

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME BİLİM DALI



TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGELERİ PERFORMANS
ENDEKSİNİN CRITIC TABANLI WASPAS VE SAW
YÖNTEMLERİYLE İNCELENMESİ: BİR TEKNOPARK
ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MÜGE ÖNAL

TEZ DANIŞMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ HAKAN TAHİRİ MUTLU

BOLU, OCAK - 2023

KABUL VE ONAY SAYFASI

Müge ÖNAL tarafından hazırlanan “**TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGELERİ PERFORMANS ENDEKSİNİN CRITIC TABANLI WASPAS VE SAW YÖNTEMLERİYLE İNCELENMESİ: BİR TEKNOLOGİK ÖRNEĞİ**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından İşletme Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği/ oy çokluğuyla kabul edilmiştir.

6/01/2023

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Hakan Tahiri MUTLU
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Doç. Dr. Abdulhamit EŞ
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Doç. Dr. Yusuf ÖCEL
Düzce Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin 09/12/2022 tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 20 olarak tespit edilmiştir.

.....

MÜGE ÖNAL

ÖZET

**TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGELERİ PERFORMANS ENDEKSİNİN
CRITIC TABANLI WASPAS VE SAW YÖNTEMLERİYLE
İNCELENMESİ: BİR TEKNOPARK ÖRNEĞİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MÜGE ÖNAL
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME BİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ HAKAN TAHİRİ MUTLU)
BOLU, OCAK - 2023
(V + 104 sayfa)**

Ülkemizde Ar-Ge ile inovasyon ekosisteminin geliştirilmesi ve ortaya çıkarılması amacı ile Teknoloji Geliştirme Bölgeleri kurulmaya başlanmıştır. 06 Temmuz 2001 tarihli ve 24454 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu ile 19 Haziran 2002 tarih ve 24790 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği ile ilk olarak ana faaliyet alanları oluşturulmuştur.

Teknoloji Geliştirme Bölgeleri üniversite, sanayi ve devlet işbirliği yapısını en etkin şekilde bünyesinde barındıran organizasyonlardır. Bu organizasyonların etkinliğinin ve verimliliğinin ölçülmesi amacı ile 2011 yılından günümüze her yıl Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Ar-Ge Teşvikleri Genel Müdürlüğü tarafından Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Performans Endeksi çalışması yürütülmektedir.

Teknoloji Geliştirme Bölgeleri performans endeksi modeli üç temel bileşenden ve dokuz alt bileşenden oluşmaktadır. “Finansman, Teşvikler ve Altyapı” kalemleri girdileri; “Ar-Ge Faaliyeti, Kuluçka Faaliyeti, Teknoloji Transferi ve İşbirliği Faaliyeti, Kurumsallaşma, Sürdürülebilirlik ve Ekosistem Geliştirme Faaliyeti, Yatırım Faaliyetleri” kalemleri faaliyetleri ve “Ar-Ge Çıktıları, Fikri Mülkiyet, Ar-Ge Sonuçları ve Uluslararasılaşma” kalemleri ise çıktıları oluşturmaktadır.

Bu çalışmada TR42 Doğu Marmara Bölgesinde faaliyet gösteren bir teknoparkın 2016-2021 yılları arasında göstermiş olduğu performansın CRITIC tabanlı WASPAS ve SAW yöntemleri ile değerlendirilmesi ve teknoparkın en iyi performans gösterdiği yılın belirlenmesi amaçlanmıştır. Kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi için CRITIC yöntemi ve alternatiflerin sıralanmasında ise WASPAS ile SAW yöntemleri kullanılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Teknoloji Geliştirme Bölgeleri, TGB Performans Endeksi, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi, CRITIC, WASPAS, SAW

ABSTRACT

EXAMINATION OF TECHNOLOGY DEVELOPMENT REGIONS PERFORMANCE INDEX WITH CRITIC-BASED WASPAS AND SAW METHODS: A TECHNOPARK EXAMPLE

MSC THESIS

MÜGE ÖNAL

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF BUSINESS ADMINISTRATION

(SUPERVISOR: ASSISTANT PROFESSOR, HAKAN TAHİRİ MUTLU)

BOLU, JANUARY 2023

(VI + 104 pages)

Technology Development Zones have started to be established in our country with the aim of developing and revealing the innovation ecosystem with R&D. First, the main fields of activity were established with the Technology Development Zones Law No. 4691, which was published in the Official Gazette dated 06 July 2001 and numbered 24454, and the Technology Development Zones Implementation Regulation, which was published in the Official Gazette dated 19 June 2002 and No 24790.

Technology Development Zones are organizations that incorporate the university, industry and government cooperation structure in the most effective way. In order to measure the effectiveness and efficiency of these organizations, Technology Development Zones Performance Index study has been carried out by the Ministry of Industry and Technology General Directorate of R&D Incentives every year since 2011.

The Technology Development Regions performance index model consists of three main components and nine sub-components. “Financing, Incentives and Infrastructure” items constitute the entries; “R&D Activity, Incubation Activity, Technology Transfer and Cooperation Activity, Institutionalization, Sustainability and Ecosystem Development Activity, Investment Activities” items and “R&D Outputs, Intellectual Property, R&D Results and Internationalization” items constitute the outputs.

In this study, it is aimed to evaluate the performance of a technopark operating in TR42 East Marmara Region between the years 2016-2021 with CRITIC-based WASPAS and SAW methods and to determine the year in which the technopark performs best. The CRITIC method was used to determine which criteria is most effective, and the WASPAS and SAW methods were used to rank the alternatives.

KEYWORDS: Technology Development Zones, TDZ Performance Index, Multi Criteria Decision Making, CRITIC, WASPAS, SAW

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
ETİK BEYAN	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLO LİSTESİ.....	ix
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	x
TEŞEKKÜR	xi
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM	4
1. TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGELERİ.....	4
1.1 Teknoloji	4
1.2 İnovasyon	6
1.3 İnovasyon Türleri	7
1.3.1 Ürün İnovasyonu	8
1.3.2 Süreç İnovasyonu.....	8
1.3.3 Pazarlama İnovasyonu	8
1.3.4 Organizasyon İnovasyonu	9
1.3.5 Teknolojik İnovasyon	9
1.4 Teknoloji Geliştirme Bölgeleri.....	14
1.5 Teknoloji Geliştirme Bölgelerin İktisadi ve Sosyal Arka Planı	19
1.6 Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin Özellikleri	22
1.7 Teknoloji Geliştirme Bölgesi Uygulamaları	24
1.8 Dünyada Teknoloji Geliştirme Bölgeleri	27
1.9 Türkiye’de Teknoloji Geliştirme Bölgeleri	30
1.10 Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin Kuruluş Süreci	33
1.11 Teknoparkların Önemi ve Temel Çıktıları	40
1.11.1 Ulusal Bilgi Sermayesine Etkisi	42
1.11.2 Ulusal Kalkınmaya Ve Toplumsal Refaha Etkisi	43
1.11.3 Küresel Rekabetçiliğe Etkisi.....	44
1.11.4 Şirketlerin Rekabetçiliğine Etkisi	46
1.11.5 Nitelikli İşgücüne Etkisi	46
1.11.6 Teknoloji Gelişimine Etkisi	47
1.11.7 Girişimciliğe Etkisi	48
1.11.8 İhracata ve İthal İkamesine Etkisi.....	49
1.12 Dünya Geneline Faaliyet Gösteren Tgb’ler.....	50
1.13 Teknoloji Geliştirme Bölgesi Mevzuatı Hakkında Genel Bilgiler	51
İKİNCİ BÖLÜM.....	53
2.TGB PERFORMANS ENDEKSİ.....	53

2.1 Performans Kavramı	53
2.2 Performans Değerlendirme	53
2.3 Kriterlerin ve Standartların Belirlenmesi	54
2.4 Periyotların Belirlenmesi	54
2.5 Değerlendiricilerin Belirlenmesi	54
2.6 Değerlendiricilerin Eğitimi	54
2.7 Yönetici ve İş Görenlere Bilgi Verilmesi	54
2.8 TGB Performans Endeksi.....	57
2.9 TGB Performans Endeksi Modeli	58
2.10 TGB Performans Endeksi Alt Bileşenleri ve Temel Göstergeleri	58
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	62
3. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ	62
3.1 Karar Verme	62
3.2 Çok Kriterli Karar Verme	62
3.2.1 CRITIC Yöntemi	64
3.2.2 WASPAS Yöntemi	66
3.2.3 SAW Yöntemi	68
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	68
4. UYGULAMA VE SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	71
4.1 Araştırmanın Konusu, Amacı ve Önemi	71
4.2 Araştırmanın Örneklemi ve Verilerin Elde Edilmesi	73
4.3 Araştırmanın Kısıtları	71
4.4 Araştırma Soruları	73
4.5 Alternatiflerin ve Kriterlerin Sınıflandırılması	71
4.6 Yöntemlerin Uygulanması.....	73
4.6.1 CRITIC Yöntemi Uygulama Adımları	74
4.6.2 WASPAS Yöntemi Uygulama Adımları	76
4.6.3 SAW Yöntemi Uygulama Adımları	78
SONUÇ	79
KAYNAKLAR	82
EKLER	93

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1 Endeks bileşenleri tablosu.....	58
Tablo 2.2 Finansman, Teşvikler ve altyapı	58
Tablo 2.3 Ar-Ge faaliyeti	59
Tablo 2.4 Kuluçka faaliyeti	59
Tablo 2.5 Teknoloji transferi ve işbirliği faaliyeti	60
Tablo 2.6 Kurumsallaşma, sürdürülebilirlik ve ekosistem	60
Tablo 2.7 Teknolojik ürün yatırım faaliyeti	61
Tablo 2.8 Fikri Mülkiyet	61
Tablo 2.9 Ar-Ge çıktıları	61
Tablo 2.10 Ar-Ge sonuçları ve uluslararasılaşma	61
Tablo 3.1 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri	63
Tablo 3.2 CRITIC yönteminin literatür taraması	66
Tablo 3.3 WASPAS yönteminin literatür taraması	68
Tablo 3.4 SAW yönteminin literatür taraması	70
Tablo 4.1 Kriterler, kriter kodu, kriter ölçütleri	72
Tablo 4.2 CRITIC yöntemi karar matrisi	93
Tablo 4.3 CRITIC yöntemi normalize karar matrisi	94
Tablo 4.4 CRITIC Korelasyon (ilişki) matrisi	95
Tablo 4.5 CRITIC yöntemi $l-t_{jk}$ matrisi	96
Tablo 4.6 CRITIC yöntemi w_j (ağırlık) ve C_j değerleri	97
Tablo 4.7 Kriterlerin ağırlık sıralaması	98
Tablo 4.8 WASPAS yöntemi karar matrisi	99
Tablo 4.9 WASPAS yöntemi normalize karar matrisi	100
Tablo 4.10 WSM yöntemi ile değerlerin hesaplanması ve $Q_i(1)$ değerlerinin bulunması	101
Tablo 4.11 WPM yöntemi ile değerlerin hesaplanması($Q_i(2)$)	86
Tablo 4.12 Ortak genel kriter değerlerinin hesaplanması	86
Tablo 4.13 Ortak genel kriter değerlerinin hesaplanması (sıralı)	87
Tablo 4.14 Verilerin normal hale getirilmesi (kriterlerin normalizasyonu) ...	102
Tablo 4.15 Ağırlıklandırılmış ver setinin kriterlere göre elde edilmesi	103
Tablo 4.16a Ağırlıklandırılmış ver setinin alternatiflere göre elde edilmesi .	104
Tablo 4.17 Alternatiflerin tercih değerleri	89

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

AR-GE: Araştırma ve Geliştirme

CRITIC: Criteria Importance Through Intercriteria Correlation

ÇKKV: Çok Kriterli Karar Verme

DPT: Devlet Planlama Teşkilatı

GSYİH: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

İTÜ: İstanbul Teknik Üniversitesi

KDV: Katma Değer Vergisi

KOBİ: Küçük ve Orta Büyüklükte İşletme

KOSGEB: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı

OECD: The Organisation for Economic Cooperation and Development

SAW: Simple Additive Weighting

ODTÜ: Orta Doğu Teknik Üniversitesi

STB: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

T.C.: Türkiye Cumhuriyeti

TDK: Türk Dil Kurumu

TEKMER: Teknoloji Geliştirme Merkezi

TGB: Teknoloji Geliştirme Bölgeleri

TGBD: Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Derneği

TOBB: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu

UNDP: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

UNIDO: Birleşmiş Milletler Endüstriyel Kalkınma Organizasyonu

YÖK: Yükseköğretim Kurulu

WASPAS: Weighted Aggregated Sum Product Assessment

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın tüm aşamasını özenle inceleyip değerlendiren, desteğini esirgemedi kıymetli bilgi ve zamanını paylaşarak katkı sağlayan saygı değer danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Hakan Tahiri MUTLU'ya sonsuz teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Tezimde yardımlarını, fikir ve tecrübelerini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Abdulhamit EŞ'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez yazım ve sunum sürecimde her zaman desteği ve sevgisi ile yanımda olan ailem ve eşime yürekten minnettar olduğumu ifade etmek isterim.

Müge ÖNAL

GİRİŞ

Ülke ekonomilerinin sürdürülebilir büyümesinde üretim oldukça önemlidir. Günümüz rekabet ortamında ülke ekonomilerinin sürdürülebilir olmasının en büyük etkisi ise Araştırma ve Geliştirme faaliyetleridir. Araştırma ve Geliştirme faaliyetlerine önem veren ülkelerin güçlü bir ekonomisi olmakla birlikte o ülke vatandaşlarının alım gücü ve yaşam standartlarının yüksek olması artık günümüz şartlarında yadsınamaz bir gerçektir.

Ülkemizde de Araştırma ve Geliştirme faaliyetlerinin kapasitesinin artırılması amacıyla Teknoloji Geliştirme Bölgeleri kurulmaya başlanmıştır. Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin odak noktasını üniversite, sanayi ve devlet işbirliği modeli oluşturmaktadır. Bu üçlü işbirliği modeli içerisinde girişimciler altyapı ve vergisel teşvikler ile desteklenerek ekonomik değer oluşturulması sağlanmaktadır. İleri teknoloji yatırımları yapacak yabancı sermayenin ülkeye girişinin hızlandırılması ve beraberinde sanayinin rekabet gücünün artırılmasını amaçlamaktadır.

Ülkemizde ilk kez 06 Temmuz 2001 tarihli ve 24454 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu ve 19 Haziran 2002 tarih ve 24790 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği ile Teknoloji Geliştirme Bölgeleri yasal zemine oturtulmuştur (T.C. Resmi Gazete). Zaman içerisinde ortaya çıkan yenilikler ve ihtiyaçlar doğrultusunda mevzuata ek olarak uygulama yönetmeliği ve çeşitli mevzuat güncellemeleriyle günümüze kadar gelmiştir.

2001 yılından beri yürürlükte olan 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu ile bölgede faaliyet gösteren girişimcilere çeşitli teşvik ve destekler sunulmaktadır. Bunlar; SGK işveren prim desteği, personel ücretlerinde gelir vergisi istisnası, gümrük vergisi istisnası, Ar-Ge’ye dayalı ürün satışlarında kurumlar vergisi istisnası, yazılıma dayalı ürün satışlarında kurumlar vergisi istisnası, yazılıma dayalı ürün satışlarında KDV istisnası, tasarıma dayalı ürün satışlarında kurumlar vergisi istisnası, ücret bordrosu ve gümrük işlemlerinde damga vergisi istisnası, hızlı amortisman uygulaması, makine alımlarında KDV istisnasıdır (TGB Kanun ve Yönetmeliği).

Günümüzde 96 Teknoloji Geliştirme Bölgesi bulunmaktadır. 81’i faaliyetlerine devam etmekte, 15’inin alt yapı çalışmaları sürmektedir (Sanayi ve

Teknoloji Bakanlığı, 2022). Faaliyette olan Teknoloji Geliştirme Bölgeleri yönetici şirketlerine yönelik 2011 yılından günümüze her yıl Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Ar-Ge Teşvikleri Genel Müdürlüğü tarafından Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Performans Endeks çalışmaları yürütülmektedir. Performans kavramı gerek iş hayatında gerekse akademik çalışmalarda oldukça üzerinde durulan bir kavram olmuştur. Literatürde performansın bir çok tanımına erişim sağlamakla birlikte bu kavram üzerinden şahıs veya kurum bazında farklı çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Buna bağlı olarak performans yönetimi, hem kurumun hem de çalışanların verimlilik düzeylerinin detaylı kapsamda düzenli olarak çözümlenmesiyle meydana gelmiştir. Verimliliği hedef alan performans yönetimi global bazda olduğu gibi ülkemizde de şahıs veya kurum bazlı gelişimine devam etmekte ve ölçümleri üzerine çalışmalar yürütülmektedir.

Araştırma ve Geliştirme ekosisteminin önemli bir parçası olan Teknoloji Geliştirme Bölgeleri yönetici şirketlerinin güncel bilgi ve istatistik verilerine yer vererek verimliliğinin ölçülmesi amacıyla geliştirilen performans endeksi modeli üç temel bileşenden ve dokuz alt bileşenden oluşmaktadır. Bunlar “Finansman, Teşvikler ve Altyapı” kalemleri girdileri; “Ar-Ge Faaliyeti, Kuluçka Faaliyeti, Teknoloji Transferi ve İşbirliği Faaliyeti, Kurumsallaşma, Sürdürülebilirlik ve Ekosistem Geliştirme Faaliyeti, Yatırım Faaliyetleri” kalemleri faaliyetleri ve “Ar-Ge Çıktıları, Fikri Mülkiyet, Ar-Ge Sonuçları ve Uluslararasılaşma” kalemleri çıktıları oluşturulmaktadır.

Bu tez çalışmasında TR42 Doğu Marmara Bölgesinde faaliyet gösteren bir teknoparkın son 6 yılda göstermiş olduğu performansın CRITIC tabanlı WASPAS ve SAW yöntemleri ile değerlendirilmesi ve teknoparkın en iyi performans gösterdiği yılın belirlenmesi amaçlanmıştır. Kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi için CRITIC yöntemi ve alternatiflerin sıralanmasında ise WASPAS ile SAW yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin kavramsal tanımına, teknolojinin kavramsal tanımına, inovasyon kavramına ve türlerine, ilgili mevzuata yer verilmiştir. İkinci bölümünde performans kavramına, performans değerlendirme kriterleri ve standartlarının belirlenmesine, TGB Performans Endeksine, endeks modeline, endeksin alt bileşenleri ve temel göstergelerine yer verilmiştir. Üçüncü bölümünde karar verme, çok kriterli karar verme, CRITIC, WASPAS ve SAW yöntemlerine yer verilmiştir.

Çalışmanın son bölümünde ise araştırmanın konusu, amacı, önemi, örnekleme, verilerin elde edilmesi, araştırmanın kısıtları ve yöntemlerin yıllar bazında uygulanması ile değerlendirilmesine ayrılmıştır. Sonuç bölümünde ise elde edilen neticiler yorumlanmıştır.



,

BİRİNCİ BÖLÜM

1. TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGELERİ

1.1 Teknoloji

Teknoloji (Teknologia) kelimesi iki ayrı kelimededen meydana gelmektedir. “Techne” kelimesinin anlamı sanat; “logia” sözcüğü ise bilgi anlamı taşımaktadır. Teknoloji kelimesinden sanayi alanında kullanılan işleme tekniklerinin ve takımların incelenmesi anlaşılmaktadır (Okan, 1983). 21. yüzyıl dünyasının gelişim ve değişimine önderlik eden en önemli faktörden olan teknoloji (Yıldız, 2021), kendisi gibi değerli diğer insan ürünü olan bilim ile 19. yüzyılın son yarısından sonra çoğunlukla birlikte ilerlemeye başlamış ve ileri teknolojilerin gelişimi amacıyla bilim açıkça teknolojinin hizmetinde kullanılmıştır. Bilim ve teknoloji tarihinde ilk insanlardan bu yana yaşanan gelişmeler günümüz şu ya da bu keşfin, teorinin kökeni dedirtmektense bu gelişmelerin yeni teknolojik ve bilimsel çalışmaların var olmasında bir sıçrama noktası ve basamak, yeni ufuklar açma yolu olarak değerlendirilmesi daha çok önem arz etmektedir. Bu açıdan günün gelişen teknolojisinin takibi yanı sıra bilim ve teknolojinin tarihte geçirdiği süreçleri bilmek önem kazanmaktadır. Bir vatandaş olarak gençliğe verilecek en güzel hediyenin sahip olduğumuz medeniyet ve benliğin parçası teknoloji ve bilim alanında geçmişteki öncülüğümüzü anımsatmaktır (Bayrakdar, 2020).

Birçok İslam âlimi bu ve diğer alanlarda çalışmalar icatlar yapmıştır. İbnü'l Heysem'in geometrik çözümleri, Ömer Hayyam'ın kübik denklemlerin kuadrik denklemlere indirgediği ispatı, Ebu'l Leys'in hiperbol ve parabolü birleştirerek dokuz kenarlı poligon icadı, Giyasüddin Cemşit el-Kaşi'nin cebirsel ondalık kesirleri keşfetmesi ile Pi sayısının günümüzde kullanılan en doğru değerini bulması matematik alanında yapılan bilim çalışmaları olarak tarihe geçmiştir. Astronomi teknolojisinde İbrahim el-Fezari gerçek manada gökyüzünü incelemeye, güneş ve ay tutulmalarını hesaplamaya ve zamanı ölçmeye yarayan usturlabın mucidi olmuştur. Harita teknolojisi alanında İbn Havkal, Biruni, el-İdrisi ve Piri Reis çalışmalar yapmış (Bayrakdar, 2020) ve Biruni yer çekiminin varlığını Newton'dan önce tespit etmiş, dünyanın çapını hesaplamıştır (Yetgin, 2016). Fizik alanında ise İbn Heysem optik üzerine tanımlama yapmış, çukur aynalar hakkında görüş bildirmiştir. Kendisinin görme ve ışık teorisi bulunmaktadır. İbn Rüşd ise

görme işini gözün retinasının sayesinde gerçekleştiğini Kepler (1517-1630) ve Felix Platter (1536-1614)'den yaklaşık 400 sene önce ifade etmiştir. Fizik alanında yapılan bilimin uygulaması olan teknolojiler su saati, kum saati, ağırlık ile çalışan saat, güneş saati, otomatik yağ lambaları ve sebiller, ilk uçuş araçları, konkav ayna, gemi yapım teknikleri, akarsu ve göllerin su düzeyini ölçmek için kullanılan nilometre olarak sıralanmaktadır (Bayrakdar, 2020).

