global Ar-Ge 100 Yekta Özözer'in analiziyle...”*, Turkishtime Dergi 2017, Erişim Tarihi: Şubat 2018, <http://www.turkishtimedergi.com/ar-ge/global-ar-ge-100-yekta-ozozerin-analiziyle/>

Yönetim ve Organizasyonun Temel kavramları, Erişim Tarihi: Ağustos 2017, <http://slideplayer.biz.tr/slide/8712002/>