Kimya teknolojisi alanında kimyasal uygulamalar için toprak, maden, cam ve tahtadan yapılan kaplar; kimyasal maddeleri ayırmak, damıtmak, katılaştırmak, öğütmek, süzmek ve birleştirmek için fırınlar; kimyasal maddelerin ağırlıklarını ve yoğunluklarını belirlemek için hassas teraziler icat edilmiştir. Tıp teknolojisi alanında katarakt operasyonunda kullanılmak üzere erken devir iğne, çeşitli ameliyat makasları, yüz ameliyatlarında kullanılan çeşitli aletler, annesinin karnında vefat eden bebeği çıkarmak amacıyla kullanıldığı belirtilen aletler ve çocukları sünnet etmek için kullanılan gümüş makaslar da Müslüman âlimler tarafından icat edilmiş İslam tarihinde yer alan teknoloji örneklerindendir (Bayrakdar, 2020).

İslam medeniyeti etrafında kendilerine has özelliğe sahip olan Osmanlı'larda kuruluş yıllarından itibaren bilimsel bilgilerin öğretildiği kurumların kurulması, bilimsel eserlerin kaleme alınması, pozitif bilimlere ilgi duyulması ile bilim ve teknolojiye ilerleme sağlamıştır (Kazancıgil, 2020). 1453 senesinden sonra Osmanlı Devleti 200 yıl kadar daha teknolojiye gücünü korusa da sonrasında bilim alanındaki öncülük bir daha geri alınmamak üzere batılı ülkelere kaptırılmıştır (Doğan, 2010). Osmanlı Devleti 15 ve 16. Yüzyıllarda silah ve yapı teknolojisinde gelişim göstermiştir. Bu zaman içerisinde teknolojiye Avrupa'dan geride değillerdir. İstanbul'un fethi sırasında dönemin en modern toplarının kullanıldığı anlaşılmaktadır (Dosay Gökdoğan vd., 2012). Yapı teknolojisinde Mimar Sinan cami, han, hamam, köprü ve su yolu eserleriyle dönemin teknolojisini gözler önüne sermiştir. Denizcilik ve haritacılık alanında uzman Piri Reis, astronomi bilgini Takuyiddin Er Raşit, coğrafyacı ve Türk gemiciliğinin önde gelen isimlerinden olan Katip Çelebi, Osmanlı'da füzeciliğin atası olarak bilinen ve roket yapımı çalışmaları bulunan Lagari Hasan Çelebi Osmanlı döneminde yetişmiş bilim insanlarıdır (Doğan, 2010). Tıp teknolojisinde Cerrah Şerafettin Sabuncuoğlu ve Cemil Topuzlu, Bakteriyolog Osman Nuri ve Mustafa Adil, ilk röntgencimiz Esat Feyzi gibi bilim insanları uluslararası düzeyde yayınlar ve çalışmalar yapmıştır

(Bahadır, 1996). 18. Yüzyıldan başlayarak 19. Yüzyılda da yoğun çaba gösterilmesine karşın bilimde geliştirilememiştir. Bunun sebeplerinden bir tanesi eğitim öğretime yeni başlayan okullarda modern bilim dersleri okutulurken medreselerde ve hatta darülfünun gibi eğitime yeni başlayan okullarda geleneksel eğitim varlığını sürdürmüştür. Bu sebeple eğitimde ikili bir yapı ortaya çıkmış bu durum bilimde gelişme göstermenin önüne geçmiştir (Bahadır, 1996).

Cumhuriyet Döneminde eğitim alanında teknolojik atılımlar gerçekleşmiştir. Bunların başında 1929-1930 eğitim öğretim yılında öğretmen okullarının Fizik, Kimya, Biyoloji laboratuvarlarına ders için gerekli araç-gereçlerin temin edilmesi gelmektedir. 1945-1950 yılları arasında Ankara’da bulunan Teknik Yüksek Öğretmen okulunda üretimi yapılan Kimya ve Fizik araçlarının teknik ve mesleki öğretim okullarına dağıtılmıştır. 1961 yılında ders araç gereçleri ihtiyacını karşılamak maksadıyla Ders Aletleri Yapım ve Onarım Merkezi kurulmuştur. 1963 yıllarında Basın Yayın ve Turizm Bakanlığı ile Milli Eğitim Bakanlığı arasında anlaşma imzalanarak “Eğitim ile Radyo Ortak Kurulu” oluşmuştur. Bu anlaşma akabinde yetişkinlere ilkokul diploması vermek adına bir radyo programı hayata geçirilmiştir (Okan, 1983).

Geçmişte olduğu gibi 2021 Türkiye’sin de insanların kendilerine has hayat görüşlerinin, değerler sisteminin, duygu ve davranışlar sisteminin olması doğal karşılanmaktadır. Bu durumda bahsedilen kültürel ortam için genel bir eğitim ihtiyacı doğmaktadır. Bu eğitim teknoloji-eğitim ilişkilerinin kültürel yanını kapsamaktadır. Bu eğitim ile çağın insanının bilgi, beceri ve yeteneklerini kazandırmak gerekmektedir (Alkan, 1984).

1.2 İnovasyon

Küreselleşme, uluslararası ticaret, yoğun rekabet, piyasaların kuralsızlaştırılması ve yüksek müşteri beklentileri, iş ortamını rekabetçi hale getirmiştir. Firmaların bu ortama ayak uydurması ve büyümesi için ürün ve hizmetlerinin kalitesini iyileştirmesi ve sürekli artan müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşılaması gerekmektedir (Khan ve Naeem, 2018). Özellikle artan rekabet, sürekli değişim ve belirsizlik, firmaların inovasyonu (yeniliği) kurumsal stratejilerinin ayrılmaz bir parçası olarak benimsemelerine zorlamaktadır (Keskin, 2006). Çünkü inovasyon firma yaşamının temel bir parçasıdır (Wuryaningrat, 2013).

İnovasyon yeni ürünlerin oluşturulmasını, yeni veya iyileştirilmiş üretim süreçlerinin kurulmasını, yönetim sisteminde ve pazarlamada rekabet avantajı elde edilmesini ve iş performansının artırılmasını kolaylaştıran değişiklikler için en verimli ve etkili iş stratejilerinden biri olarak görülmektedir (Badawy, 2009; Maldonado-Guzman ve diğ, 2018; Wang ve Ahmed, 2004).

İnovasyon özellikle firmaların sürdürülebilir rekabet avantajına sahip olmalarında itici bir güçtür (Atalay ve diğ, 2013; Hu ve diğ, 2020; Jimenéz-Jimenéz ve diğ, 2011; Mazzucchelli ve diğ, 2019; Messeni Petruzzelli ve diğ, 2010; Vrontis ve diğ, 2016). Çünkü inovasyon, ürün ve süreç iyileştirmelerine zemin hazırlamakta, firmaların faaliyetlerini sürdürmesine yardımcı olan sürekli ilerlemeler sağlamakta, firmaların daha hızlı büyümelerine, daha verimli olmalarına ve nihayetinde yenilikçi olmayanlara göre daha kârlı olmalarına olanak sağlamaktadır (Atalay ve diğ, 2013). Bu bağlamda inovasyon aynı zamanda ekonomik büyüme ve uzun vadede faaliyet gösterme için de itici bir güçtür (Andersson ve diğ, 2020; Cainelli ve diğ, 2006; D'Attoma ve Ieva, 2020).

İnovasyon yeni fikirlerin oluşturulması, geliştirilmesi ve uygulanması olarak da ele alınmaktadır (Anderson ve diğ, 2020). Dış çevreden gelen baskılar (kaynak kıtlığı veya tüketici talebi gibi) ve iç etkenler (kaynak edinme veya yetenekler gibi) firmaları inovasyon yapmaya motive etmektedir. Dolayısıyla inovasyon firmada değişimi ve adaptasyonu teşvik ederek, performansın korunmasına veya iyileştirilmesini sağlamaktadır (Pino ve diğ, 2016). İnovasyon açık teknolojiler ve yüksek kaliteli kaynak kullanılarak farklı türde bilgi ve bilgi sistemine dayanarak gerçekleşir (Rajapathirana ve Hui, 2018). İnovasyona güçlü bir şekilde yönelen firmalar, yenilikçi ürün ve hizmetler geliştirerek yenilikçi yeteneklerini ve pazardaki rekabet güçlerini arttırmaktadır (Heimonen, 2012; Migdadi, 2020; Rosenbusch ve diğ, 2011). İnovasyonlar, firmalar için üretim süreçlerini daha verimli bir şekilde uygulama, pazarda daha iyi performans gösterme, müşteri algısında olumlu bir intiba bırakma ve bunun sonucunda sürdürülebilir rekabet avantajı sağlama gibi birçok faydasından ötürü kurumsal stratejinin vazgeçilmez bir bileşenini oluşturmaktadır (Gunday ve diğ, 2011).

1.3 İnovasyon Türleri

OECD (The Organisation for Economic Cooperation and Development) Oslo Kılavuzu inovasyon sınıflandırması, yaygın inovasyon sınıflandırmasıdır. Oslo Kılavuzu'na göre inovasyonlar; ürün inovasyonu, süreç inovasyonu,

pazarlama inovasyonu ve organizasyon inovasyonu olarak sınıflandırılmaktadır (OECD, 2005; Pino ve diğ, 2016). Bu dört inovasyon türü, firmanın hayatta kalması ve büyümesi için temel bileşenler olarak kabul edilmektedir. Söz konusu inovasyon faaliyetleri, başarılı firmalar için değer ve rekabet avantajı da oluşturmaktadır (Tuan ve diğ, 2016). Süreç değişikliklerine ve ürün geliştirmeye fayda sağlayan inovasyon, firmaların devamlılığını sağlamada önemli bir rol oynarken firmaların yenilikçi olmayanlara göre daha hızlı, daha etkili ve daha kârlı bir şekilde büyümesine de yardımcı olmaktadır (Hu ve diğ, 2020).

İnovasyon türleri incelendiğinde ürün inovasyonu ve süreç inovasyonu teknolojik inovasyon kategorisi altında gruplanırken, pazarlama inovasyonu ve organizasyonel inovasyon teknolojik olmayan inovasyon olarak kabul edilmektedir (Maine ve diğ, 2012; Mothe ve Nguyen Thi, 2010; Pino ve diğ, 2016; Schmidt ve Rammer, 2007). İnovasyon türleri izleyen kısımda kısaca açıklanmıştır.

1.3.1 Ürün İnovasyonu

Ürün inovasyonu, firmanın nihai ürün veya hizmetteki değişikliğini yansıtmaktadır (Dibrell ve diğ, 2008; Forsman, 2009). Ürün inovasyonu, mevcut ürün veya hizmetlerin özelliklerinin veya performansının iyileştirilmesini veya yeni ürün veya hizmetlerin oluşturulmasını ve tanıtılmasını içerir (Burgelman ve diğ, 2009; Kim ve diğ, 2018; Mothe ve Nguyen Thi, 2010). Ürün inovasyonu en yaygın inovasyon şekli olarak görülmektedir (Oke ve diğ, 2007).

1.3.2 Süreç İnovasyonu

Süreç inovasyonu firmanın ürün veya hizmet üretme tekniğindeki değişiklikler olarak görülmektedir (Gunday ve diğ, 2011; Kafetzopoulos ve diğ, 2019; Prajogo ve Hong, 2008). Daha genel bir bakış açısıyla süreç inovasyonu, üretim sürecinde maliyetlerin azaltılmasını, enerji tasarrufu sürecinin benimsenmesini veya ürün kalitesindeki iyileştirmeyi mümkün kılan yeni bir tekniğin firma tarafından benimsenmesi anlamına gelmektedir (Kim ve diğ, 2018). Dolayısıyla süreç inovasyonu firmaların nihai ürün veya hizmetlerin üretim şeklindeki değişiklikleri temsil etmektedir (Dibrell ve diğ, 2008; Forsman, 2009).

1.3.3 Pazarlama İnovasyonu

Pazarlama inovasyonu, ürün veya hizmetlerin tasarımında, sunumunda, tanıtımında ve fiyatlandırmasında yaşanılacak değişiklikleri göz önünde bulunduran bir pazarlama yönteminin uygulanmasıdır (Pino ve diğ, 2016). Bu nedenle pazarlama inovasyonu, firmaların yeni ürün veya hizmetlerinde çeşitlilik

oluşturma ve ürün inovasyonu için kaynak ayırmada önemli bir rol oynamaktadır (D'Attoma ve Ieva, 2020; Medrano ve Olarte-Pascual, 2013; Schubert, 2010;). Pazarlama inovasyonundaki temel amaç, tüketicilerin ihtiyaç ve beklentilerini iyi karşılamak, firmanın mevcut pazar konumunu iyileştirmek, yeni pazarlarda faaliyet göstermesini sağlamak ve satışlarını arttırmaktır (Geldes ve Felzensztein, 2013; Chetty ve Stangl, 2010; Gunday ve diğ, 2011; Partanen ve diğ, 2011; Pino ve diğ, 2016). Bu açıdan ele alındığında pazarlama inovasyonu, firmaların rekabet gücünü arttırmak için kritik bir faktör olarak görülmelidir (D'Attoma ve Ieva, 2020; Medrano ve Olarte-Pascual, 2016).

1.3.4 Organizasyon İnovasyonu

Firma düzeyindeki bir inovasyon türü olan organizasyonel inovasyon, girişimlerde yenilik anlamına gelmektedir (Oke ve diğ, 2007). Bu nedenle organizasyonel inovasyon, bir firmanın iş uygulamalarında ve prosedürlerinde, işyeri organizasyonunda veya firmanın dış ilişkilerinde yeni bir organizasyonel yöntemin uygulanması anlamına gelir (Kask, 2011; Pino ve diğ, 2016). Bu inovasyon türü, müşteriler ve tedarikçiler için iş tatmininde, işgücü verimliliğinde ve idari ve iç maliyetlerde iyileştirmeye olanak tanır (Pino ve diğ, 2016).

1.3.5 Teknolojik İnovasyon

Küresel rekabete yönelik artan baskılar firmaların rekabet gücünü artırmak için ürün tasarım ve kalitesi, teknolojik hizmet ve güvenilirlik, yeşil ürüne yönelme gibi konularda firmaları sürekli geliştirmeye ve inovasyon yapmaya zorlamaktadır. Bir firma, yeni teknolojileri geliştirmek ve ticarileştirmek için inovasyon yeteneklerini bütünleştirmeli ve rekabet avantajını güçlendirmek için kendi organizasyonu içinde teknolojik inovasyonların oluşturulmasını ve yayılmasını kolaylaştırmalıdır (Cheng ve Lin, 2012).

Bu nedenle belirsizlik, dinamizm ve finansal oynaklığın (volatilite) söz konusu olduğu küresel rekabet ortamında, teknolojik inovasyon yetenekleri, firmaların rekabet edebilirliklerinde, temel yetkinliklerini geliştirme, sürdürme ve kullanma yeteneklerini desteklemenin yanı sıra, firmaları teknoloji tabanlı stratejiler izlemeye teşvik etmede önemli bir rol oynamaktadır (İnce ve diğ, 2011).

Teknolojik inovasyon yetenekleri, bir taraftan firmaların değışikliklere hızlı yanıt vermesini kolaylaştırırken diğerk taraftan teknoloji tabanlı inovasyon stratejileri geliştirerek yenilikçi çıktılar elde etmesini mümkün kılmaktadır. Teknolojik inovasyon yetenekleri, yenilikçiliğin ve dolayısıyla rekabet gücünün

kilit faktörleri arasında yer alır (İnce ve diğ, 2016). Bu bağlamda firmaların teknolojik inovasyon yetenekleri uzun vadede, önemli bir rekabet avantajı kaynağı oluşturmaktadır (Liu ve Jiang, 2016).

Burgelman ve diğ. (2009)'ne göre teknolojik inovasyon yetenekleri, firmaların yenilikçi stratejilerinin uygulanmasını kolaylaştırmak ve desteklemek için bir dizi faaliyet, yaklaşım ve varlık üstlenme yeteneğini temsil eder (Chen ve diğ, 2019). Ayrıca teknolojik inovasyon yetenekleri, bilgi ve yenilikçi fikirleri, teknolojinin desteğiyle kuruluşun ve paydaşlarının yararına sürekli olarak yeni ürünlere, süreçlere ve sistemlere dönüştürme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Aziati ve diğ, 2014). Diğer taraftan teknolojik inovasyon yetenekleri, bir firmanın yeni ürün ve hizmetlerin tanıtılması, yeni teknolojilerin kullanılması ve yeni beceri ve yetkinliklerin keşfedilmesi yoluyla yeni müşteri değeri oluşturmak için teknolojik yenilikçiliklerini geliştirme yeteneği olarak değerlendirilmektedir (Chaudhry ve Verma, 2016).

Teknolojik inovasyon yetenekleri, karmaşık teknolojileri yenilemek için gereken çeşitli bilgi ve becerileri oluşturan, edinen ve entegre eden karmaşık bir kavramdır (Chen ve diğ, 2019; Kash ve Rycroft, 2002; Wang ve diğ, 2008;). Bu yetenekler, ticari faydalar elde etmek için teknolojinin yayılmasını ve uygulanmasını ele aldığından çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Teknolojik inovasyon yetenekleri yaygın olarak bir şirketteki organizasyonel yapı, süreçler, ürünler ve hizmetlere gömülü olan rekabet gücünün önemli bir bileşeni olarak görülmektedir (Handiwibowo ve diğ, 2020).

Aziati ve diğ. (2014) teknolojik inovasyon yeteneklerini düşük ve yüksek olmak üzere iki düzeyde ele almıştır. Buna göre düşük teknolojik inovasyon yeteneği seviyesine sahip kuruluşlar, firmanın büyümesinin zamanla kademeli olarak azaldığı ortak bir organizasyon büyüme modelini takip etme eğilimindedir. Yüksek teknolojik inovasyon yeteneğine sahip firmalar ise organizasyonun teknolojik bilgi stoğunun başlangıçtaki boyutuna bağlı olarak, sürekli veya rekabet baskısına dayanabilecek bir performans sergileme eğilimindedir.

Yüksek teknolojik inovasyon yeteneğine sahip firmalar, daha düşük teknolojik inovasyon yeteneği seviyelerine sahip firmalara kıyasla daha belirsiz ortamlarda daha iyi performans gösterebilir. Yüksek teknolojik inovasyon yeteneği, firmaların süreç inovasyonlarına öncülük ederek daha fazla verimlilik kazanımı elde etmelerine ve değişen pazar ortamına yanıt olarak ürünler yenileyerek daha

yüksek farklılaşma elde etmelerine yardımcı olabilir. Ayrıca yüksek teknolojik inovasyon yeteneği, yeni ürün geliştirme sürecini hızlandırabilir ve üretilecek ilk ürünü elde etmek için daha kısa bir teslim süresinde yeni süreçleri ortaya koyabilir. Teknolojik inovasyon yetenekleri, firmalar dinamik bir ortamla karşılaştığında firmaların sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmelerini sağlayan önemli bir stratejik kaynak olarak kabul edilmiştir (Taju Rahim ve bin Zainuddin, 2016).

Teknolojik inovasyon yetenekleri, firmaların yetkinliklerinin ortaya çıkarılmasında ve sürdürülebilir rekabet avantajının sağlanmasında temel bir kaynak olarak çok önemli bir rol üstlenmektedir (Chaudhry ve Verma, 2016). Bu nedenle, firmaların rekabet gücünü artırmalarını ve rekabet avantajı elde etmelerini etkileyen en önemli faktörlerden biri teknolojik inovasyon yeteneklerinin kullanılmasıdır (Ashtianipouri ve Zandhessame, 2015). Özellikle yüksek teknoloji endüstrisinde yüksek değerli ürünler üretmek için sahip olunan güçlü teknolojik inovasyon yetenekleri firmaya sürdürülebilir rekabet avantajı sağlayan anahtar bir faktördür (Taju Rahim ve bin Zainuddin, 2019). Bu nedenle, KOBİ'ler rekabet avantajı elde etmek için birçok faktörü göz önünde bulundurmak zorundadırlar (Ashtianipour ve Zandhessami, 2015).

Teknolojik inovasyon yeteneği, bir firmanın teknoloji, üretim, süreç, bilgi, deneyim ve organizasyon gibi farklı kilit alanları içeren özel bir varlığıdır. Teknolojik inovasyon yeteneklerinin iyileştirilmesi, bir firmanın rekabet gücünü arttırmada önemlidir (Guan ve diğ., 2006). Bu nedenle teknolojik inovasyon yetenekleri daha önce de ifade edildiği gibi çok boyutlu bir kavram ve/veya yapıdır.

Wu ve Chen (2010) teknolojik inovasyon yeteneğini teknoloji edinme yeteneği, üretim yeteneği, pazarlama yeteneği, teknoloji ihraç yeteneği ve teknolojik inovasyon stratejik yönetim yeteneği olmak üzere beş başlıkta değerlendirirken; Shan ve Jolly (2012) yatırım yeteneği, ürün yeteneği ve bağlantı yeteneği olmak üzere üç başlıkta değerlendirmiştir. Cheng ve Lin (2012) yönetim yeteneğinin planlanması ve taahhüt edilmesi, pazarlama yeteneği, yenilikçi yetenek, bilgi ve beceri yeteneği, bilgi ve iletişim yeteneği, dış ortam yeteneği ve operasyon yeteneği olmak üzere teknolojik inovasyon yeteneğini yedi başlıkta değerlendirmiştir. Zandhessami ve diğerleri (2012) teknolojik inovasyon yeteneğini öğrenme yeteneği, Ar-Ge yeteneği, kaynak dağıtım yeteneği, üretim yeteneği, pazarlama yeteneği, organize etme yeteneği ve stratejik planlama yeteneği olmak üzere yedi başlıkta değerlendirirken; Aziati ve diğerleri (2014) öğrenme yeteneği,

kaynak dağıtım yeteneği ve üretim yeteneği olmak üzere üç başlıkta değerlendirmiştir. Ashtianipour ve Zandhessami (2015) teknolojik inovasyon yeteneklerini Ar-Ge yeteneği, öğrenme yeteneği, kaynak dağıtım yeteneği, üretim yeteneği, pazarlama yeteneği, organizasyon ve stratejik planlama yeteneği başlıklarında değerlendirmiştir. Handiwibowo ve diğerleri (2020) ise öğrenme yeteneği Ar-Ge yeteneği, kaynak dağıtım yeteneği, üretim yeteneği, pazarlama yeteneği, organize etme (örgütlenme) yeteneği ve stratejik planlama yeteneği olmak üzere yedi başlıkta değerlendirmiştir.

Buna göre Yam ve diğerleri (2010, s. 1056) teknolojik inovasyon yeteneğini “bir firmanın teknolojik inovasyon stratejilerini kolaylaştıran ve destekleyen kapsamlı bir dizi özelliği” olarak ele almıştır. Araştırmacılar teknolojik inovasyon yeteneklerini; öğrenme yeteneği, Ar-Ge yeteneği, kaynak dağıtım yeteneği, stratejik planlama yeteneği, pazarlama yeteneği, üretim yeteneği ve organizasyon yetenekleri başlıkları altında değerlendirmiştir. Wu ve Chen (2010, s. 731) ise çalışmalarında teknolojik inovasyon yeteneğini “bir firmanın sermaye yatırımlarına dayalı inovasyon stratejisi kapsamında hem dâhili hem de harici olarak teknoloji edinme ve uygulama yeteneği” olarak değerlendirmiştir. Araştırmacılar çalışmasında teknoloji edinme yeteneği, üretim yeteneği, pazar yeteneği, teknoloji ihraç yeteneği ve teknolojik inovasyon stratejik yönetim yeteneği bileşenlerinden oluşan bir teknolojik inovasyon yeteneği yapısı geliştirmiştir. Wang ve diğerleri (2008) ise teknolojik inovasyon yeteneklerini, Ar-Ge yeteneği, inovasyon karar yeteneği, pazarlama yeteneği, üretim yeteneği ve sermaye yeteneği kapsamında değerlendirmiştir.

Wu ve Chen (2010) teknolojik inovasyon yetenekleri için teknoloji edinme yeteneği, üretim yeteneği, pazarlama yeteneği, teknoloji ihraç yeteneği ve teknolojik inovasyon stratejik yönetim yeteneği bileşenlerinden oluşan bir teknolojik inovasyon yeteneği yapısı geliştirmiştir. Shan ve Jolly (2012) ise teknolojik inovasyon yeteneklerini yatırım yeteneği, ürün yeteneği ve bağlantı yeteneği olmak üzere üç boyutlu bir yapı olarak ele almıştır. Zandhessami ve diğerlerine (2012) göre teknolojik inovasyon yetenekleri; öğrenme, Ar-Ge, kaynak dağıtım, üretim, pazarlama, organize etme ve stratejik planlama yeteneğidir. Bu bağlamda firmaların küresel pazarda rekabetçi konumlarını pekiştirmeleri için bazı teknolojik inovasyon yeteneklerini ön plana çıkarmaları gerekmektedir. Ashtianipour ve Zandhessami’ye (2015) göre firmalar öncelikle pazarlama

yeteneklerini geliştirmeli ve bunun için de teknoloji yeteneklerini güçlendirmelidirler. Çünkü bir bütün olan teknolojik inovasyon yeteneklerinin alt faktörleriyle etkileşim içinde hareket etmesi gerekmektedir. Bunun temel nedeni ise teknolojik inovasyon yeteneklerinin, karmaşık teknolojileri yenilemek için gereken çeşitli bilgi ve becerileri ortaya çıkaran ve bunu firmanın bütününe entegre eden karmaşık bir yapıya sahip olmasıdır (Chen ve diğ, 2019). Buna göre firmaların teknolojik inovasyon yeteneklerinde üç ana unsurdan söz etmek mümkündür. Bunlar (Lau ve diğ, 2010):

1. Organizasyonel kaynakların geliştirilmesi (ör. bilgi, beceri deneyimi ve ürünler),
2. Organizasyon sistem ve yapılarının teknoloji değışiklikleriyle uyulanması,
3. Organizasyonlar arası etkileşimli ilişkilerdir.

Lall (1992) teknolojik inovasyon yeteneklerini, mevcut teknolojiyi özümsemek, kavramak, değıştirmek ve yeni teknoloji oluşturmak için gereken bilgi ve beceriler olarak ifade etmiştir (İnce ve diğ. 2011). Christensen (1995) ise çalışmasında teknolojik inovasyona vurgu yaparak bilimsel araştırma varlıkları, süreç yenilikçi varlıkları, ürün yenilikçi uygulama varlıkları ve estetik tasarım varlıkları olarak dört boyutta değışlendirmiştir.

Adler ve Shenhar (1990), teknolojik inovasyon yeteneğini yeni ürünler geliştirme, uygun süreç teknolojilerini uygulama, yeni teknolojileri geliştirme ve benimseme ile beklenmedik teknolojik değışikliklere cevap verme kapasitesi olarak tanımlamıştır. Adler ve Shenhar'a (1990) göre, dört tip teknolojik inovasyon yeteneğı söz konusudur. Bunlar (Aziati ve diğ, 2014):

- 1- Pazar/müşteri gereksinimlerini karşılama kapasitesi,
- 2- Ürünü uygun teknolojiler kullanarak üretme kapasitesi,
- 3- Gelecekteki ihtiyaçları karşılama kapasitesi,
- 4- Rakipler ve öngörülemeyen koşullar tarafından ortaya çıkarılan beklenmeyen teknoloji faaliyetlerine yanıt verme kapasitesidir.

Teknolojik inovasyon yetenekleri, firmaların hızla değışen pazarlara uyum sağılamasına ve inovasyona dayalı büyüme elde etmede müşterinin beklentisine olanak tanımaktadır. Sürekli dalgalanan ortamlarla karşı karşıya kalan firmaların, rekabet üstünlüğünü korumak için teknolojik inovasyonlara sürekli olarak açık olması ve değışen şartlara yönetsel yanıt verebilme yeteneğine sahip olması

gerekmektedir. Böyle bir yanıt, bir firmanın organizasyonel varlıklarını dış çevre ile uyum sağlamak için yeniden düzenlemesini gerektirmektedir. Çünkü, firmaların hayatta kalmalarını sağlamaları için kurumsal kaynaklarıyla teknolojik inovasyonu entegre etmeleri gerekmektedir. Teknolojik inovasyon yetenekleri, çeşitli departmanlar arasında çok sayıda organizasyon işlevi ve kaynak entegrasyonunu içeren çok boyutlu zorluklar doğursa da bir firmanın teknolojik inovasyon yetenekleri nadiren belirlenebilmektedir (Wang ve diğ., 2008). Teknolojik inovasyon yeteneklerinin iyileştirilmesi, firmaların rekabet gücünü artırıcı bir unsur olarak görülmektedir.

Teknolojik inovasyon yetenekleri, firmaların temel yetkinlikleri elde etmesi ve bir firmanın rekabet yeteneklerini yükseltmesi için oldukça önemlidir. Bu yetenekler; teknoloji, ürünler, süreçler, bilgi, deneyim ve organizasyonu içeren özel kaynaklardır. Guan ve diğ. (2006), Ravari ve diğ. (2016) ve Taju Rahim ve bin Zainuddin'e (2019) göre bu kaynaklar teknolojik inovasyonu ve yeteneklerini geliştirmek isteyen firmalar için onları rekabet gücünü artırmada itici güç görevi görmektedir. Bu nedenle araştırmacılar için teknolojik inovasyon, bir firmanın rekabetçi iş ortamlarında uzun vadeli kârı ve performansı için oldukça önemli bir faktör olarak görülmektedir.

Bu bağlamda bu araştırmada teknolojik inovasyon yetenekleri Ashtianipour ve Zandhessami (2015), Aziati ve diğ. (2014), Cheng ve Lin (2012), Handiwibowo ve diğ. (2020), Shan ve Jolly (2012), Wang ve diğ. (2008), Wu ve Chen (2010), Yam ve diğ. (2010) ve Zandhessami ve diğ. (2012) çalışmaları temel alınarak öğrenme yeteneği, organizasyon yeteneği, kaynak dağıtım yeteneği, pazarlama yeteneği, üretim yeteneği, Ar-Ge yeteneği, stratejik planlama yeteneği ve lojistik yeteneği olmak üzere sekiz başlıkta ele alınmıştır.

1.4 Teknoloji Geliştirme Bölgeleri

Tarihsel süreç incelendiğinde, üretim süreçlerinin önemli unsurları olan üretim güçlerinin ve üretim tarzlarının sosyal, ekonomik, kültürel ve siyasal alanda meydana gelen değişimlere göre dönüştüğü görülür. Toplumların sosyal ve ekonomik yapıları ve hafızaları içerisinde biriken ve ileriki zamanlara taşınan bilgi, bu dönüşüm sürecinde önemli ve belirleyici rol oynamıştır. İnsanlığın bir sosyoekonomik düzenden diğerine geçişi, birtakım sosyal ve kültürel değişimler ile birlikte, bir önceki dönemden farklı üretim güçlerini ve üretim tarzlarını deneyimlemesinin sonucudur. Bu çerçevede tarihsel süreç içerisinde biriken bilgi,

Üretim süreçlerinde başta olmak üzere toplumsal yapıda radikal değişimlere neden olmuş, bu değişim yeni sosyal, siyasal ve ekonomik dönemlerin oluşmasını ortaya çıkar mıştır. Avcı ve toplayıcılık döneminden tarım toplumuna ve diğer dönemlere, insanlığın biriktirdiği bilgi, toplumların üretim araçlarını ve güçlerini geliştirmiş ve farklılaştırmıştır.

Sanayi Devrimi'nden bugüne geçen zamanda ise bilginin üretim süreçlerindeki yoğunluğu artmıştır. Sanayi Devrimi'nin başlamasıyla, farklı enerji kaynaklarının kullanılması sonucu fabrikalarda gerçekleşen kitlesel üretim zamanla elektrik enerjisi ile çalışan belirli otomasyon özelliklerine sahip makineler ile daha etkin ve verimli şekilde yapılmaya başlanmıştır. Bilgi ve teknolojinin ayrıca iletişim araçlarında meydana getirdiği değişim ve yeni ulaşım araçlarının kullanılması sonucu, kitlesel üretim yapan fabrikaların pazar olanakları coğrafı olarak genişlemiştir. Bu genişleme bir taraftan pazar imkânlarını artırırken diğer taraftan da çok yoğun bir rekabet ortamı ortaya çıkar mıştır. Söz konusu rekabet ortamında firmalar üretirken ve pazarlarken fark yaratmak için daha fazla bilgi ve teknolojiye başvurur hale gelmiştir.

Bu süreçte sanayiciler üretim süreçlerini daha etkin hale getirmek ve yeni ürünler üretilip pazarı yeni ürünlerine göre şekillendirmek için üniversitelerdeki bilgi ve teknoloji ağına entegre olmaya dönük girişimler gerçekleştirmiştir. Bu girişimler üniversitelerde üretilen teorik ve akademik bilginin daha fazla üretim süreçlerine dâhil edilmesi amacını gütmektedir. Bu amaç doğrultusunda niversiteler özel sektörün bu taleplerini karşılamak üzere dünyanın farklı bölgelerinde uygulamaya dönük merkezler tasarlamıştır. Söz konusu merkezler, özel sektör ile akademisyenlerin iş birliği kurmasını, ortak projelerin geliştirilmesini ve teorik bilginin bu merkezlerdeki mevcut mekanizmalar kullanılarak ticarileşme potansiyeli olan prototiplerin tasarlanmasına yönelik faaliyetlerin gerçekleşmesini amaçlamıştır.

Teknoloji Geliştirme Bölgeleri (TGB) bu sosyal, ekonomik ve siyasal dönüşümün yeni üretim alanları olarak ortaya çıkmıştır. Dünyanın farklı bölgelerinde Bilim Parkı, Teknokent, Araştırma Merkezi, Yenilik Merkezi, Teknopark gibi farklı isimler ile kurumsallaşan bu yapılar çalışmada genel olarak Teknoloji Geliştirme Bölgeleri (TGB) ismi altında değerlendirilecektir. Dünyada meydana gelen gelişmeler ile birlikte ülkemizde de belirli tarihlerde TGB'lerin kurulması ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. 1970'li yıllardan bugüne, TGB'lerin

kurulmasına ilişkin üniversitelerin ve bazı kamu kurumlarının önderliğinde bazı girişimler ortaya koyulmuştur. Bu ilk girişimlerin, yenilik ekosistemi gelişmiş illerde gerçekleştiği görülmektedir. Devam eden süreçte TGB'lerin kuruluşu ile ilgili hukuksal düzenlemeler yapılmış, bu düzenlemeler TGB'lerin kuruluşlarını kolaylaştırmış ve TGB'ler giderek yaygınlaşmıştır. Geline nokta, ülkemizde farklı illerde TGB'lerin kuruluşu devam etmektedir. Bu çerçevede bu bölümde TGB kavramı literatürdeki çalışmalardan yararlanılarak irdelendikten sonra, TGB'lerin dünyada ve Türkiye'de gelişim seyri değerlendirilmiştir. Bu bilgiler ışığında bu bölümde ayrıca TGB'lerin kuruluş kararı ülkemizdeki mevcut uygulamalar incelenerek tartışılmıştır

Teknoloji Geliştirme Bölgesi (TGB) kavramı ve bu kavramın dünyada uygulama alanı bulan farklı türevleri, bilim ve teknoloji temelli rekabetçi ve güçlü bir bölgesel gelişmenin özendirilmesi için en önemli yaratıcı ve fark yaratan unsurlar arasında yer almaktadır. Gelişmeyi ve küresel rekabette başarıyı arzulayan ülkeler ve yerel yöneticiler, refahın ve daha iyi yaşamın yeni anahtarının yenilik olduğunu benimsemiştir. Söz konusu temayül, çeşitli sosyal, ekonomik ve politik faktörlerin de etkisi ile yeniliğin üretildiği, geliştirildiği ve tasarlandığı fiziki mekânlar olarak farklı adlarda ortaya çıkmıştır. Bu yapıların temel ortak unsuru bilim ve teknoloji merkezli çalışmaları kurumsal bir yapıda bir araya getirmektir. Bu yapılar farklı ülkelerde, Bilim Park, Teknoloji Park, İnovasyon (Yenilik) Merkezi, Teknokent gibi farklı şekillerde adlandırılmıştır (Oh, ve Phillips, 2014:1). Söz konusu yapılar, bilginin üretim sürecinin önemli bir unsuru haline geldiği ortak üretim mekânları olarak farklı coğrafyalarda ortaya çıkmışlardır.

Komninos'a göre bilim ve teknoloji parklarının ilk örnekleri 1950'li yılların başlangıcında Batı Avrupa'da deneysel yaklaşım temelli olarak bilim parkları şeklinde ortaya çıkmıştır (Komninos, 1997: 182). Bu ilk örnekleri yerel unsurlar ortaya çıkarmıştır. Ancak Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerde, bölgesel ve ulusal ölçeklerde bu yapıyı temsil eden örneklerin, özellikle endüstrileşmenin getirdiği ekonomik krizler ve teknoloji temelli üretimlerin ve girişimlerin yaygınlaşması ile ortaya çıktığı görülmüştür (Massey, Quintas ve Wield 1992: 20-40). Amerika Birleşik Devletleri'nde Stanford Üniversitesi ve bu üniversite ile yakın çalışmalarda bulunan girişimcilerin oluşturduğu Silikon Vadisi Teknoloji ve Yenilik Merkezi, Teknoloji Geliştirme Bölgelerine (TGB) ilk örnek olarak gösterilmektedir (Cansız, 2017: 25). 1980'li yıllara gelindiğinde ikinci evre

öncül Teknoloji Geliştirme Bölgeleri örneklerinin sayısı yüzü geçmiştir. Bu hızlı ilerleme, üretim kapasitesi yerine etkin ve esnek üretim modellerini benimseyen uygulamaların yaygınlaşması, küçük işletmelerin yükselişi, Ar-Ge'ye olan talebin artması, yenilik faaliyetlerinin artışı ile ilgilidir. Üretim biçimlerinde meydana gelen bu değişim, küresel kapitalizmin yeniden yapılanması ve meydana gelen teknolojik devrim TGB kavramının yerel ve ulusal anlamda doğmasına, büyümesine ve kurumsallaşmasına uygun ortam hazırlamıştır (Şaylan, 1992: 145-169).

Bu gelişmelerin ışığında bilgi toplumunun yeni girişim ve girişimcilerinin kümелendiği mekânlar olan TGB'ler, ülkemizde Teknopark veya Teknokent olarak farklı isimler ile adlandırılmaktadır. 26.06.2001 tarih ve 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu ile ülkemizde, tüm bu kavramlar yerine Teknoloji Geliştirme Bölgeleri (TGB) çatı kavram olarak tanımlanmıştır. Söz konusu kavram belirtilen işlev ve içerikte kullanılan diğer kavramları kapsayacak şekilde kullanılmakta olduğu için Teknopark, Teknokent kavramları yerine araştırmamızda Teknoloji Geliştirme Bölgeleri (TGB) kavramı kullanılmıştır.

TGB'ler, araştırmacıların, özel sektörün ve üniversitelerin aynı yapı dâhilinde yenilik faaliyetleri planladıkları, bu kapsamda Ar-Ge projeleri yürüttükleri, bilgi ve teknoloji tabanlı çalışmalarda iş birliği geliştirdikleri; sosyal, iktisadi ve akademik paydaşların birlikte araştırma yaptıkları kurumsal iş merkezleridir (Görkemli, 2011: 9). Bu ortak yapı içerisinde farklı alan ve kurumsal yapılar bir araya gelip, yeni ürünlere yönelik projeler geliştirebilmektedir. Bu noktada, TGB'lerin öne çıkan en önemli unsuru, üniversitelerdeki bilgi ile sanayi ve hizmet alanlarındaki sektör tecrübesinin kurduğu paydaşıktır. TGB'ler bu kapsamda, yeni gelişen üretim biçimleri ile birlikte sanayi ve hizmet sektörünün, sürekli küresel rekabet ve ticari başarı ihtiyacına yönelik evrilmiş ve kurumsallaşmış yeni bir üretim küme alanı olarak ifade edilebilir.

Bilgi temelli toplumun gelişmesi, küresel bağlantıların artması ve ticaretin kurulan bu ağlar üzerinde kolayca yaygınlaşması, toplumsal düzlemde bilgiyi daha kıymetli hale getirmiş ve bu yapı içerisinde yaratıcı, yetenekli, bilgiye dayalı bir girişimci kültürü ve ekosistem oluşmuştur (Castells, 2011: 520-524). Bu ekosistemde yaratıcı/yenilikçi sınıf diye tarif edilen akademisyenler, mühendisler, araştırmacılar, yenilikçi girişimciler; TGB ve araştırma merkezleri, inovasyon merkezleri gibi küme alanlarında bir araya gelmeye başlamış ve buralarda

uygulanen ulusal ve yerel bazı destekler ve risk sermayesi kaynakları bu yeni bilgi ve teknoloji temelli girişimciliğin gelişimini hızlandırmıştır (Cansız ve Ulusoy 2017: 114-121). Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin örgütlenmesi genelde yereldeki bilgi ve teknoloji ekosistemini oluşturan unsurların girişimleri ile başlar. TGB’ler yereldeki üniversiteler, endüstri kuruluşları, kamu idaresine bağlı ilgili kuruluşlar, belediyeler ve bazen ilgili sivil toplum örgütlerinin katılımları ile oluşur. Bu oluşumlardaki en önemli amaçlardan birinin yerelde teknoloji tabanlı girişimler için uygun bir üretim alanı oluşturmak sureti ile bölgesel gelişmeyi sağlamak olduğu söylenebilir.

Yenilik ekosistemi yeterince gelişmiş yerlerde kurulan TGB’ler, bölgesel gelişme amacının ötesinde, bilgi ve teknoloji temelli yenilikçi faaliyetler yürüten kurum ve girişimler için öncelikle ihtiyaç duyulan ortak alanı hayata geçirmek için oluşturulur. TGB’ler, ortaya çıktıkları ekosistem içinde, yeniliğe ve Ar-Ge’ye dayalı firmaların gelişmesini özendiren ve onlara yenilikçi niteliklere sahip ofisler ve ortak alanlar arz eden, üniversite ve araştırma merkezlerinin öncülüğünde yerel yönetimler, iş dünyası, sivil toplum örgütleri ve temsilcileri ile iş birliği sonucunda oluşan kurumsal yapılardır.

Daha kapsayıcı ve geniş bir açıdan tanımlanacak olursa; TGB’ler, devletin ve bölgenin ekonomik ve sosyal yapısına göre farklılaşan, kuruluş aşamasında altyapısı kamu, yerel yönetimler, üniversiteler, sivil toplum örgütleri ve özel sektör tarafından oluşturulan, akademik ve bilimsel araştırma neticelerinin pratiğe dönüştürüldüğü, yenilikçi, teknoloji temelli organizasyonların gerçekleştiği, küçük ve orta ölçekli firmaların ve büyük işletmelerin ürünlerinin geliştirildiği, böylece sektörel ve ulusal yenilik sistemini gerçekleştirerek, rekabet imkânının yükseltilmesine katkı veren, genelde mekânsal olarak yenilik ekosisteminin en önemli unsurları olan üniversitelerin yakınında kurulan, üniversite, sanayi ve hizmet sektörü ile bilgi-teknoloji ilişkisinin projelendirildiği oluşumlardır (Cırıkçı, 1997: 17). Yine Uluslararası Bilim Parkları Birliği (International Association of Science Parks -IASP) Teknoloji Geliştirme Bölgelerini (TGB) “ana maksadı, rekabet gücünü ve yenilik kültürünü geliştirerek üyelerine değer artışı sunmak olan, uzman yöneticilerce yönetilen kurum” (IASP, 2020) şeklinde tanımlamaktadır. Ayrıca Birleşik Krallık Bilim Parkı Derneği'ne (UKSPA) göre, TGB’ler teknoloji tabanlı firmaların kurulmasını ve geliştirilmesini teşvik edecek şekilde tasarlanmış üniversitelerin, yükseköğretim kurumlarının ve Ar-Ge merkezlerinin oluşturduğu

iş birliği ile teknoloji transferi gerçekleştirmek amacı ile yüksek teknoloji tabanlı firmaların yer aldığı bina ve yerleşkeden oluşan merkezler olarak ifade edilmiştir (UKSPA, 2020; Kılıç ve Ayvaz, 2011: 64). Dünyada farklı uygulamalara göre yapılan çeşitli tanımlar TGB'lerin tüm işlev ve içeriklerini kapsamaya yöneliktir. Bu tanımlara bakıldığında, bilgi ve teknoloji kavramlarının uygulamadaki tüm oluşumlar için ortak olduğu görülmektedir.

Teknoloji Geliştirme Bölgeleri bilginin ticari ürüne dönüştürülmesi kapsamında değerlendirilmelidir. Üniversiteler ve araştırma kurumlarında ortaya atılan ve geliştirilen bilgi, yenilik ekosisteminde yer alan paydaşlar tarafından projelendirilip, TGB'lerde ticari bir değere dönüştürülebilir. Yine TGB'ler, bilgiye dayalı üretim tarzları nedeniyle, mevcut bir sanayi veya hizmet ürününün geliştirilmesi ve söz konusu ürünün katma değerinin artırılması için uygun alanlardır. Bu anlamda, TGB'ler yerelde ilgili paydaşların yeni ürün üretmesine, meydana gelen ürünlerin katma değerlerinin artırılmasına imkân sağlayarak bölgesel gelişmede önemli bir rol sahibi olmaktadır (Akaydın, 2015: 73). Bölgesel gelişmenin en önemli taşıyıcı kurumlarından olan üniversitelerin TGB'lerin kuruluşunda ana aktör olması, TGB'lerin akademik bilginin uygulamaya dönüştürülmesine yönelik imkânlar sağlaması ve sanayiciler ile yenilikçi girişimlerin ortak projelerinin TGB'lerin işliklerinde gerçekleşmesi, TGB'lerin bölgesel gelişmeye dair bu rolünü pekiştirmektedir.

Ayrıntılı olarak irdelendiğinde TGB'lerin farklı coğrafyalarda farklı isimlerde ama benzer işlev ve içeriklerde olduğu, kavramların genel olarak bilim, bilgi, araştırma, yenilik, uzmanlaşma, sanayi-hizmet sektörü-üniversite ilişkisi içeriğiyle tanımlandığı görülmektedir. Söz konusu tanımlar, TGB'lerin uygun ve hazır bir yerel yenilik ekosisteminde doğduğunu ve belirtilen ekosistemin içeriğinin uygunluğuna doğru orantılı olarak olgunlaştığını ve zamanla bölgesel gelişmenin önemli bir mekanizması haline geldiğini gösterir. Ayrıca söz konusu kavram ve oluşumlar ilk zamanlar yerelde akademisyen ve yenilikçi girişimciler tarafından örgütlenmeye başlansa da, zamanla devletin bu yapıları düzenleyen, teşvik eden ve geliştirmeye yönelik uyguladığı politikalar bu oluşumları geliştirmiştir.

1.5 Teknoloji Geliştirme Bölgelerin İktisadi ve Sosyal Arka Planı

Son iki yüz yılda yaşanan sosyal, ekonomik, siyasal ve kültürel değişimler ve bunlarla birlikte meydana gelen teknolojik gelişmeler mal ve hizmetlerin üretim biçimlerinde önemli dönüşümlerin gerçekleşmesine neden olmuştur. Kitleleş

üretimin yaygınlaşması ile birlikte başlayan bu dönüşüm, yoğun emek ihtiyacını artırmıştır. Bu durum diğer taraftan üretimin seri ve daha etkin olarak yapılabilmesi için üretim tesislerinde kullanılan teknolojiye yenilik talebinin sürekli yükselmesine sebep olmuştur. Bu süreç, zaman geçtikçe ülkeleri ve bölgeleri birbirleri ile daha yakın hale getirmiştir. Bilgi, teknoloji, insan kaynağı ve üretim ile ilişkili diğer unsurlar farklı ve daha esnek bir anlayış çerçevesinde yeni formlara bürünmüştür. Bu yeni formlar, kitlesel üretimin, sürekli üretim için gerekli olan sürekli tüketimi sağlamak amacıyla pazar ağını genişletme arzusu ile her geçen gün biraz daha belirgin hale gelmiştir. Üretim ve tüketim kapsamında dünyada gelişen etkileşim, gün geçtikçe kürenin daha geniş alanlarını birbiri ile bağlantılı hale getirmiştir. Gerek bu bağlantının hizmet altyapısının sağlanması gerekse tüketiciye sürekli yeni tüketim ürünlerinin arz edilmesi ve sürekli ilerleme olgusu ile bilginin üretimdeki yoğunluğu giderek artmıştır.

Üretim ve pazarlamada mekânsal genişleme sosyal, ekonomik ve siyasi olarak rekabeti dünya ölçeğine getirmiş, ülkeler bu içerikteki yarışta geri kalmamak için politikalar geliştirmiştir. 1990'lı yıllarda daha belirginleşen bu düzen, eğitimden bürokrasiye, çalışma biçimlerine, üniversitelerdeki akademik paradigmaya, teknoloji politikalarına yeni düzenlemeler ve yaklaşımlar getirmiştir. Bu ekonomik, sosyal ve teknolojik dönüşüm, teorik bilginin piyasanın yeni koşullarına uygun mal ve hizmetlere uygulanması talebini artırmış, bilgi ve uygulamanın aynı ortamda farklı uzmanlık alanları ile birlikte aynı amaca yönelik çalışmasına imkân ve mekân sağlayacak Teknoloji Geliştirme Bölgeleri kümelenme alanlarının dünyadaki ilk örneklerini ortaya çıkarmıştır (Hassink ve Berg, 2014: 47-49). Sürekli yeni ürün talebinin teknoloji yoğun ürünler ile çeşitlenmesi ve rekabet için bilginin belirleyici hale gelmesi, yeni bir üretim alanının oluşmasını kaçınılmaz hale getirmiştir. Bu noktada sanayi ve üniversitelerin piyasanın yeni talepleri ile ortak projelerde buluşması TGB'lerin ilk örneklerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Geline süreçte küresel rekabetin önemli unsuru olan bilgi ve teknoloji seviyesi, firmaların yerel, ulusal ve küresel alanda başarısını ve yaşama olanağını belirler hale gelmiştir. Bu seviyenin her süreçte aynı zamanda rekabetçi olması gerekmektedir ve sürekli bu seviyenin istikrarlı kalabilmesi için araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin daimi olması lazımdır (Parry, 2014; Çetin, 2008:30). Endüstri Devrimi'nden bugüne, pazar

arayan, firmaları pazarlarda var olma savaşına iten küresel rekabet ortamı, bu yeni düzende TGB'lerin dünyada ilk uygulama örneklerini ortaya çıkarmıştır.

Ekonomik alanda meydana gelen bu dönüşümlerin sosyal ve kültürel olarak da sonuçları ve bu sürece etkileri bulunmaktadır. Kitlesele üretim biçiminin mal ve hizmetlerinin sürekli pazar gereksinimi, yeni dünya düzeninin yeni tüketicilerinin tüketim sıklıklarını, alışkanlıklarını ve ihtiyaçlarını değiştirmiştir. Bu dönemde ihtiyaç olgusu, bireyin tüketim metasını rasyonel olarak değerlendirmenin ötesine geçmiştir ve ihtiyaç kavramı anlam olarak değişmiştir. Farklı iletişim aygıtları ile oluşturulan kültürel kodların sürekli tüketime yönelik düzenlenmesi sonucu küresel alanda ihtiyaçlar ve tüketim olguları yeni anlamlar kazanmıştır (Baudrillard, 2004: 34-67). Bu yeni sistem kendi bireylerini, yeni yaşam tarzlarını, yeni uzmanlık alanlarını ve yeni girişim formlarını oluşturmuştur. Bu gelişmeler paralelinde yeni kurum ve organizasyonlar ortaya çıkmıştır. Teknoloji Geliştirme Bölgeleri bu yeni sosyal ve kültürel içeriğin yeni üretim alanı olarak ve yeni bireylerin ve girişimlerin kümelandığı mekân olarak kurumsallaşmıştır (Uzkurt, 2008: 73). Bu anlamda TGB'ler yeni sosyokültürel düzenin yeni üretim alanıdır.

Teknoloji Geliştirme Bölgelerini dünyada ortaya çıkaran diğer önemli husus, sosyal ve ekonomik gelişmeler doğrultusunda ilerleyen teknolojik dönüşümler ve teknoloji kullanımının her alanda yaygınlaşması arzusudur. Teknolojinin neredeyse her alanda kullanımının artması ve üretim ile hizmet alanındaki niteliğin teknoloji tarafından belirlenmesi, bilgi ve teknoloji ilişkisini yoğunlaştırmıştır. Bunun sonucunda akademisyenler ve uygulayıcıların iş birliği kıymetli hale gelmiştir. Ülkelerin ve firmaların küresel alanda rekabetlerinin şiddeti arttıkça, bu birlikteliğin yoğunluğu kendini özellikle araştırma-geliştirme çalışmalarında göstermiştir. Bu kapsamda yapılan çalışmaların mekânsal, kurumsal ve insan kaynağı olarak dağınık örgütlenmesi ve her birinin ayrı ayrı yerlerde bulunmasının, bilgi ve teknolojinin birlikteliğinden beklenen faydayı engellediğı görülmüştür. Artık bu birlikteliğin ortak mekân ve organizasyon yapısına ihtiyaç duyduğı, uygulayıcılar ve üniversiteler tarafından fark edilmiştir. Bu noktada TGB'lerin oluşması, kurumsallaşması ve farklı yapısal modellerin dünyanın çeşitli yerlerinde ortaya çıkması yukarıda belirtilen sosyal, ekonomik ve tarihi faktörlerin etkisi ile gelişmiştir. Bu tasarlanmayan, devrin ihtiyaçlarına çözüm olarak ortaya çıkan, zamanın getirdikleri ile evrilen bir süreçtir. Bu süreç halen devam etmektedir.

1.6 Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin Özellikleri

Küreselleşme ile rekabetin kitlesel ürün düzeyinden teknoloji yoğun bilgi temelli ürün ve hizmetlerin üretilmesi biçimine geçiyor olması ve ülkelerin sınırlarını aşan bir coğrafyaya geçmesi, aynı zamanda bu rekabet sürecine bölgelerin ve kentlerin de birer aktör olarak katılması ile Teknoloji Geliştirme Bölgeleri, ülkeler ve bölgeler açısından daha önemli bir konuma gelmiştir. Bu süreç, TGB'ye ilişkin oluşumların ilk ortaya çıktığı 1950'li yıllardan başlayarak TGB'lerin amaç, işlev ve genel anlamda özelliklerini değiştirmiştir. Bu başlık altında TGB'lerin özellikleri işlev, amaç, fayda ve yapıları çerçevesinde değerlendirilecektir.

TGB'lerin işlevleri irdelendiğinde, kamu-sanayi-üniversite iş birliği, yenilik, Ar-Ge ürün ticarileştirme, yenilikçi girişimciler, nitelikli insan kaynağı, bilginin yayılımı, teknoloji transferi gibi başlıkların öne çıktığı görülür (Cansız, 2017: 29-35). TGB'lerin ilk ortaya çıkışlarından bugüne kadar görülen en önemli ortak özelliklerin; neredeyse tüm TGB'lerin kuruluşlarındaki ana aktörün üniversiteler olması, mekân olarak üniversiteye yakın kurulması ve esasında üniversitedeki bilgi altyapısı ile sanayi firmaları ve kamunun iş birliğinin sağlanmasının amaçlanması olduğu söylenebilir (Etzkowitz ve Leydesdorff, 2000; Çakır, 2009: 50-57; Harmancı ve Önen, 1999: 4; Özdemir, 2014: 7-8). Söz konusu durum TGB'ler için en önemli ekosistem ögesinin üniversiteler olduğunu da göstermektedir. Bu durum bölgesel gelişme unsurları arasında gösterilen üniversiteleri ve üniversitelerde oluşturulan bilgiyi bölgesel kalkınmanın önemli bir aracı haline getirmektedir. Üniversitelerin özellikle temel bilimler ve mühendislik alanlarında yapılan araştırmalar ve çalışmalar, TGB'lerdeki mekanizmalar ile sosyal ve ekonomik gelişmeye katkı vermeye aday projelere dönüşebilmektedir. Bu kapsamda TGB'ler kurulduğu yerde bilgi ve teknoloji temelli girişimleri tetikleyen, özendirilen ve mümkün kılan bir işleve sahiptir.

Ülkelerin sanayilerinin küresel pazarda fark yaratabilmesini ve yüksek rekabet gücüne sahip olabilmesini sağlayan unsurların başında Ar-Ge süreçleri sonucunda yenilikçi ürünlerin geliştirilmesi faaliyetleri gelmektedir. Üniversite araştırma merkezleri ve laboratuvarları, firmaların Ar-Ge bölümleri ve kamunun farklı kuruluşlarının Ar-Ge birimleri söz konusu rekabet gücünün kazandırılması ve katma değerli ürünlerin üretilmesine yönelik ayrı ayrı çalışmalar yapmaktadır. Ancak TGB'ler ile oluşturulan küme alanları kendi başına farklı taraflarca

yürütülen Ar-Ge çalışmalarının entegrasyonu için uygun bir ortam hazırlar ve ortak projeler geliştirilmesine olanak sağlar. Ayrıca bu imkân başlangıç aşamasında olan ve girişim sermayesi sınırlı startup firmaları için de önemli bir fırsattır. Küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ'ler) daha düşük maliyetlerle, birtakım devlet desteklerinden de faydalanarak TGB'lerin girişimcilere sunduğu bazı ortak alanlardan istifade edebilir. Bu kapsamda TGB'ler Ar-Ge çalışmalarının tabana yayılmasında ve yenilikçi girişimcilerin bu tür faaliyetler gerçekleştirmesine imkân tanınması açısından önemli bir fırsat eşitliği işlevi görür. Söz konusu mekanizma uygun devlet destekleri ile birlikte akademik bilginin reel sektör ile entegre olup ticarileşmesine önemli katkı sunar.

TGB'ler yenilikçi girişimcilerin girişim fikirlerinin olgunlaşmasına, bunların belirli bir plan dâhilinde tasarlanmasına, girişim fikirlerinin iş planına dönüştürülmesine ve bu girişimcilerin ihtiyaç duyacağı girişim sermayesinin sağlanmasına yönelik birtakım imkânlar sunar. TGB'lerin bünyesinde bulunan kuluçka ve ön kuluçka merkezlerinde, yeni fikirler ve tasarım aşamasındaki projeler ticari kapsama geçmeden önce TGB'lerin sağladığı uygun tecrübelerle sahip uzmanlar tarafından piyasadaki riskleri öngörebilmek amacıyla teste tabi tutulur. Söz konusu süreç yenilikçi girişimcilerin fikirlerinin ticari hayatta uygulanabilirliğini sınavarak fikir ve projeleri girişimciler ile birlikte revize eder. Bu süreç yenilikçi girişimcilerin kendi fikirleri ile birlikte olgunlaşmalarına ve yeni fikir üretmelerine önemli katkı sunar (Dickson, 2004: 22-34). Ayrıca yenilikçi girişimciler, sınavdıkları girişim fikirlerinin risklerini birlikte çalıştıkları uzman ekipler ile değerlendirebilir. Bu anlamda TGB'ler bir nevi yenilikçi girişimci okulu işlevi üstlenerek özellikle üniversitelerde verilen akademik bilgi ile iş dünyasındaki pratikleri girişimcilere tecrübe ettirerek öğretir.

TGB'lerde yürütülen proje ve araştırmalar, yenilikçi girişim fikirlerinin ortaya çıkarılmasının yanında TGB'nin bulunduğu bölgeye farklı uzmanlık alanlarında nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesine de önemli katkılar sağlar (Kıncal, 2014: 18). TGB'lerde kurulan teknoloji temelli firmalarda ihtiyaç duyulan teknik personelin istihdam edilmesi bakımından, TGB'ler bölgelerine nitelikli insan kaynağı istihdamı olanağı verir. Bu noktada TGB'lerin bölgesel gelişmeye sosyal olarak da katkısı bulunmaktadır (T.C. Cumhurbaşkanlığı, 2009: 34). Söz konusu katkı, TGB'lerde istihdam edilen nitelikli insan kaynağının bölgelerini terk edip başka bölgelere göç etmesini engeller.

TGB'lerin sağladığı kümelenme alanı, firma ve girişimcilere, akademi dünyasından, araştırma kurumlarından ve TGB'lerde bulunan diğer firma ve girişimcilerden teknoloji transferi sağlama imkânı verir. Ortaya çıkarılan bir akademik bulgu ve buluşun bir ileri aşamasına geçilmesi ve ortaya çıkan sonuçların ticarileştirilmesi amacıyla bu bilgi ve çıktıların başka yapılara aktarılması olarak tarif edilen teknoloji transferi süreci, birden fazla tarafın etkileşimini içeren bir mekanizmayı gerektirir (Akaydın, 2015: 47). Bu kapsamda TGB'lerde teknoloji transfer mekanizmaları bilgi üreten ekosistem unsurları ile karşılıklı olarak bilginin paylaşımını ve yayılımını kolaylaştırır. Yapılan çalışmalarda, TGB'lerde yer alan firmaların TGB'ler dışında kalan firmalara göre üniversiteler ile daha fazla iş birliği geliştirdikleri görülmüştür (Lindelöf ve Löfsten, 2004: 312-324). TGB'lerin genel olarak bünyelerinde Teknoloji Transfer Ofisleri (TTO) bulunmaktadır ve bu yapı ile teknoloji transferi mekanizması organize edilmektedir. Üniversite, araştırma merkezleri ve özel firmalar arasında bilginin paylaşımı ve etkileşimini sağlama bakımından köprü vazifesi gören TTO'nun, bilginin teknoloji transferi marifeti ile ticari bir ürüne dönüşmesinde önemli bir işleve sahip olduğu görülmektedir.

Amaç ve işlev bakımından tahlil edildiğinde, TGB'lerin başlıca amacı üniversite ve sanayi iş birliğini tesis ederek, Ar-Ge faaliyetleri ile yenilikçi girişimlere uygun bir küme alanı oluşturmak olduğu söylenebilir. Söz konusu temel amaç doğrultusunda, kuruldukları bölgenin özellikleri, paydaş unsurların söz konusu amaca katılım durumları, ülkelerin farklı ekonomi politikaları, hukuksal düzenlemeler gibi etkenler, TGB'lerin farklı modellerde kurumsallaşmasına neden olmuştur. Bu sebeplerden dolayı, dünyada tek bir modelden söz etmek mümkün değildir. Literatüre bakıldığında TGB'ler, genel olarak kuruluşlarına öncülük eden kurumların katılım durumlarına göre sınıflandırılmıştır.

1.7 Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Uygulamaları

Bilgi ve teknoloji temelli girişimler için uygun bir kümelenme alanı kurulması, üniversite ve araştırma merkezlerinde oluşturulan bilginin piyasaya transfer edilmesi ile teknolojik yeni ürünlerin oluşturulması, yenilikçi girişimciler için Ar-Ge, eğitim, ortak pazar gibi bir sinerji ve etkileşim ortamının sağlanması maksadı ile 1950'li yıllardan itibaren dünyanın farklı yerlerinde kurumsallaşmaya başlayan Teknoloji Geliştirme Bölgeleri (TGB) farklı yerlerde ayrı içeriklerde uygulamalar ile ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada gerek öncü olarak tarif edilebilecek uygulamalar ve gerekse sonradan farklı isimler ile aynı amaç ve

işlevler ile kurulan bu teknoloji küme alanları Teknoloji Geliştirme Bölgeleri uygulamaları olarak kabul edilmektedir. Bu farklı uygulamalar, ABD’de Araştırma Parkı (Research Park), İngiltere’de Bilim Parkı (Science Park), Fransa ve Japonya’da Teknoloji Kenti (Technopole, Technopolis) gibi isimler ile kurumsallaşmış, kurulduğu yerin ekosisteminde olgunlaşmışlardır. Yine bu isimlere ek olarak, Girişimci Merkezi (Enterprise Center), Yenilik (İnovasyon) Merkezi, Endüstriyel Park (Industrial Park), İş Merkezi (Business Center) gibi uygulamalar da TGB’nin farklı oluşumları olarak ortaya çıkmıştır (T.C. Kalkınma Bankası, 1999: 3). Aynı ülkede bile birbirine yakın işlev ve amaçlar kapsamında kurulan bu yapılara farklı isimler verilmiştir. Bu yapıların doğduğu ekosistemin farklı olması, genel bir düzenleme ile bu yapılara ilk zamanlarda ortak bir isim verilmemesi bu durumu ortaya çıkarmaktadır.

Araştırma Parkı kavramı ilk olarak ABD’de ortaya çıkmıştır. Araştırma Parkları, büyük Ar-Ge firmalarının ve genç girişimcilerin yenilikçi projelerinin üniversitedeki akademisyen ve araştırma enstitüleriyle buluştuğu, kurulan iş birlikleri ile teknolojik ürün geliştirme çalışmalarının yapılabildiği teknogirişim kümelenme alanlarıdır. Söz konusu çalışmalar kapsamında seri üretimden ziyade teknolojik ürünlerin prototiplerinin geliştirilmesine yönelik ortak çalışmalar yapılmıştır (Uzun, 2011: 79). Buradaki esas nokta üniversite dışındaki firmaların ve girişimcilerin üniversitelerdeki bilgi ekosistemi ile iş birliği kurabilme imkânıdır. Bu kapsamda üniversitelerdeki akademisyenler ile firmalar bir araya gelip somut bir ürünün prototipini geliştirmeye yönelik olarak üniversitenin laboratuvarında çalışabilmektedir. Bu durum üniversitelerin piyasa ile yakınlaşmasını, üniversite altyapılarının akademik çalışmalara ilave olarak piyasadaki firmalar tarafından da kullanılmasını sağlamıştır.

Bilim Parklarının ilk örnekleri, temel bilimler ve teknik alanda iyi kapasiteye sahip üniversitelerin araştırma amaçlı oluşturduğu yapılar olarak ortaya çıkmıştır. Bu yapılarda küresel rekabet gücünü artırmak gayesi ile yeni ürün ve üretim süreçlerinin geliştirilmesine yönelik faaliyetler yürütülmektedir (Babacan, 1994: 12). Bilim parklarında genel olarak uygulamadan çok Ar-Ge faaliyetleri daha ağırlıklıdır. Ancak bilim parkı olarak belirlenen sitede akademik çalışanlar ile özel sektör belirli ticari ürünleri geliştirmek için çalışırlar. Diğer bir TGB kavramı olan teknoloji parkları bazı çalışmalarda bilim parkı ile özdeş olarak kullanılır. Ancak teknoloji parkları bilim parklarına göre amaç ve faaliyet olarak biraz daha

uygulamaya yakın kuruluşlardır. Teknoloji parklarında belirli girişim fikri olan müteşebbisler ve yeni ürün geliştiren firmalar, üniversitelerin bilgi ve teknoloji ağlarını da kullanarak teknoloji parklarındaki uygun atölyelerinde ürün geliştirme faaliyetleri yürütürler. Ayrıca kuruluş ve organizasyon yapıları bakımından mevcut TGB'lerin örgütlenmesine oldukça benzemektedirler.

Farklı isimler altında kurulan TGB türevleri Ar-Ge ve sanayinin paydaşlığı ile oluşur ve faaliyetlerini yürütür. Ancak TGB'nin kurulduğu yörenin potansiyeli bu yapıların temelini oluşturur. Bölgesel potansiyel olarak belirtilen unsur, bölgede TGB'nin oluşumu ve gelişimine olumlu katkı verebilecek kurum ve aktörlerdir. TGB'ler bu potansiyel ile gelişir veya zayıflar. Bahsi geçen bölgesel potansiyel olgusunun TGB'ler için yenilik ekosistemi kavramı ile ilişkili olduğu değerlendirilmektedir. Birinci bölümünün ikinci kısmında bu kavramlar kapsamlı şekilde değerlendirilmiştir.

TGB'ler ile ilgili bir başka uygulama yenilik merkezleridir. Yenilik merkezleri özellikle yeni teknogirişim firmalarına uygun ortam sağlayarak, onların araştırma merkezleri ve üniversiteler ile etkileşime geçmelerine imkân sağlar. Yenilik merkezlerinde yer alan firmaların bir başka özelliği firmaların yerelde kurulmuş olmalarıdır. Yenilik merkezleri binaları üniversitelerin yakınlarında kurulur ve bu binalarda yer alan firmalara prototip ve ürün geliştirme süreçlerinde destek olunur. Merkezlerde girişimcilerin faydalanacağı ortak mekanizmalar ve avantajlı teşvikler bulunabilir (Babacan, 1994: 6). Yenilik merkezleri son yıllarda özellikle Uzak Doğu ülkelerinde yaygın hale gelmiştir. Bu ülkelerde yer alan yenilik merkezlerinde yeni ürün ortaya çıkarmaya yönelik çok sayıda proje geliştirilmektedir.

Teknoloji Geliştirme Bölgeleri uygulamalarına bakıldığında hepsinin en önemli ortak özelliğinin bilgi üretimi ile uygulamanın aynı mekânda yapılabilmesine imkân tanınması olduğu öne çıkmaktadır. Bunun gerçekleşmesi için teorik bilgi ve uygulamanın tarafları olan akademisyen ve girişimcilerin ortak bir projede buluşması ve TGB'lerin sağladığı ortak mekanizmaların girişimciler tarafından kullanılması gerekmektedir. Söz konusu süreç, girişimcilerden gelen ihtiyaçlara yönelik farklı içerik ve organizasyon yapılarında farklı yerlerde farklı isim ve işlevlerde TGB uygulamaları ortaya çıkarmıştır. Bu yapıların hepsi yenilik arzusu güden girişimci kurum ve bireylerin ortak hayalleri ve planları doğrultusunda bilinçli olarak kurumsallaşmıştır. Bu oluşumların gerçekleşmesi,

kurumsallaşması ve sürdürülebilir olması bunları kurgulayan yerel unsurların nitelik ve hazır bulunurluklarına bağlıdır. Ayrıca başka açıdan değerlendirildiğinde, TGB'lerin doğup olgunlaşacakları ve onları besleyecek dinamik bir ekosisteme ihtiyaç duydukları görülmektedir. Bu ekosistem ayrıca, TGB'lerin yereldeki başarıları için en önemli belirleyici faktördür. Bu nedenle yereldeki ekosistemin durumu farklı unsurlara göre değerlendirilip, uygun yapının uygun paydaşlar ile kurgulanması ve politika haline getirilmesi gerekmektedir. Tarihsel süreç içinde dünyadaki TGB'lerin farklı yapılarının ortaya çıkışını ve gelişimini değerlendirmek konunun daha iyi anlaşılmasına önemli katkılar sunacaktır.

1.8 Dünyada Teknoloji Geliştirme Bölgeleri

Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin ilk örneği Amerika Birleşik Devletleri'nin Stanford kentinde 1950'li yılların başında kurulmuştur. 1951 yılında Stanford Üniversitesi öğretim üyelerinden, Profesör Frederick Terman'ın öncülüğünde oluşturulan Stanford Araştırma Parkı, Silikon Vadisi olarak dünyaca üne sahip teknoloji firmalarına ev sahipliği yapmaktadır. Stanford Üniversitesi'nin kurumsallaştırdığı araştırma parkı özellikle savunma sanayi ve iletişim alanlarındaki önemli firmaların yatırımlarını cezbederek, ülkenin en nitelikli mühendis ve teknik personellerini bu ilk başarılı TGB'ye çekebilmiştir. Daha sonraları Massachusetts Institute of Technology (MIT) yakınlarında olan Route 128 ve North Carolina'da üç üniversitenin iş birliği ile oluşturulan Research Triangle Park, ülkenin diğer başarılı TGB'sidir ve sonradan kurulacak birçok TGB'ye örnek olmuştur. Silikon Vadisi ve Research Triangle Park TGB'lerinde gerçekleşen girişimler ülkeye önemli katkılarda bulunmuş, bu merkezlerde bulunan küresel firmalar tarafından üretilen ürünler dünya genelinde bilinir hale gelmiştir (Castells ve Halls, 1994: 26-32; Basile, 2011: 5-14). Bu iki başarılı örnek gerek ABD'de gerekse dünyanın diğer yerlerinde TGB'lere model olmuştur. 1970'li yıllara kadar ülkede TGB'lerin sayısı sınırlı olarak artmıştır. 1972 yılında dünyada meydana gelen ekonomik kriz ve daralma, sanayideki firmaların üretim maliyetlerinin artmasından dolayı, girişimcileri teknoloji yoğun işlere yöneltmiştir. (MÜSIAD, 2012: 135-136). Ayrıca rekabet avantajı sağlamak için teknolojiye yönelen firmalar, kapitalizmin yeni kriz ortamından bu yeni üretim biçimleri ve araçları ile kurtulmaya çalışmışlardır.

Yine 1952 yılında oluşturulan Cornell Business and Technology Park ilk TGB örneklerinden kabul edilmektedir. İlerleyen yıllarda 1959 yılında Kuzey

Carolina’da Research Triangle Park kurulmuştur. ABD’de 1972’ye kadar farklı bölgelerde kurulmaya devam eden TGB’lerin sayıları bu tarihten sonra giderek artmaya başlamış, 1980’lerin ortasında ise TGB sayısında bir patlama yaşanmıştır. ABD’den sonra TGB’ler Asya’da kurulmaya başlamıştır (Yıldız, 2015: 85-87). Diğer taraftan, gelişmekte olan bölgelerde TGB’lerin oluşturulması için uluslararası fonlar ayrıca kullanılmıştır. Bunun sonucunda Kore, Tayvan, Singapur, Avustralya, Rusya, Macaristan ve Türkiye’de Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı’nın (UNDP) da destekleri ile TGB’ler açılmıştır (Polat, 2007: 15). Bu süreçte üniversiteler ve araştırma kurumları birtakım teknogirişim projeleri geliştirmek üzere iş birlikleri gerçekleştirmişlerdir. Söz konusu iş birlikleri çerçevesinde, bilgi teknolojileri ve yazılım, yeni malzemeler, biyoteknoloji, enerji kaynakları, uzay teknolojileri, esnek imalat sistemleri, otomasyon ve robotik gibi alanlarda araştırmalar ve projeler gerçekleştirilmiştir. Bu yönelişin sonucunda dünyanın birçok yerinde TGB’lerin sayılarında hızlı artışlar meydana gelmiştir (Görkemli, 2011: 57-59). Bu hızlı artış, teknoloji yoğun yenilik üretiminin çok geniş alanlara yayılmasına neden olmuştur.

1970’li yıllarda TGB’ler Avrupa Kıtası’na yayılmaya başlamıştır. Avrupa Kıtası’ndaki ilk TGB’ler bu tarihlerden itibaren filizlenmiş ve ilk örnekleri İngiltere’de Edinburgh-Cambridge’de kurulmuştur. 1980’li yıllarda Avrupa Kıtası’nda TGB’lerin sayısı hızlı bir şekilde artmış, Belçika ve Fransa’da 7, İngiltere’de 2 ve diğer ülkelerde kurulan TGB’ler ile birlikte toplam sayı 21 olmuştur. 1990’lı yıllara gelince İngiltere’deki TGB sayısı 32’yi bulmuştur (Cansız, 2017: 26). 1990’lı yıllardaki artış % 48’lik artış hızı ile dünyadaki en büyük artış olarak gerçekleşmiştir (Tepe ve Zaim, 2016: 5). 1990’lı yıllarda iletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler bu artışın en önemli nedenlerinden biridir.

UNESCO istatistiklerine göre dünya genelinde 4000’e yakın TGB bulunmaktadır ve bunların çoğunluğu Avrupa Kıtası ve ABD’de yer almaktadır. Ancak son zamanlarda Asya Kıtası da sayı ve nitelik olarak Avrupa ve ABD ile yarışacak düzeye gelmeye başlamıştır. 2019 UNESCO istatistiklerine göre İngiltere 63, Fransa 60 ve Finlandiya 24 TGB sayısı ile Avrupa Kıtası’nda en fazla TGB’nin yer aldığı ülkelerdir. Son zamanlarda Çin’de TGB sayısı çok hızlı artmış ve 194 TGB sayısına ulaşılmıştır. Bu sayı ile Asya Kıtası’nda yer alan TGB’lerin neredeyse yarısı Çin’de bulunmaktadır (Hıdır, 2019:53-60). 1985 yılında yüksek

teknolojinin geliştirilmesi amacı kapsamında kurulan Shenzen Bilim Parkı ile Çin’de başlayan TGB süreci, 1988 yılında Çin Hükümetinin teknoloji temelli gelişmeyi desteklemek maksatlı oluşturduğu politikalar ile ileri bir aşamaya gelmiştir. Çin’in büyümesine ve küresel rekabetine önemli katkılar sunan TGB’ler, özellikle ülkenin ziraat ve sanayi temelli ekonomisinin bilgi teknolojisi ve hizmetler gibi yüksek katma değerli sahalara kanalize edilmesinde önemli bir etken olmuştur (Erenler, 2007: 54-55). TGB sayılarının artması Çin’in küresel pazarda emek yoğun ürünlerden teknoloji temelli ürünlere geçişini sağlamış ve bu alanda göreceli olarak başarılı olmuştur.

Asya Kıtası’nın en mühim teknoloji üreticisi Japonya’da 1970 yılında Tsukuba adı altında ilk TGB kurulmuştur (Keleş, 2007: 104). Sonraki yıllarda hükümet tarafından teşvik edilen TGB’lerin sayısı hızla artmaya başlamıştır. Japonya’daki TGB’lerin en önemli özelliklerinden biri yerel potansiyeli harekete geçirerek bölgesel gelişmeye yönelik TGB’leri etkili bir enstrüman olarak kullanmasıdır (Erenler, 2007:45). Tsukuba, Higashi Hiroshima ve Osaka gibi başarılı TGB’lerin model olduğu ülkede, TGB’lerin sayısının önemli oranda arttığı rapor edilmiştir (Fukugawa, 2005: 382). Farklı öncelik ve içerikte kurulan bu TGB’ler ülkenin yenilik ekosistemini güçlendirmiş ve küresel markalarının küresel yenilik rekabet yarışında önemli katkılar vermiştir.

Özellikle yazılım alanında tüm dünyaya insan kaynağı arz eden Hindistan’da son yıllarda küresel standartlarda TGB’ler kurulmuştur. Bunların en prestijli ve en büyüğü olan International Technology Park’ta birçok yerli yazılım firmasının yanında ulusal ve yabancı firmaların teknogirişim temsilcilikleri de bulunmaktadır. Bangalore kentinde bulunan TGB, ülkenin Silikon Vadisi olarak tabir edilmektedir. Yine ülkenin en güçlü özelliği olan yazılım alanında küresel pazara ürün arz etmek amacıyla kurulan Software Technology Parks-India merkezinde, bu alanda dünyanın en önemli yazılım firmaları yer almaktadır (Jussawala,2003: 23). Bu anlamda ülkedeki TGB’ler yazılım alanındaki beşeri kaynağın ülke ekonomisine katma değer sağlamasına imkân tanımıştır.

Temel olarak üniversite-sanayi iş birliğine imkân vermesi, değişen dünya düzeninde küresel rekabet gücünün sağlanması için yenilikçi girişimcilere mekân ve onları geliştirmeye yönelik mekanizmalar sunması, ortaya çıkardığı katma değeri yüksek ürünler ile nitelikli işgücünün yerelde kalmasını sağlaması ve yeni yatırımların çekilmesi gibi etkenler başta olmak üzere, TGB’ler bölgesel ve ulusal

düzeyde sosyal ve ekonomik gelişmeyi hızlandırmıştır. Bu nedenlerden dolayı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri dünyanın birçok yerinde kurumsallaşarak en büyük ulus aşırı teknoloji firmalarına ev sahipliği yapmaktadır (Cansız,2017: 28-29). TGB'lerin dünyadaki kuruluş tarihçesi irdelendiğinde ilk TGB'lerin kuruldukları ekosistemin talepleri ve girişimleri sonucu, ulusal bir düzenleme olmaksızın, kendiliğinden oluştukları, daha sonra kurulan TGB'lerin ise sosyal, ekonomik ve teknolojik koşulların firma ve üniversiteleri bir araya getirmeye zorlamaları sonucu ortaya çıktıkları söylenebilir. Ayrıca dünyada TGB'lerin yaygınlaşmasına etki eden diğer önemli bir faktör de başarılı TGB modellerinin örnek alınıp kopyalanmasıdır. Dünya genelinde TGB'lerin 1000'leri aşan sayılara ulaşmasına rağmen, dünya çapında başarılı, büyük firmaların yatırımını çeken, nitelikli mühendisleri ve teknoloji yöneticilerini istihdam eden sınırlı sayıda TGB olduğu söylenebilir.

1.9 Türkiye’de Teknoloji Geliştirme Bölgeleri

Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin dünyadaki gelişim seyri ve bu seyri oluşturan sosyal, ekonomik ve teknolojik faktörler ülkemizi de etkilemiştir. Ülkemizde özellikle üniversitelerden yurtdışına eğitime giden akademisyenlerin gittikleri ülkelerde deneyimledikleri ve çalıştıkları Teknoloji Geliştirme Bölgeleri ile ilgili tecrübelerini ülkemize aktarmaları, Ankara ve İstanbul’daki üniversitelerde TGB yapılarının öncüleri sayılabilecek ilk girişimlerin ortaya çıkmasını hızlandırmıştır. Ayrıca özellikle 1980’li yıllardan itibaren dünyada yaygın olmaya başlayan liberal ekonomik uygulamalar, ülkeler arası ticaretin daha serbest ve kapsamlı yapılabilmesi, yerli sanayinin küresel pazarlara çıkma olanaklarının artması ve özellikle ABD ve Avrupa’da TGB’ler ile ilgili gelişmelerin ülkemizdeki politika yapıcılar tarafından daha yakından izlenmesi, TGB’lerin ülkemizdeki gelişim seyrini önemli ölçüde etkilemiştir.

Bu yıllardan itibaren özel sektörün eskiye oranla bilgi ve teknoloji alanında yaşanan gelişmeleri daha yakından takip etmesi, bilgi kaynaklarına daha rahat erişim, küresel pazarda bilgi ve teknolojinin belirleyiciliğinin gittikçe yükselmesi, ülkemizdeki özel sektör firmalarının da araştırma geliştirme faaliyetlerine olan ilgilerinin artmasına neden olmuştur. Bu faaliyetlere olan ilgi, firmaların yeni ürün geliştirmeye ilişkin yapılan çalışmalarına yansımıştır. Birçok firma dünyayı takip ederek, ürettikleri ürünlerin katma değerinin artırılması için üniversite akademisyenlerinin bilgilerine başvurmaya başlamışlardır. Ülkemizde 1980’li yıllarda sanayinin büyümesine yönelik uygulanan teşvik politikaları, sanayinin

nicelik olarak genişlemesini ve sanayi üretim kapasitesinin artmasını sağlamıştır. Bu gelişmelere paralel olarak özellikle ihracata yönelik üretim yapan firmalar, teknoloji tabanlı bazı üretimleri kendi bünyelerinde yapabilmek ve bu düşüncüyü gerçekleştirmek için üniversitelerdeki bilgi kaynaklarından daha fazla yararlanmak istemişlerdir (Keleş, 2014: 21-29). Teknolojik ürünlerin ayrıca pazarda çok pahalı olması, ülke kaynaklarının önemli oranda bu ürünlere sarf edilmesi ve ihraç ettiğimiz ürünler ile ithal edilen ürünler arasındaki kazanç farklarının ülke aleyhine olması da bilgi ve teknoloji yoğun üretimler için ülkemizde ilgili kesimlerin bu konuyu etraflıca değerlendirmelerini ve birtakım öncül uygulamalar geliştirmelerini sağlamıştır.

Diğer ülkelerde gelişen TGB'ler ve teknoloji tabanlı üretimler yetişmiş insan gücünün sürekli yurtdışına göç etmesine neden olmuştur. Bu durum nitelikli mühendis ve temel bilim uzmanlarının ülke gelişimine verebilecekleri olası katkıları önemli ölçüde olumsuz etkilemiştir. Ülkenin yaklaşık 15 yıl yatırım yapıp yetiştirdiği bu beyinlerin kendileri için uygun bir çalışma alanı bulamayıp yurtdışına gitmeleri, beşeri sermaye açısından ülkenin önemli bir kaybı olarak değerlendirilmektedir. Bu nitelikli insan kaynağının çalışmalarını yapacağı, araştırma-geliştirme faaliyetlerini yürütebilecekleri, bu faaliyetler neticesinde geliştirilen ürünlerin prototiplerini tasarlayacakları ve en önemlisi bir bilgi teknoloji ekosistemi içerisinde uzman kişilerinin sinerji oluşturabilecekleri ortak mekân ihtiyacı, TGB'lerin ülkemizde oluşumu için önemli bir gerekçe olmuştur. Ancak tüm bu gelişmelere rağmen, TGB'lerin oluşumu ile ilgili tarih incelendiğinde, ülkemizdeki sürecin ABD ve Batı Avrupa'daki ilerlemeye göre oldukça geç başladığı söylenebilir (Konuk, vd., 2010: 126). Bu gecikme ülkenin yenilik ekosisteminin TGB'leri ortaya çıkaracak yeterli olgunlukta olmadığı argümanı ile de açıklanabilir. Yine kamu politikalarının TGB'lerin ortaya çıkışını hızlandıracak ve düzenleyecek uygulamalarda geç kalması bu durumun nedenleri arasında yer almaktadır.

Cansız (2016), TGB'lerin ülkemizde ortaya çıkışının öncelikle yenilikçi girişimciliğin Türkiye'deki gelişim süreci ile birlikte ele alınması gerektiğini belirtir. TGB'lerin oluşum süreçleri irdelendiğinde, dünyadaki diğer örneklerde olduğu gibi, TGB yapısına en yoğun talebin üniversite ve yenilikçi girişimcilerden geldiği görülmektedir. Özellikle 1990'lı yıllar ile birlikte internetin gelişmesi, iletişim altyapılarındaki gelişmeler, elektronik ticaretin başlaması gibi etkenler

yenilikçi girişimcilerin yeni fikirler ile ortaya çıkmasına neden olmuştur (Cansız, 2017: 37-41). Yenilikçi girişimcilerin bu kapsamdaki çalışmalarının devlet tarafından teknogirişim destekleri ile teşvik edilmesi, ülkemizde TGB'lerin ihtiyaç duyduğu yenilik ekosisteminin gelişmesini önemli ölçüde hızlandırmıştır.

Teknoloji Geliştirme Bölgelerine ilişkin ilk politika uygulamalarının tasarlanması ve süreçlerin planlanması ile ilgili koordinasyon işleri 1980'li yıllardan başlayarak Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından yürütülmüştür (Akaydın, 2015: 55). TGB'lerin kurulumuna yönelik ilk adım sayılabilecek değerlendirmeler UNDP (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı) ve UNIDO (Birleşmiş Milletler Endüstriyel Kalkınma Organizasyonu) kurumlarına DPT tarafından sunulan, başarılı bir şekilde yürütülen Üniversite-Sanayi İlişkilerini Geliştirme Projesi sonrasında oluşturulan raporda irdelenmiştir. Söz konusu dokümanda, TGB'lerin kuruluş ve işleyişlerine ilişkin bazı hususların yerine getirilmesi önerilmiştir. Bu kapsamda, TGB'lerin ülkede kuruluşu ve gelişimi için, sanayici ve akademisyenler ile uyumlu çalışabilecek bir yönetimin tesis edilmesi, dünyadaki yenilikleri takip eden entelektüel bir sosyal çevrenin bulunması, yenilikçi girişimlere uygun bir altyapının sağlanması, üniversitelerdeki mevcut bilgi ve araştırma yapılarının TGB'lerin kullanımına sunulması, teknoloji tabanlı girişimlere yönelik teşviklerin geliştirilmesi gibi hususlara gerekli önemin verilmesi raporda özellikle vurgulanmıştır (DPT, 1989: 66). Söz konusu proje kapsamında, Birleşmiş Milletler'den uzman ekipler ile yenilik ekosistemi gelişmiş İstanbul, Ankara, İzmir, Eskişehir ve Gebze gibi yerlerde saha incelemeleri yapılmış, ilgili paydaşlar ile bilgilendirme ve seminer toplantıları gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda TGB'ler ile ilgili temel kavram ve düzenlemelere ilişkin farkındalık oluşturulmuştur. Bu çalışmaların sonucunda TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (TÜBİTAK MAM), İTÜ, ODTÜ, Ege Üniversitesi ve Anadolu Üniversitesi'nde KOSGEB'in de desteği ile TGB'lerin öncülleri sayılabilecek araştırma merkezleri kurulmuştur. İlerleyen yıllarda gerekli özel şirket sayısına ulaşabilen ODTÜ ve TÜBİTAK MAM projelerini tamamlayarak TGB kurulum süreçlerini ileriye taşımışlardır (Sarihan, 1998: 152-153; Durmaz, 2010: 19-26). Bu sürece 1963 yılında kurulan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) ve 1990 yılında hizmet vermeye başlayan KOSGEB gibi kamu kurumlarının önemli katkıları olmuştur. KOSGEB'in bünyesinde tasarlanan Teknoloji Geliştirme Merkezleri (TEKMER) ile TGB'lerin

ilk versiyonları oluşturulmuş ve bu yapıların bazıları 2001 yılındaki kanuni düzenleme ile TGB'ye dönüşümleri gerçekleşmiştir.

26 Haziran 2001 tarihinde yürürlüğe giren 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu ile TGB'ler hukuki bir çerçeve kazanmış ve TGB'lerin kuruluşuna ilişkin usul ve esaslar ortaya çıkmıştır. Kanun ile birlikte TGB'lerin kurulumu ve gelişimi hız kazanmıştır. Kanun kapsamında TGB'lerde bulunan firmalara teknoloji ve bilgi temelli yapacakları çalışmalar sonucu gerçekleşen faaliyetlere KDV muafiyeti, damga vergisi muafiyeti, sigorta primi desteği, gümrük vergisi muafiyeti ve kurumlar vergisi muafiyeti gibi destekler sağlanmıştır. Bu teşvikler TGB'lerdeki firma sayısının hızlı bir şekilde artmasına neden olmuş ve ülkenin farklı şehirlerinde TGB kurulması ile ilgili çalışmalar başlamıştır. Ayrıca bu düzenleme ile akademisyenlerin TGB'lerde firma kurmaları kolaylaştırılmış ve akademisyen girişimcilere avantajlı destekler verilmiştir. Yine TGB'lerin kuruluş aşamasında ihtiyaç duyulan altyapı ve üstyapılar farklı destek mekanizmaları ile karşılanmıştır (Keleş, Tunca, 2010:6). Tüm bu gelişmelerin bir kamu politikası haline gelmesi, ülkemizdeki TGB sayısının ve TGB'lerde yer alan firma sayılarının hızla yükselmesini sağlamıştır.

1.10 Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin Kuruluş Süreci

4691 sayılı kanun ve kanun uygulama usul ve esaslarını belirleyen ve 12 Mart 2014 tarih, 28939 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Uygulama Yönetmeliği ile TGB'lerin kuruluş, işleyiş, yönetim ve denetimi ve bunlarla ilgili kişi ve kuruluşların görev, yetki ve sorumlulukları belirlenmiştir. Söz konusu kanun ve yönetmelikte ortaya konan esas ve usuller TGB'lerin kuruluş ve diğer birçok iş ve işleminin düzenlenmesinde kamunun yetkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin bir bakıma kamu yatırımı olduğunu göstermektedir. Kuruluş için gerekli ön şartlardan, izlenecek adımlara ve yer seçimine kadar olan süreçlerin hepsi kamunun düzenleme, yetkilendirme, onay ve izni ile şekillenmektedir. TGB kuruluşunun nihai kararını ilgili kanun ve yönetmelikte belirlenen ve yetkilendirilen kamu kuruluşları gerçekleştirir. Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin altyapılarının oluşturulması ve altyapısı tamamlanan TGB'lerde yer alan girişimcilere sağlanan teşvikler çoğunlukla kamu kaynağına dayanmaktadır. Bu durumdan dolayı, devletin ilgili karar ve düzenleme organları TGB kuruluşu ve işleyişi ile ilgili sürece aktif olarak dâhil olur. Ayrıca TGB'nin bir kamu yatırımı olması, bu yatırımın gerek yerel gerekse ulusal planlar

ile uyumlu olmasını gerektirir. Devletin sınırlı kaynağının etkin ve verimli kullanılması, TGB’lerde hedeflenen sonuçların alınması ve TGB’nin sürdürülebilir olması için, ilgili kanun ve yönetmelikte belirlenen esaslara göre yetkilendirilen kurullar gerekli değerlendirmeyi yapıp, başvuruya ilişkin görüşlerini içeren raporu hükümetin onayına sunar.

TGB’lerin kuruluş süreçlerinde en önemli değerlendirme unsurlarından biri kuruluş kararıdır. TGB’lerin kurulacağı bölge, il, şehir içinde mekân, konum gibi unsurlar TGB’lerin başarısına etki eden ve TGB’lerin sürdürülebilirliğini olumlu veya olumsuz anlamda etkileyen etmenlerdir. TGB’nin kendisinden beklenen tüm faaliyetlerini yürüteceği lokasyon olacak bu yer, yatırımlar yapıp, tamamlandıktan sonra değiştirilemeyeceği için, TGB’nin kuruluş kararı ile ilgili tüm faktörler detaylı bir şekilde incelenmelidir. Ayrıca bu değerlendirme sürecinde konu ile ilgili tarafların görüşleri de önemlidir.

Kuruluş yeri ile ilgili literatür incelendiğinde, kamu ve özel sektörün yatırım yeri seçiminde; ekonomik, sosyal, fiziki ve bürokratik değişkenlere göre kapsamlı bir değerlendirme yaptığı görülmektedir. Kuruluş yeri, yatırım yapacak firmanın veya kuruluşun, hammadde ve insan kaynağı temini ile üretim ve lojistik gibi temel faaliyetlerini yürüteceği, uzun süreler firmanın/kuruluşun öngörülen kuruluş amaçlarına uygun olarak belirtilen bu temel faaliyetlerini devam ettireceği coğrafi yer olarak tanımlanmaktadır (Keleş, 2011: 29-30). Özel sektör yatırımları için kuruluş yeri kavramı, firmanın uzun vadede hedeflediklerini hayata geçirebileceği, yatırım ve işletme döneminde en rasyonel maliyet ve karı sağlayabileceği, teknik ve mali açıdan en uygun konum olarak tanımlanabilir. Söz konusu yer seçiminin hatalı yapılması, yatırımların işletme döneminde üretim süreçlerine ilişkin her türlü faaliyetini olumsuz etkileyecektir ve yatırımın ölü doğmasına sebep olacaktır (Eleren, 2007: 280). Bu sebeple, kuruluş yeri seçimi yatırım döneminin en önemli aşaması olarak değerlendirilebilir. Yatırım yeri seçimi kararı için işletme ve/veya kuruluşun doğru planlama ve doğru seçim kriterlerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Kuruluş yeri seçimi planlılar ve girişimciler için ayrı içerik ve anlamlar taşır. Politika planlayan kurumların kuruluş yeri seçimindeki kriterleri, kurulacak işletme veya yapının ekonomik faydasının yanında, kuruluşun çevresindeki topluma kazandıracığı sosyal faydaları ve unsurları dikkate alan bir değerlendirmeyi de kapsar. Girişimciler için kuruluş yeri seçimi, toplumsal faydadan çok işletmenin geleceğine yönelik ekonomik rasyonel kararları içerir

(Ertürk, 2006: 65). Girişimci için temel hedef, amaçladığı ekonomik sonuçlar ile kuruluş yerinin en iyi uyumunu sağlayacak kararı vermektir. Bu noktada girişimciler için, üretilen ürünlerin maliyeti, işletme giderlerinin tutarı, işletmenin gelişme ve büyümesi için en rasyonel ve ekonomik mekân, yer seçimi kararında en önemli kriterler arasında yer almaktadır. Bu kapsamda girişimci, enerji, hammadde, pazar, işgücü, teşvikler, kredi olanakları, kira ve arazi bedelleri, sosyal ve siyasal riskler gibi faktörleri kuruluş yeri seçiminde öncelikle değerlendirir (Rao, 2007: 305; Aytekin ve Kaygın, 2005: 215). Bu değerlendirmede görüldüğü gibi yatırımı yapan veya yatırım kararını veren aktörün durumuna göre değerlendirme kriterleri farklılaşmaktadır.

Söz konusu aktörler kamu veya özel sektör işletmeleri olabilir. Firma ve kamu için kuruluş yer seçimini etkileyen genel unsurlar; ekonomik, sosyal altyapı ve üstyapı imkânları, ulaşım durumu, coğrafi özellikler, yasal altyapı gibi başlıklar altında analiz edilebilir. Kuruluşun ekonomik durumuna ilişkin faktörler, yer seçimi karar verme sürecinde önemli bir yere sahiptir. Bu faktörler her iki aktörün kararlarında önceliklidir. Kuruluşun mali ve ekonomik sürdürülebilirliği ile kuruluş için seçilecek yer uyumlu olmalı, seçilen yer kuruluşun ekonomik sürecine fırsatlar ve avantajlar sunmalıdır. Kuruluş yerinin hammadde tedariki ile ilişkisi, pazar durumu, kuruluş yerinde mal ve hizmetlerin fiyatları, arazi ve kira ücretleri bahsi geçen ekonomik unsurların başında gelmektedir. Kuruluş yeri seçiminde bir diğer önemli unsur, kuruluş yerinin sosyal dokusu ve yapısı ile ilgilidir. Bir işletme ve tüzel yapının kendisinden beklenen performansı göstermesi ve kuruluşun amaç ve hedeflerinin gerçekleştirilmesi için kuruluşun yerinin bulunduğu sosyal çevrenin yaşam seviyesinin, eğitim, sağlık ve güvenlik olanaklarının istenen düzeyde olması gerekmektedir. Örnek verilecek olursa, herhangi bir işletmeye çok avantajlı devlet destekleri ve imkânları sunulmasına karşın, işletme söz konusu yerde beyaz yakalıların çocukları için uygun okul, gelecek misafirler için belirli standartlara sahip otel gibi belirli düzeydeki sosyal imkânların eksik olduğu durumda, bu yeri kuruluş yeri olarak tercih etmeyebilecektir. Yine nüfus yapısı ve işgücü rezervi, nitelikli insan kaynağı gibi sosyal etmenler kuruluş yeri kararını önemli bir şekilde etkilemektedir. Kuruluşun kurulması ve devamı için gerekli altyapıların tamamlanmış olması ve ihtiyaç halinde temin edilebilmesi, bu altyapı hizmetlerini kesintisiz alabilme olanakları kuruluş yeri için en kritik bilgiler arasındadır. Söz konusu alt ve üstyapı imkânları, kuruluşun yatırım ve işletme dönemindeki

maliyetlerini önemli şekilde etkileyeceği için, kuruluş öncesi yapılacak değerlendirmelerde bu faktörlerin kapsamlı olarak araştırılması gerekmektedir.

Küreselleşme sürecinde gerek mal ve hizmetlere hızlı erişim olanağının gelişmesi ve gerekse insan kaynağının mobilizasyonunun artması, ulaşım imkânlarını özel ve kamu yatırımları için çok önemli bir konuma getirmiştir. Kuruluş yerinin yol ağları ile ilgili durumu, liman ve diğer pazarlara uzaklığı, ulaşım araçlarının çeşitliliği ve uygunluğu yatırım yeri kararını bire bir olumlu veya olumsuz olarak etkiler. Günümüzde bir yerde havaalanının mevcut olması bile tek başına bir kriter değildir, havaalanının varlığı bilgisinden çok uçuş sayısı ve uçuş yapılan farklı lokasyon sayısı kuruluş yeri için önemli kriterler arasında yer almaya başlamıştır. İklim, yer şekilleri, doğal kaynaklar, enerji ve su kaynakları gibi coğrafi etmenler de kuruluş yeri kararını etkiler. Kuruluş temsilcilerinin yatırımlarının kapsam ve içeriklerine göre söz konusu coğrafi etmenleri detaylı bir şekilde değerlendirmeleri gerekmektedir. Kuruluş yeri olarak tercih edilecek yerin bulunduğu bölgeye göre, devletin uyguladığı yasal düzenlemeler farklılaşabilir. Bu kapsamda teşvikler, kuruluş için gerekli izin ve bürokratik süreçler ile vergiler gibi yasal duruma bağlı konular yer seçimi kararını etkiler (Kurtaran, 2007: 362-382; Braunstein, 2000: 1157-1166; Üreten, 2006: 331333; Kobu, 2013: 165). Bahsedilen birçok faktör birbirleri ile ilişkili şekilde kuruluş yeri seçiminde ele alınır. Bu faktörlerden bazıları yatırımın cinsine göre önceliklendirilebilir. Bu nedenle yatırımın türüne göre belirlenen kriterlerin belirli yöntemlere göre ağırlıklandırılması gerekir. Kuruluş yeri için belirlenen mekânın bazı kriterleri olumsuz olarak değerlendirilse bile, yatırım için daha önemli uygun kriterlerin varlığı, olumsuz olarak değerlendirilen diğer kriterlerin son kararda daha az önemli olarak göz önüne alınmasına yol açabilir. Kriterlerin yatırımın türüne göre ağırlıklandırılmasının, yatırım için en doğru kararın objektif olarak belirlenmesine önemli katkıları olacaktır.

Yukarıda genel çerçevesi verilen kuruluş yeri kararı kavramına ilişkin literatür Teknoloji Geliştirme Bölgeleri'nin kuruluş süreçleri noktasında incelendiğinde, TGB'lerin kuruluş kararı için iki farklı değerlendirme yönetiminin kullanılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Öncelikle, TGB'lerin kuruluşuna kamunun karar vermesi ve yatırımın çoğunlukla kamu kaynağı kullanılarak yapılması, TGB'nin kuruluş sürecinin bir kamu yatırımı yer seçim yaklaşımı ile yapıldığını göstermektedir. Kamu yatırımları salt ekonomik kriterler ve nihai kâr

esas alınarak yapılmaz. Bu yatırımın bölgeye ve çevreye sağlayacağı sosyal fayda da değerlendirmede hesaba katılır. TGB'lerin kurulacağı bölgede başta üniversiteler olmak üzere, yenilik ekosisteminde yer alacak diğer kuruluş ve aktörler ile kuracağı iş birliği, TGB'nin kurulacağı yörenin yenilik kapasitesini geliştirecektir. Politika yapıcılar açısından TGB'nin bahsi geçen bu işlevi, yer seçiminde önemli bir oranda dikkate alınabilir. Ayrıca kanun ve yönetmeliklerde belirlenen esaslar yer seçiminin adımlarını belirler. TGB'nin yer seçim kararını, kanun ve yönetmeliklerdeki usul ve esaslara göre nihai olarak hükümet verir. İkinci değerlendirme başlığı TGB'nin kendisinin bir anonim şirket tüzel yapısında olması ve ayrıca TGB'lerdeki ofislerde yenilikçi işletmelerin yer alacak olması ile ilgilidir. TGB, kendisi bir anonim şirket olmasından ve yenilikçi işletmelere yer sağlayacağından dolayı bir özel işletme gibi değerlendirilmelidir. Bundan dolayı TGB'nin kuruluş kararı özel sektör yatırımları ile aynı kapsamda ele alınmalıdır. Özel sektör yatırımları için dikkate alınan kuruluş kararı kriterleri aynı zamanda TGB için de dikkate alınmalıdır. Zira kendisi bir anonim şirket olan TGB'nin ve orada yer alacak firmaların ekonomik ve mali sürdürülebilirliği için, özel sektör mantığı ile yer seçimi sürecini işletmek şarttır. TGB'nin başarılı olabilmesi, mali ve ekonomik olarak ayakta durabilmesi için yeterli sayıda yenilikçi girişimciye bünyesindeki ofisleri kiralayabilmesi gerekmektedir. Bir başka ifade ile TGB'nin kuruluş kararının, TGB'lerde kiracı olacak yenilikçi girişimcilerin tercih edebileceği ve onlar için de uygun olan bir yerde olması gerekir. Bu anlamda ülkenin ulusal plan ve stratejilerinde yer alan hedeflere yönelik, küresel rekabet gücünün kazanılması, nitelikli insan gücünün ülkede kalmasının sağlanması, katma değeri yüksek teknolojiye dayalı yeni ürünlerin üretilmesi, ithal ikame ürünlerin tasarlanması ve tüm iş ve faaliyetleri yürütecek yenilikçi girişimlere uygun ortamın temin edilmesi gibi temel amaçlar ile kurgulanan TGB'lerin, belirlenen amaçlara hizmet edebilmesi için kuruluş kararının doğru yapılması gerekmektedir.

Bu noktada yukarıda belirtildiği gibi, TGB'nin kuruluşunda özel işletmelerde olduğu gibi salt bir kar maksimizasyonuna dayalı bir süreç içeremez. Nitekim TGB'lerin önemli diğer bir amacı da üniversiteler ile işbirliği kurarak, bulundukları yerlerde yenilikçi girişimleri geliştirmek, onların bilgi ve farkındalık düzeylerini artırmak, onlara devletin bu amaç doğrultusunda sağladığı teşviklerden yararlanma imkânları sunmaktır. Ancak kurulan yapının söz konusu işlevi gerçekleştirebilmesi için, bazı asgari koşullara sahip olması gerekir. Bu asgari

koşullar, TGB'lerin orta vadede kendi başlarına ayakta kalabilmesini ve mali, ekonomik ve idari sürdürülebilir bir yapıda olmasını sağlayacak kaynak ve organizasyonların çerçevesini belirler. Bu nedenle, TGB'lerin kuruluş kararında sadece kamunun sosyal ve politik yaklaşımlarının öncelikli ve belirleyici olmaması gerekir. Bu yaklaşımlar kapsamında TGB'nin kurulduğu yörenin bölgesel gelişmesine olumlu etkisi ve yenilikçi girişimcileri harekete geçirme potansiyeli TGB'nin bir yere kurulması için yeterli şart olamaz. Özet olarak TGB'lerin ifade edilen ikili yapıya sahip olması nedeniyle yer seçim kararı bir kamu yatırımı olarak hem yenilikçi girişimcilik kapasitesini artırma ve nitelikli teknik insan kaynağına istihdam sağlama gibi sosyal faydayı da gözetecek şekilde hem de kendisi bir şirket olan TGB'nin bünyesinde bulunacak yenilikçi firmaların ekonomik ve lojistik ihtiyaçları dikkate alınarak yapılmalıdır.

Bu araştırmada, iki farklı değerlendirme başlığını içerecek şekilde TGB'lerin kuruluş karar süreci irdelenmiştir. Söz konusu değerlendirme için her iki değerlendirme başlığını kapsayan yenilik ekosistemi temelli bir karar kurgusu oluşturulmuştur. TGB'nin bu iki farklı duruma sahip yapısı kuruluş sürecinde TGB'lerde yer alacak ofislere yenilikçi girişimcilerin yatırım yapmaları için birçok rasyonel kritere göre cazip olmasını ve aynı zamanda TGB'nin kurulacağı çevrenin TGB'yi geliştirebilecek bir ekosisteme sahip olmasını gerektirmektedir. TGB'lerin başarısı ve kendisinden beklenen başarı performansını göstermesi yenilikçi girişimcilerin TGB'lerde şirket kurmasına bağlıdır. Bu kapsamda, bir teknoloji girişimcisinin yatırım öncesi yapacağı değerlendirmede dikkate alacağı hususların, TGB'lerin yer seçimi değerlendirmelerinde mutlaka göz önüne alınması gerekir. Bu nedenle TGB'de amaç sadece TGB kurmak değil, ayrıca kurulacak ofislere yeterince yenilikçi girişimci çekebilmek olduğu için, TGB kuruluş karar süreçlerinde yenilik ekosisteminin değerlendirmede ele alınması, TGB'nin sürdürülebilirliği için oldukça önemli bir unsurdur.

Teknoloji Geliştirme Bölgeleri başvuru ve kuruluş süreçleri 4691 sayılı kanun ve Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği'nde belirlenen çerçevede yapılmaktadır. 4691 sayılı kanunda TGB kuruluş süreçleri 'kurucu heyet' olarak tarif edilen oluşum tarafından başlatılır ve TGB kuruluşu tamamlanıp yönetici şirket oluşturuluncaya kadar kurucu heyet görev yapar. Kurucu heyette bölge ve ilde yer alan en az bir üniversitenin veya yüksek teknoloji enstitüsü ya da kamu Ar-Ge merkezi yahut enstitüsünün bulunması zorunludur.

Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği'nin 5. Maddesi'nde Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği'ne bağlı odalar ve borsalar, Türkiye Esnaf ve Sanatkarları Konfederasyonu'na bağlı odalar, birlikler ve federasyonlar, yerel yönetimler, bankalar ve finansman kurumları, yerli ve 4875 sayılı Doğrudan Yabancı Yatırımlar Kanunu'na ve ilgili mevzuata göre gerekli izinleri almak şartıyla yabancı özel hukuk tüzel kişileri, Ar-Ge ve teknoloji geliştirme ile ilgili vakıf, kooperatif ve dernekler, ilgili kamu kuruluşları ve ihracatçı birliklerinin kurucu heyette yer alabilecekleri belirtilmektedir. Kuruluş başvurusu aşamasını yürütecek kurucu heyetin, TGB'nin içerisinde doğup gelişeceği ekosistem öğelerinden oluştuğu görülmektedir.

Kurucu heyet, TGB kuruluş müracaatı için yönetmeliğin 6. Maddesi'ndeki bilgi ve belgeleri içeren dosyaları tamamlar ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na başvurusunu yapar. Başvuru dosyasında TGB'nin kurulacağı mekân ile ilgili izin ve onaylar, planlar, tapular, yönetici şirket kurulumuna ilişkin karar ve yapılabirlik raporu bulunmaktadır. Başvuru dosyası Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Ar-Ge Teşvikleri Genel Müdürlüğü tarafından incelenir, başvuru uygun ise yönetmeliğin 8. Maddesi kapsamında oluşturulan Değerlendirme Kurulu tarafından değerlendirilir. Değerlendirme Kurulu (DK), Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (STB), Hazine ve Maliye Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, YÖK, TÜBİTAK, TOBB, KOSGEB, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından belirlenecek teknoloji alanında faaliyetlerini yürüten özel bir firma olmak üzere 9 adet farklı üyeden oluşur (TGB Uygulama Yönetmeliği Madde 9).

Değerlendirme Kurulu, gelen başvuruyu kanun ve yönetmelik hükümleri çerçevesinde, temsil ettikleri kurum veya kuruluşu ilgilendiren içerikte inceler. Bu süreç kapsamında başvuru dosyasını kuruluş yer seçimi bakımından değerlendirir. Bu kapsamda başvuru yapan aday TGB'nin kuruluş kararının, kalkınma planları ve diğer alt plan ve stratejileri ile uygunluğu değerlendirilir. Yine aday TGB'nin kuruluş ilindeki veya bölgesindeki mevcut Ar-Ge ve teknoloji temelli teknik ve akademik insan kaynağı durumu, mevcut sanayi durumu, mali yeterliliği, üniversite veya yüksek teknoloji enstitüsü, Ar-Ge ve tasarım merkezleri durumu, üretim ve pazar imkânları, ulaşım ve lojistik durumu ve yerel yönetimlerin kapasiteleri gibi unsurlar Değerlendirme Kurulu tarafından incelenir. Değerlendirme Kurulu

başvuru sahibi TGB'nin başvuru dosyasında sunduğu TGB Yapılabilirlik Raporu inceleyerek, süreci değerlendirir.

Değerlendirme Kurulu bir tür fizibilite formatında olan Yapılabilirlik Raporu'nu inceler ve TGB kuruluş sürecini onaylar veya ret eder. Bu araştırmada, TGB'lerin kuruluş süreçleri ile ulusal ve bölgesel yenilik ekosistem ilişkisi değerlendirilecektir. Söz konusu değerlendirmede, TGB'lerin yer seçimi karar süreçlerinde yenilik ekosisteminin unsurlarını esas alan yeni ve ölçülebilir bir model tasarlanmıştır. Mevcut değerlendirme sürecinin yapıldığı Yapılabilirlik Raporu'nda TGB'nin ilişki içinde olacağı yenilik ekosistemi unsurları raporun başlıklarında değerlendirilmektedir. Ancak bu raporun nasıl puanlandığı veya sınırlı kaynaklar göz önüne alındığında gelen başvuruların nasıl önceliklendirileceği tam olarak net değildir. Ayrıca, şehirlerin yenilik ekosistemlerine ilişkin bir veri tabanı bulunmamaktadır. Araştırma kapsamında, her il için TGB'lerin odak konumunda olduğu bir yenilik ekosistem endeksi oluşturulmuş ve bu endeksteki verilere göre iller birbirleri ile farklı değişkenlere göre karşılaştırılmaktadır.

Özetlenecek olursa, mevcut kanun ve yönetmelikler çerçevesinde kuruluş süreci yürütülen Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin, kuruluş kararında, girişimciler ve kamu yatırımı bağlamında, her iki yapının da kriterlerinin dikkate alınarak değerlendirilmesi gerektiği görülmüştür. Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin kuruluş süreçleri için en doğru yöntem, TGB'nin kurulacağı bölgenin yenilik ekosistemi unsurlarını, bunlar ile kuracağı iş birliklerini ve tarafların birbirleri ile olan ilişkilerini rasyonel şekilde değerlendiren bir modeldir. Kanun ve yönetmelikte bu ikili yapıyı esas alan bir değerlendirme altyapısı mevcuttur. Ancak, kanuni düzenlemelerde, uygulamalarda ve yapılan akademik çalışmalarda, kurulacak TGB'nin diğer illerin ekosistemi ile karşılaştırılmasına imkân veren ve TGB'lerin kuruluş aşamasında ekosistemin verilerine göre illeri sıralayan ve öncelikli olarak TGB kurulması gereken illeri önerecek bir model bulunmamaktadır. Bu çalışma, yenilik ekosistem unsurlarını esas alan ve 81 ili kapsayan yenilik ekosistem endeksi temelinde bir model tasarlamayı amaçlamaktadır.

1.11 Teknoparkların Önemi ve Temel Çıktıları

Bilim ve teknoloji düzeyi, ulusal bilimsel yayınlar, GSYİH içindeki Ar-Ge harcamaları, 10.000 çalışan başına Ar-Ge personeli kriterlerine göre incelenmektedir. Özellikle son 30 yılda öne çıkan bu kavramlar her geçen gün daha

fazla ilgi görmektedir. Bu kriterlere ek olarak, son zamanlarda patent sayısı da ek bir kriter haline gelmiştir. Ülkeler bu standartları iyileştirmek için Teknopark'larından en iyi şekilde yararlanmaya çalışıyorlar (Kayalidere, 2014: 84).

Bilimsel bilgi ve yenilikçi fikirler üretmek, bunları sanayiye aktarmak, sanayide bilimsel araştırmaları benimsemek ve yüksek rekabet gücü elde etmektir. Ülke sanayilerinin uluslararası ihracat olanaklarını ve ihracat ağlarını genişletmek ve rekabet düzeyini artırmak için üretilen ürünler yüksek kaliteli bilgi ve katma değer içererek süreçte inovasyon anlayışını derinleştirmek, ürünleri standartlaştırmak ve kaliteyi artırmak, üniversitede üretilen bilgiyi ticarileştirmek, üretim maliyetlerini düşürmek, yeni istihdam olanakları yaratmak Teknopark'ların avantajları arasındadır (Keleş, 2010: 7-8).

Görüldüğü gibi Teknopark'ın yararlandığı alanlar çok çeşitlidir. Teknopark'lar, ülkenin hemen her sektöründe ve her yerde sunduğu avantajlar nedeniyle gün geçtikçe önemi artmakta ve günümüzde yüksek teknoloji endüstrisinin bel kemiğini oluşturmaktadır. Teknopark'lar, her şeyden önce, üzerine kurulduğu arazi sahiplerinden, bilim adamlarının yenilikçi çalışmalarından, bölgesel kalkınmada sürdürülebilir döngülerin gerçekleşmesinden ve yeni fikirler için sürekli bir sinerjik ortamın varlığından yararlanmaktadır (Macdonald ve Deng, 2004).

Ayrıca Teknopark'lar, ulusal inovasyon sistemi içinde bir inovasyon kültürünün benimsenmesinde önemli oyuncularlardır. STK'ların etkinliğinin artması ve bu alanlar sayesinde genişleyen sosyal ve kültürel fırsatlar, faydaları arasındadır (Zuhal, 2017: 58).

Teknopark'ların önemi ve ulusal ve bölgesel olarak ulusal ekonomiler, üniversiteler, girişimciler üzerindeki etkileri çok sayıda araştırma ile incelenmiştir. Teknopark, özellikle yerel işletmelerin birbirleriyle etkileşime girmesini teşvik etmek, araştırma geliştirme olanaklarını sağlamak, yeni istihdam alanları yaratmak, inovasyon faaliyetlerini teşvik etmek ve bu doğrultuda işletmelerin üretim kapasitelerine aktif olarak katkıda bulunmak temel amaçlar arasındadır. Makroekonomik olarak ülke genelindeki Teknopark'lar, üretilen yüksek teknoloji ve kaliteli bilgi ile ulusal verimliliğin ve uluslararası rekabet gücünün artırılmasında önemli bir faktördür. Öte yandan savunma sanayi, küresel anlamda Teknopark'ın ülke ile ilgili olarak gelişmekte olduğu en stratejik sektörlerden biridir. Teknopark'lar savunma sanayinin gücünü, gelişmesini ve sürdürülebilirliğini

sağlamakta ve bu yapılar aynı zamanda ulusal güvenliğin araçları olarak görülmektedir (Kayalidere, 2014: 84).

Ulusal bilgi sermayesine etkisi, ulusal kalkınmaya ve sosyal refaha etkisi, küresel rekabet gücüne etkisi, kurumsal rekabet gücüne etkisi, vasıflı işgücüne etkisi, teknolojik gelişmeye etkisi, teknolojik gelişmeye etkisi Teknopark'ların girişimcilik gibi faydaları, çevreye etkisi ihracat ve ithal ikamesi ve bunların stratejik sektörler üzerindeki etkileri aşağıda incelenmiştir.

1.11.1 Ulusal Bilgi Sermayesine Etkisi

Günümüz dünyası hızlı bir değişim ve dönüşümün eşiğinde ve doğru bilgiyi oluşturarak, bu bilgiyi kullanarak ve uygun olan yerlerde paylaşarak her alanda (sosyal, ekonomik, politik vb.) fark yaratabiliyoruz. Hızlı teknolojik değişim, hızlı gelişme ve dönüşüm, nitelikli insan kaynağı ihtiyacı, bilgi temelli öğrenme mekanizmaları, bilgi temelli insan ve yaşam boyu öğrenme temelli insan modellerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Gelişmenin ürünleri olan bilgi ve teknoloji, ulusların olumlu bir etki yaratması için de araç olabilir (Parlar, 2012: 194-195).

Şu anda bilgi çağında yaşıyor olmamız, bilgi ve teknoloji kavramlarını ülke için daha değerli kılıyor. Özellikle son yıllarda önem kazanan Teknopark şirketleri hakkında bilgi edinme, ülkeler ve şirketler tarafından bilgi teknolojilerini kullanarak rekabet edebilirlik kazanmaları toplumsal gelişme düzeyini olumlu yönde etkilemektedir. Genel olarak çok gelişmiş ülkelerin bilgi ve bilişim teknolojilerine sahip olması, bu ülkeleri daha gelişmiş ve dünyaya göre avantajlı kılmaktadır. TGB'nin kurulmasıyla birlikte ulusal anlamda yaşanan bu değişimler, Teknopark modelini başarıyla kuran ve istihbarat toplamada daha iyi yöneten ülkenin rolünü de etkilemiştir (Selvi, 2012: 191).

Bu durum, özellikle piyasaların belirsizliği, artan küresel rekabet, ürün ve hizmetlerdeki benzerlikler başta olmak üzere günümüz ekonomisini büyük ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle, toplumun bilgi sermayesi, kurumsal farklılaşma ve sürdürülebilir rekabet gücünde en etkili ve güçlü faktör haline gelmiştir. Bu akredite bilgi birikiminden yararlanmak ve bu bilgiyi en üst düzeyde kullanmak ve paylaşmak için teknoloji ile entegrasyon sağlanmıştır. Gelişme ve değişimle birlikte ülkeler, bilgi ve teknoloji sermayesi tahsis ederek ekonomik güçlerini artırmakta, her ülkenin dünya GSYİH'sinden payını artırmakta, tıbbi harcamalarda artış

sağlamakta, yeni istihdam alanları yaratmakta, teknoloji ve araştırma geliştirme ve yatırımdaki artışları beraberinde getirir (Parlar, 2012: 195).

1.11.2 Ulusal Kalkınmaya Ve Toplumsal Refaha Etkisi

Ülke gelişimi, kişi başına düşen gelir, GSYİH, yaşam beklentisi ve okuryazarlık oranı gibi istatistiksel göstergelerle ölçülür. Ülke gelişimini etkileyen faktörler eğitim, sağlık, yaşam beklentisi vb. olabilir ve sosyal gelişme ile yakından ilişkilidir. Ülkeler, iyi kalkınma oranlarına ulaşabilmek için ekonomilerine büyük yapısal değişiklikler getirerek sanayileşmeye odaklanan küçük ve orta ölçekli işletmelere büyük önem vermişlerdir (Rhee vd., 2010: 3-4).

Gelişimin ilerlemesine ve yenilikçi girişimlerin büyümesine katkıda bulunan Teknoloji geliştirme bölgeleri, üniversitelerin araştırma ve geliştirmesini desteklemek ve sanayiye bilgi ve teknoloji akışı sağlamak, böylece verimliliği artırmak için üniversiteler ve sanayi ile işbirliği yapan bir organizasyon yapısıdır. Verimliliği artırma konusunda fayda sağlar. Devlet tarafından yeni istihdam olanakları yaratmak amacıyla oluşturulan Teknopark'lar bölgesel anlamda ekonomik kalkınmanın lokomotifleri olarak kabul edilirken, üniversitelerin oluşturduğu Teknopark'ların çoğu araştırma ve geliştirme tipindedir (Kendir, 2019: 23; Kızıltaş, 2006: 29).

Bilim ve teknoloji parkları ülke ekonomisine katkı sağlamanın yanı sıra bölgesel kalkınmaya katkıda bulunma amacına da hizmet etmektedir. Bu amaca ulaşmak için bilgiye dayalı yenilikçi şirketler yaratmak ve bu şirketler bünyesinde ileri teknolojiler oluşturmak öngörülmektedir. Bu, bölgenin ve ülkenin teknolojik düzeyini ve inovasyon gücünü daha üst düzeye çıkaracak, katma değeri yüksek ürünler üreterek ithalatı azaltacak, ulusal rekabet gücünü artıracak ve beyin göçünü önleyecektir. Sonuç olarak, yukarıdaki avantajlara göre bilim ve teknoloji parkı, yerli ve yabancı girişimcileri bölgeye çekecek ve yeni yatırım alanlarının açılmasını sağlayarak bölgesel ve ulusal ekonomik kalkınma ve sosyal refah düzeylerinin yükselmesini sağlayacaktır. Bölgesel kalkınmada yeni yatırımlar yapmak ve eşitsizlikleri azaltmaya fayda sağlayacaktır (Zuhal, 2017: 58).

Gelişen ve küreselleşen dünyada teknoloji, bilim ve inovasyon, ülkelerin kalkınmasına yön veren ve toplumsal refah düzeylerinin yükselmesine olumlu etki yapan en önemli dinamikler olarak kabul edilmektedir. Nitekim gelişmiş ülkeler toplumsal refah düzeyini yükseltmek için geleneksel üretim yöntemleri yerine bilgi yoğun teknolojilerin geliştirilmesi yoluyla katma değerli hizmet ve mal üretimini

sağlayan politikalar izlemiştir. Böyle bir siyasi yapının izlenmesinin temel nedeni, küreselleşen dünya ekonomisinden gün geçtikçe yeterli pay almak ve sürdürülebilir bir kalkınma stratejisi oluşturmaktır. Bu gerçeğe dayanarak, inovasyon alanında yapılan araştırmalar, ulusal inovasyon performansının iyileştirilmesinin, ulusal kalkınma ve sosyal refah standartlarını artırmada önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Aslında, özellikle gelişmiş ülkeler, etkili ulusal inovasyon sistemleri oluşturmak için yeni stratejik planlar ve politikalar formüle edip uygulayarak bu alana kendini adanmıştır (Khanmirzaee vd., 2018).

Teknopark'ın yapıldığı alanda sanayileşme yeni bir boyut kazanacak, bu da bölgesel kalkınmaya yol açacak ve bölgedeki eğitim düzeyini artıracaktır. Teknopark'lar ise ülkelerin uluslararası prestij kazanmasını sağlamakta ve kapılarını küresel pazarlara açmaktadır. Nitelikli işgücünün gelişmesini, özellikle çekirdek alan yeteneklerinin oluşmasını, eğitim kalitesinin yükselmesini ve küresel anlamda milletin performansının artmasını sağlayan Teknopark'lar, milletin kalkınmasında doğrudan etkiye sahiptir. Öte yandan, kamu ve vakıf üniversiteleri arasında akademik çalışmaların yürütülmesi için işbirliği yapılması sadece bölgesel bir başarı değil, aynı zamanda ulusal bir başarıdır (Kayalıdere, 2014: 85).

1.11.3 Küresel Rekabetçiliğe Etkisi

İnovasyon kavramı, bölgelerde, ülkelerde ve ekonomilerde kaldıraç olarak kullanılan yeni bir kavram değildir. Giderek küreselleşen bir ekonomide, bölgesel rekabet gücü yalnızca yerel ekonomideki yeniliklerin mevcudiyetine değil, aynı zamanda bu gelişmiş yenilikleri laboratuvarlardan pazara etkin bir şekilde getirmek için mevcut mekanizmalara da bağlıdır. Artan inovasyon ve transferinin bölgesel refaha yol açacağı tahmin ediliyor. Bu nedenle, dünya çapında birçok gelişmekte olan ülke, ulusal rekabet gücünü korurken bölgesel ekonomik kalkınmayı artırmanın bir yolu olarak inovasyona yatırım yapmaya başlıyor. Geleneksel inovasyon yatırımları, inkübatörler ve bilim parkları gibi belirli sermaye altyapısı projelerine odaklanmıştır. İnovasyonun birçok ülkede belirli bir yatırım alanı olabileceğine dikkat çekilirken, teknoloji transferi ve ürün ticarileştirme gibi faaliyetlerin ekonomik dönüşümün bir gücü olarak bir ülkenin rekabet gücünü etkileyebileceği de biliniyor (Gibson ve Naquin, 2011: 1299).

Sektörün bir zamanlar izole olarak üretildiği ve süreci istişare içinde yönettiği bilinmektedir. Ancak gelişme ve değişim ile birlikte küreselleşme olgusu nedeniyle rekabet daha da yoğunlaşmakta ve şirketler daha fazla gelişme ve

güncellemeye ihtiyaç duymaya başlamaktadır. Bu doğrultuda şirketler bilim üreten kurumlardan ürün üreten kurumlara doğru bilgi ve teknoloji akışını sağlayarak üstün rekabet gücü elde etmeye çalışmışlardır (Rothaermel ve Thursby, 2005: 305).

Geleneksel sanayi politikası, öncelikle bilim ve teknolojinin güçleri aracılığıyla yeniliği teşvik etmeye odaklanmıştır. Bu bağlamda, bilgiye dayalı bir ekonomide, ekonomik başarı ve rekabet gücü temel olarak yenilik kapasitesi ile bağlantılıdır. Ancak rekabet gücünün sınırsız olduğu yerel inovasyon ortamında küresel rekabetin önemi giderek artmakta ve bunun kaçınılmaz olduğunu göstermektedir. Bilim ve teknoloji parklarının inovasyon anlayışını içermeye giderek daha önemli hale geldiğini görüyoruz (Park, 2016: 260). Porter araştırmasında, endüstriyel yığılmalarla sinerjik bir ortamda işbirliği ve rekabet gücünün desteklenmesi gerektiğini vurgulamıştır (Porter, 2000; Porter, 1990). Bu nedenle yeni endüstri parklarının, interaktif öğrenmenin ve yenilikçi ortamların yaratılmasına ihtiyaç olduğunu gördük (Storper, 1986; Capello ve Faggian, 2005).

Bugüne kadar birçok ülke, bilim ve teknoloji geliştirme alanlarını ekonomik kalkınma ve rekabeti sağlamak için itici güç olarak kurmuş ve bunları ulusal kalkınma stratejileri olarak konumlandırmıştır. Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık, Fransa, Tayvan, Güney Kore gibi ülkeler uyguladıkları plan ve stratejilerde kayda değer başarılar elde etmekte olup, inovasyon ve insan kaynaklarına yapılan yatırımlar bu başarıların temel taşlarını oluşturmaktadır. Bilim ve teknoloji parkının ana ürünü olan teknoloji, bölgenin gelişmişlik düzeyinin yükseltilmesinde önemli bir rol oynamakta ve ekonomik kalkınmanın temel itici gücüdür. Bu bağlamda ekonomik gelişmişlik ve gelişmişlik düzeyini bir üst düzeye çıkarmak isteyen ülkeler bilim ve teknolojiye daha fazla yatırım yapmalıdır. Bunu son derece rekabetçi bir pazarda başarmak, rekabetçi olmak için yetenekli bir işgücünün yetiştirilmesini gerektirir. Araştırma ve geliştirme, temel bilim, sürdürülebilir bölgesel kalkınma, teknoloji ve tüm endüstriyel sektörlerde rekabet edebilirliğin sağlanması için en önemli araçlardan biri haline gelmiştir. Bu amaçla ulusal kalkınmayı sağlamak, bölgesel ve küresel rekabet edebilmek için bilim ve teknoloji parklarını temel alan bir model oluşturulmalıdır (Eraslan vd., 2018: 1).

Bilim ve teknoloji parklarının bir diğer önemli avantajı, ulusal endüstriyel rekabet gücüne olumlu etkide bulunmalarıdır. Bu yapılar aynı zamanda firmalar arasındaki ilişkileri güçlendirerek ve ülkenin üretken ve yenilikçi kapasitesini canlandırarak firmaların uluslararası rekabet gücünü artırmakta ve böylece ülkenin

dış pazarlara açılmasını teşvik etmektedir. Ayrıca ülkenin gelişmişlik düzeyi de yükseltilecektir (Görkemli, 2011: 51).

1.11.4 Şirketlerin Rekabetçiliğine Etkisi

Son yıllarda şirketler sürdürülebilir yapılar sağlamak için sürekli yeni teknolojiler ve ürünler geliştirmek zorunda kaldılar. Bunu yapmak için her zaman nitelikli ve güncel bilgilere ihtiyacınız var. Bu durumun temel nedenlerinden biri, özellikle 19. yüzyıldan itibaren iş rekabetinde bilim ve teknoloji parklarının artan önemidir (Gül ve Çakır, 2014: 79).

Bölgesel anlamda, kurumsal yenilik stratejilerini destekleyen ve işletmeler ile bilgi ajansları (özellikle üniversiteler) arasında güçlü ilişkiler oluşturan kurumlar veya kurumsal yapılar kurulur. İtici gücü bilim ve teknoloji parkı olan şirket, bilgi temelli yenilikçi fikirlerin ve gelişmiş teknolojilerin etkisine yanıt verme konusunda sürekli bir döngüye girerek sürdürülebilir büyüme potansiyeline ulaşacaktır. Bu bağlamda birçok avantaj vardır. Gelişen ve büyüyen şirketler için gelirleri artırmak, misyon ve vizyonlarını anlamada daha küresel bir anlayış benimsemek, bilim ve bilime dayalı teknolojiyi tüm geleneksel süreçlere dâhil etmek (Gül ve Çakır, 2014: 79-80).

Porter, küresel rekabetin yenilikçi firmalar arasındaki rekabet olduğunu ve bu firmalara bağlı olan verimlilik kazanımlarının yenilik yapma yetenekleriyle ortaya çıktığını ve uluslararası pazarda rekabet edebilirlik kazanmalarında rol oynadığını anlatmıştır (aktaran, Yalçıntaş, 2014: 85).

Rekabetin her geçen gün arttığı bir pazar ortamında firmaların mevcut durumun üzerine çıkmaya çalışarak ürünlerini sürekli geliştirerek ve yeni ürünler ve bu ürünleri kullanma fırsatları yaratarak pazar paylarını artırmaları gerekmektedir. Modern çağda rekabetçi olmak, şirketlerin kendilerini şu anda olduğundan daha iyi konumlandırmaya çalışmasıdır. Günümüzde bilimin artan önemi ve yapay zeka ve robotiğin sektörel süreçlerde hızla uygulanması, yeni, etkili strateji ve politikalara olan ihtiyacı vurgulamaktadır (Gül ve Çakır, 2014).

1.11.5 Nitelikli İşgücüne Etkisi

Bilim ve teknoloji üretimine yeni bir yaklaşım olan Teknopark modeli, nitelikli ve nitelikli işgücü havuzu oluşturarak şirketler arasındaki iş hareketliliğini artırmaktadır (Cansız ve Ulusoy, 2017:195). Küresel ekonomide yaşanan sosyo-ekonomik değişimler ve yapısal değişimlerle birlikte işgücü yapısı yeniden

tasarlandı. Özellikle Teknopark'ların toplumun kurumsal bir yansıması olarak çalışma ortamına getirdiği yenilikler işgücüne yeni bir boyut kazandırmıştır (Uzun vd., 2017). Teknopark'lar sürekli bir yenilik ve değişim halindedir, bu nedenle işgücünde sürekli bir gelişim döngüsü vardır. Günümüz tüketim toplumunda bilanço yavaş yavaş üretime kaymaktadır. Teknopark'lar her zaman büyüebilir, üretebilir, fikirleri birleştirebilir ve daha iyisi için çalışan bir iş gücü yaratabilir (Gümüş vd., 2013: 27).

Teknopark komisyonu, sosyal faydalar ve artan verimlilik nedeniyle yeni istihdam alanları, yeni pazarlar, yeni ürünler ve yeni endüstriler yarattı. Sonuç olarak, mevcut işgücü kıtlığı kendi kendini yenilemeye yol açtı. Teknopark'ların olumlu etkilerinin yanı sıra, birçok iş alanının kaybedilmesi, bilimsel ve teknolojik altyapı çerçevesinde daha modern süreçlerle yer değiştirmesi, birçok vasıfsız asistanın becerilerini kaybetmesi ve yeni işsizler ile sonuçlanması gibi olumsuz etkileri de bulunmaktadır. Elbette yakın gelecekte sosyal becerilerin giderek gelişeceği, bu olumsuz zihniyetin yeniden şekilleneceği ve işsizlik sorunlarının en aza indirileceği umulmaktadır (Buyruk, 2018).

Günümüzde toplumsal eğitim düzeyinin yükseltilmesi ve işgücünün niteliğinin yükseltilmesi, hem üretimi hem de verimliliği artırmanın en önemli gereksinimlerinden biri haline gelmiştir. Son derece işlevsel teknoloji üretebilen bir ekonomide, yetenekli çalışanlar da talep görmektedir. Aslında, yüksek eğitilmiş toplumlar yüksek teknoloji üretimine daha uyumludur. Teknopark'lar bugün bu durumu ülke için geçerli kılan yapılardır (Yücel, 2006: 96).

1.11.6 Teknoloji Gelişimine Etkisi

Teknoloji geliştirme; siyasi, ekonomik, sosyal değişim ve dönüşümde rol oynayan kilit bir faktördür. Özellikle 19. yüzyılın ikinci yarısından 20. yüzyılın ikinci yarısına kadar, tarım toplumundan sanayi toplumuna geçiş döneminde bilgi toplumundan sanayi toplumuna geçişte teknolojik gelişme son derece önemliydi. Aslında süreçlerdeki değişimler özellikle ekonomik sistemlerin dönüşümü, şirketlerin sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmeleri için teknoloji kullanımını önemli bir araç haline getirmiştir. Daha yakın zamanlarda, şirketler kendilerini küreselleşme sürecindeki varlıklarını sorgulamak ve yeni ürünler, yeni teknolojiler veya yeni stratejiler geliştirmek zorunda kalmanın sürekli bir döngüsü içinde buldular (Gül ve Çakır, 2014: 79).

Bir ülkenin bilim ve teknoloji politikasına verdiği önem, ülkedeki Ar-Ge araştırmalarına bol miktarda harcama yapmasıyla ölçülür. Araştırma ve geliştirme üretim kapasitesine yapılan GSMH harcamalarının düzeyi, ülkenin bilimsel ve teknolojik gelişmişliğini göstermektedir. Öte yandan teknoloji ürünlerinin patent sayısı ve ihracatı gibi faktörler de bu bağlamda rol oynamaktadır (Demirli, 2014: 104-109).

Teknopark'ın faaliyet alanlarından biri de teknolojik gelişimin sürekliliğini sağlamaktır. Çünkü Teknopark'larda bilgi birikimi ve bu bilginin işlenmesi inovasyon mekanizmalarının tetiklenmesini sorgulamaktadır. Teknoloji üretimi aynı zamanda sağlıklı ve sürdürülebilir bir teknoloji döngüsü yaratır. Bu bağlamda ülkeler, en iyi örnekleri taklit ederek veya bir şeyler yapmanın yeni yollarını bularak teknoloji yaratırlar. Bu faaliyetlerin çoğu Teknopark'ın potansiyeli kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Teknopark'lar, teknolojik imkânları yüksek veya teknik becerilere sahip firmaların, yeni yazılım veya teknolojilerin üretim ve üretiminin yanı sıra üniversitelerin, Ar-Ge merkezlerinin, yüksek teknoloji veya Ar-Ge enstitülerinin imkânlarından da yararlanabilecekleri yerlerdir. Bir buluşu yeni bir hizmete, ticari ürüne veya ürüne dönüştüren teknoloji, yeni yöntemlerin tanıtılması yoluyla bir bölgenin teknolojik kapasitesinin gelişmesini sağlayan bir yapıdır (Gül ve Çakır, 2014: 82).

1.11.7 Girişimciliğe Etkisi

Günümüzde Teknopark'lar, girişimcilik faaliyetlerini teşvik etmek için büyük önem taşımaktadır (Kandemir ve İlter, 2019: 1217). Bu bağlamda Teknopark modelinin getirdiği yenilikler, girişimcilerin bilgi üreten kurumlar ve diğer teknoloji şirketleri ile işbirliği içinde birçok yeni alan ve boyutta inisiyatif almalarına olanak sağlamaktadır (Bellavista ve Sanz, 2009: 500).

Teknopark temelli girişimcilik faaliyetleri, girişimcilere proje odaklı çalışma kültürünü tanıma, güncel tutma, bilgi ve araştırma geliştirme kurumları ile işbirliği yapma fırsatı verir. Öte yandan, nitelikli personel kapasitesinin artırılması, Teknopark bünyesinde yer alan firmaların çalışanları arasında yüksek düzeyde etkileşime olanak sağlayacaktır. Kısa vadeli planların gerçekleştirilmesi, şirketin ilerleme ve ilerleme arzusu, şirketler arasındaki iletişim, sinerjik bir ortamda birlikte çalışmaları, projelerin uygulanması ve katılımı ile girişimciler ve şirketler yeni ufuklara ve fikirlere doğru evrilmektedir. (Tepe ve Zaim, 2016: 23).

Teknopark Bölgesi'nin kurulması, girişimcilerin risk sermayesi bulmasını ve girişimlerini prototipten seri üretime kadar desteklemesini sağlamıştır. Girişimciler ise proje çalışmalarının birçoğunda başarıya ulaşmak için proje değerlendirme ajansları ile birlikte çalışırlar. Girişimciler bir üniversite ile çalışarak hem uzmanlardan hem de bilim adamlarından en üst düzeyde tavsiye alırlar. Aynı zamanda girişimcilere yönelik sekreterlik ve idari hizmetler, yeni girişimcilere kendi finans ve pazarlama yönetimini geliştirme fırsatı vermekte ve kazanılan deneyim gelecekte ortaya çıkabilecek sorunları azaltacaktır (Yusufoğlu, 2014: 12).

Teknopark modeli sadece girişimciliğin gelişmesini değil aynı zamanda girişimcilik faaliyetlerinin ticarileştirilmesini de sağlamaktadır. Bilgi ve teknolojinin kilit oyuncular olarak etkileşim içinde olduğu bu yapılar, sürekli olarak yeni girişimci fikirlerin yaratılmasına ve bu fikirlerin uygulanmasına katkıda bulunur (Cansız ve Özbaylanlı, 2017).

1.11.8 İhracata ve İthal İkamesine Etkisi

Dış ticaret ve bir ülkenin rekabet gücü, bir ülkenin inovasyona ve Ar-Ge faaliyetlerine önem verip vermediğini de etkiler. Bir ülke ne kadar teknolojik ürün ihraç ederse, o kadar teknolojik olarak gelişmiş demektir. Gerçek şu ki, günümüzün gelişmiş toplumlarında teknolojik yenilik ve teknolojik ürün faaliyetinin gelişme düzeyi, bu ülkelerin küresel ihracat potansiyelini de etkiliyor. Gelişmekte olan ülkelerin de katma değeri yüksek ileri teknoloji ürünleri üretmeleri ve bunları küresel pazarda satmaları gerekiyor. Bu, yüksek ancak sürdürülebilir büyüme seviyelerine ulaşmak ve gelişmiş ülkelerle olan kalkınma açığını kapatmak için bu potansiyeli kullanmaktır. Ülkeler, şu anda Teknopark'ların sunduğu başlıca avantajlar nedeniyle bu başarıyı çok kolay elde etme gücüne sahiptir. İhracat verilerinde ileri teknoloji kullanılarak üretilen ürünlerin oranı, bir ülkenin bilimsel ve teknik yeterlilik düzeyini belirleyen en önemli parametrelerden biridir (Demirli, 2014: 109).

Gelişmiş teknolojik altyapıya ve bilimsel araştırma geliştirme araştırmalarına sahip ürünler üreten ülkeler gelişmeye açıktır. Bu durumun bir sonucu olarak, ülkenin ihracat ürünleri ve ihracatın temsil ettiği sektör, ülkenin kalkınmasında çok daha büyük bir rol oynamaktadır. Son derece teknolojik olarak üreten bu sektörün, son derece teknolojik süreçleri tanıttığı için diğer sektörler üzerinde heyecan verici bir etkiye sahip olduğunu belirtmekte fayda var. Ancak bazen bu yapının ihracata olumlu etkisi olurken, ithal girdiye aynı etkiyi

göstermediği gözlemlenmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, dışarıdan yüksek teknoloji üreten, ürünlerin üretilmesi için ihtiyaç duyulan hammaddeleri sağlayabilir. Bu nedenle, ithal girdilere büyük ölçüde bağımlı ülkelerde teknolojik temelli ürünlerin üretimi bazı durumlarda olumsuz etkilenebilmektedir. Sonuç olarak yerli firmaların yeterli katma değer yaratamaması ve üretilen yüksek katma değerlerin ihraç edilmesi kaçınılmazdır. Bu noktada en kârlı taraflar kendi girdilerini yerli kaynaklardan sağlayabilenlerdir (Konak, 2018).

1.12 Dünya Geneline Faaliyet Gösteren Tgb'ler

Teknolojik Geliştirme Bölgesi, modern anlamda 70 yılı aşkın bir geçmişe sahiptir. İlk Teknopark modelini yansıtan bir Teknik Akademik Dernek, II. Dünya Savaşı'ndan kısa bir süre sonra Stanford Üniversitesi tarafından Kuzey Kaliforniya'da kurulmuştur. Bu çalışma, belirli düzenlemeler altında faaliyet gösteren ticari işletmelere açık bir sanayi bölgesi aracılığıyla Stanford kampüsünü yerel ekonomiye bağlar. Bu modelde, bilim ve teknolojinin etkileşimi sağlanarak araştırma yapılmıştır. Sanayi parkı, vizyonu üniversiteye ait, işletmeye açık, birçok işletme faaliyetine sahip bir yapı oluşturmuş ve üniversite ile yerel ekonomi arasında bir bağ oluşturmuştur. Bu topluluk sayesinde sürekli yeni fikirler geliştirerek ve yeni girişimleri teşvik ederek üretken ve girişimci bir topluluk oluşturulur (Annerstedt, 2006: 284; Silva vd., 2016: 475).

1951'de, dünyanın en başarılı teknoloji yoğun şirketleriyle ilişkili ilk modern bilim parkı, Stanford Araştırma Parkı olarak adlandırıldı. Bu yapı gelecekte Silikon Vadisi olarak işlevini sürdürecektir ve günümüzün küresel bilgi toplumunu destekleyen en önemli yüksek teknoloji bölgelerinden biri haline gelmiştir (Annerstedt, 2006: 284).

Bugün dünyanın en popüler teknoloji geliştirme bölgelerinden biri olan Silikon Vadisi, başta bilgisayar sektörüyle uğraşanlar olmak üzere irili ufaklı birçok firma ile faaliyet göstermeye devam ediyor. Güçlü bir küme yapısına sahip dünyanın en ileri teknoloji parkı olan Silikon Vadisi, kaliteli üniversite kurumları tarafından yetiştirilen nitelikli iş gücüne, hızlı ve kaliteli bilgi akışına, girişimciliği destekleyen ve teşvik eden çevre dostu bir ortama sahip sistem dikkat çekiyor. Silikon Vadisi'nin, öğrencilerin girişimci ruhu ve fakültelerin şirketlere danışmanlık hizmetleri ile endüstri-akademi işbirliğinin en iyi örneği olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Dünyanın birçok yerinde geleceğin Teknopark örnekleri

(İngiltere, Almanya, Fransa, Japonya, Kanada, Çin vs.) rastlanılabılır (Baykul, 2015: 66).

Daha önce de belirtildiği gibi, dünyadaki Teknopark'ların tarihinin 1951'e kadar uzandığı bilinmektedir (Stanford Araştırma Parkı - yaygın olarak Silikon Vadisi olarak bilinir). Silikon Vadisi'nin başarısı ve hızlı gelişimi ile Teknopark faaliyeti yayıldı ve 1970'lerin sonlarına doğru bu yapılar Güney Kore ve Japonya'ya devredildi. (ODTÜ Teknokent, 2020).

1.13 Teknoloji Geliştirme Bölgesi Mevzuatı Hakkında Genel Bilgiler

Ülkemizde, Teknoloji Geliştirme Bölgeleri hakkındaki genel durumu ifade etmek amacıyla mevzuat kapsamında çıkarılan iki önemli kaynak vardır. Bunlardan biri “Teknoloji Geliştirme Bölgesi Uygulama Yönetmeliği” diğeri ise 4691 Sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu” dur. İlgili kanunun 1. maddesinde çıkarılma amacından bahsedilmektedir:

Amaç

Madde 1- Bu kanunun amacı, ülke sanayisini uluslararası alanda rekabetçi ve ihraç edilebilir hale getirmek için teknolojik bilgi üretmek, ürün ve üretim yöntemlerinde yenilikler geliştirmek, ürün kalite veya standartlarını yükseltmek, verimliliği artırmak ve üretim maliyetlerini artırmaktır. - Teknolojik bilgiyi azaltmak, teknoloji yoğun sanayi ve işletmeleri ticarileştirmek, küçük ve orta ölçekli işletmeleri yeni ileri teknolojilere uyarlamak için üniversiteler, araştırma kurumları, kuruluşlar ve sanayiler ile işbirliği yaparak odaklı yapı yüksek yatırım fırsatları yaratmak teknoloji sektörleri, araştırmacılara ve yetenekli insanlara istihdam sağlar, teknoloji transferine yardımcı olur.

Diğeri taraftan TGB'lerini de yakından ilgilendiren bir başka kanun “5746 sayılı Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun” dur. İlgili kanun metninin yine 1. Maddesinde amaç ve kapsamından bahsedilmiştir:

Amaç ve Kapsam

Madde 1 – (1) Bu kanunun amacı; Teknolojik bilgi üretmek, ürün ve üretim süreçlerinde yenilikleri tanıtmak, ürün kalite ve standartlarını iyileştirmek, verimliliği artırmak, üretim maliyetlerini azaltmak, teknolojik bilgi ticaretini yapmak ve ülke ekonomisini araştırma, analiz, yenilik ve tasarım geliştirmede uluslararası rekabet edebilir hale getirmek için rekabet öncesi işbirliği operasyonları. Teknoloji yoğun endüstrileri, işletmeleri ve yatırımları desteklemek ve teşvik

etmek, ayrıca araştırma, geliştirme, yenilik ve tasarım alanlarında doğrudan yabancı yatırımı yoğunlaştırmak ve araştırma, geliştirme, tasarım personeli ve vasıflı işgücündeki iş sayısını artırmaktadır.

Sıradaki başlıkların bir kısmında ilgili kanun kapsamında sayılan harcamaların detaylarına yer verilecektir. 4691 Sayılı Kanun Kapsamında Sağlanan Vergisel Teşvikler Hakkında Genel Bilgiler

Türkiye’de Ar-Ge faaliyetleri gerçekleştiren işletmeler için Ar-Ge mevzuatı ve nakit destek programları çerçevesinde sağlanan birçok destek ve teşvikler mevcuttur. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta firmaların yapılarına uygun teşvik ve desteklere yönelecek olmasıdır.

Teknoloji geliştirme bölgelerine sağlanan vergisel teşvik ve desteklerin temel dayanağı 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu’dur. Bu kanuna istinaden çıkarılan yönetmelik ile bölgede yer alan kurumlar vergisi mükellefleri, Ar-Ge ve destek personeli çalışanları, bölgenin yöneticisi konumundaki yönetici şirketler, bölgede yürütülen Ar-Ge ve yazılım faaliyetleri için bir takım vergisel avantajlar temin edilerek, desteklenmişlerdir (Alp, 2012:91).

4691 Sayılı Teknoloji Geliştirme Kanun’a istinaden sağlanan vergisel teşvikler şunlardır;

- Kurumlar Vergisi
- Gelir Vergisi
- Katma Değer Vergisi
- Sosyal Güvenlik Ödemeleri
- Ücretlerde Damga Vergisi
- Gümrük Vergisi
- Hızlı Amortisman Uygulaması
- Makine alımında KDV istisnası olarak sıralanabilir.

İKİNCİ BÖLÜM

2.TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGELERİ PERFORMANS ENDEKSİ

2.1 Performans Kavramı

Performans, bireylerin ya da çalışma gruplarının belirli bir dönemde ulaşılması planlanan amaca ne derece ulaşabildiğini belirten bir kavramdır. Performans; “hedeflere ulaşmada çıktıların ve çıktıların üretiminde kullanılan kaynakların ölçülmesi; belirlenen bir amaca ulaşma düzeyi; amaçlı bir faaliyetin verimliliği ve etkililiği” olarak tanımlanmaktadır (Kocaoğlu, 2017). Bir çalışanın veya grubun, çalıştığı kurumdaki görev yeri ve kurumun hedeflerine, kantitatif ve kalitatif katkılarının toplam ölçüsü olarak da ifade edilmektedir (Parlar, 2019).

Günümüzde yüksek performans gösteren örgütlerde müşteri odaklı olma, sürekli olarak kendini yenileme ve öğrenme, liderlik ve motivasyon, ekip çalışması, karar alma süreçlerine aktif katılım ve bunların bir sonucu olarak rekabet avantajı sağlamak gibi unsurlar bulunmaktadır. Performans yönetimi performans ölçütlerinin belirlenmesi, bu ölçütlere göre bireylerin değerlendirilerek işe alıştırma, ödül sistemlerinin uygulanması ve gelecek kariyer planlamasının yapılması süreçlerin tespit edilmesi amacıyla bir zorunluluk haline gelmiştir. Örgütlerin ortak hedeflere altında tüm çalışanların fayda sağlaması ve herkes için optimum sonuçların alınması da örgütlerin yaşam süresinin uzamasını sağlarken bireylerin de gelişim süreçlerini olumlu etkilemekte ve bu da performans yönetiminin önemini ortaya koymaktadır (Kocaoğlu,2017).

2.2 Performans Değerlendirme

Performans denetiminde verimlilik, etkinlik ve tutumluluk (Öztürk, 2004: 159; Tataroğlu, 2017: 44) kavramları karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca denetçinin geçerli ve güvenilir kanıtlara dayanarak organizasyonun faaliyet ya da kaynaklarının etkin, verimli ve tutumlu kullanılıp kullanılmadığına ilişkin bir yargıya varmasında değerlendirme (Özer, 1997: 68) kavramı önem kazanmaktadır. Performans denetimi açısından değerlendirme kurumsal ve bireysel etkinliğin, verimliliğin ve tutumluluğun arttığı veya azaldığını gösteren önemli bir süreçtir. Özellikle son yıllarda bireysel performans değerlendirme sürecinin öneminden sıklıkla bahsedilmektedir. Bireysel performans değerlendirme çalışanın işe alınmasıyla başlayan, ürünleri kurumun hedeflerine uygun ve zamanında teslim

etmesiyle devam eden, aynı zamanda kurumdaki diğer çalışanlarla uyumunu, süreç içerisindeki davranışlarını ve kişiliğini de göz önüne alan bir süreçtir. Performans değerlendirme sürecinde (Ekici, 2002: 141; Engin, 2015: 79);

- Kriterlerin ve standartların belirlenmesi,
- Değerleme periyotlarının belirlenmesi,
- Değerlendiricilerin belirlenmesi,
- Değerlendiricilerin eğitimi,
- Yönetici ve iş görenlere bilgi verilmesi aşamalarının titizlikle dizayn edilmesi gerekir.

2.3 Kriterlerin ve Standartların Belirlenmesi

Performans denetiminin en önemli amacı, kurumların belirledikleri hedeflere ulaşabilmesidir. Bu yüzden etkin bir değerlendirme mekanizması kurulmalı ve objektif bir değerlendirme yapılmalıdır. Denetim kapsamına giren her şey tüm yönleriyle ele alınmalı ve her şeyden önce amaca hizmet eden ölçütler belirlenmelidir (Erkurt, 2017: 9). Dolayısıyla örgütlerde performans değerlendirme sistemlerinin oluşturulmasında en önemli unsur performans ölçütlerinin açık ve net bir şekilde ortaya konmasıdır. Ölçmek istediğimiz özellikleri ne derece ölçüp ölçemediğimizi bilmek ve tutarlı veriler elde edebilmek açısından kriter seçimi vazgeçilmez bir ögedir (Uyargil, 2008: 30).

Her kurum kendi hedeflerine ve çalışanlarının görevlerine uygun olarak performans kriterlerini belirlemeli ve çalışanlarıyla paylaşmalıdır. Kurum içerisinde farklı pozisyonda çalışanların performans kriterleri de pozisyonlarına uygun olarak ayarlanmalıdır. Performans değerlendirme sürecinde; yerine getirilen faaliyetlerin verimliliği, mesleki gelişim durumu, bireysel davranışlardaki başarımlar ve yöneticilerin yetkinlik durumları örgütlerin kullandıkları ölçütlere verilecek bir örnek olabilir (Bakan ve Kelleroğlu, 2003: 111).

Bir kurumun performans denetimi yapabilmesi için değerlendirme standartlarını belirlemesi gerekmektedir. Literatürde örgütler tarafından geliştirilmiş çok çeşitli kriterlerle çalışanların değerlendirildiğine rastlamaktayız. Çalışanın kişilik özelliklerinden tutun da sahip olduğu beceri ve uzmanlıklara hatta tutumlarına varıncaya kadar birçok standartlar üretildiğini görmekteyiz. Her ne olursa olsun bu kriterlerin örgütlerin amaçlarına uygun bir şekilde hepsi birden kullanılabileceği gibi, işin ve kurumun kendi yapısına göre bazılarının da kullanmasında sakınca yoktur (Bingöl, 2010: 393). Performans değerlendirme

sisteminden tam anlamıyla ve etkin bir şekilde yararlanabilmek için açık, anlaşılır, ölçülebilir ve güvenilir performans ölçütlerinin geliştirilmesi hem çalışan hem de örgüt adına faydalı olacaktır (Aktaş, 2010: 24).

2.4 Periyotların Belirlenmesi

Kurumlarda performans değerlendirme periyotları, çalışanın ürünü ne kadar zamanda bitireceği hesaplanarak karar verilmelidir. Çok sık yapılan performans değerlendirme hem yöneticiye zaman kaybettirir hem de çalışanı sürekli olarak kaygı içine düşürüp performansını olumsuz yönde etkileyebilir. Çok az ya da hiç yapılmayan performans değerlendirmesinde ise çalışan kontrol edilmediği için işi önemsemez ve kurum hedeflerine ulaşamaz. Çok sık değerlendirme yapılması emek ve zaman kaybına neden olduğu gibi, çalışan üzerinde de olumsuz etkiler doğurabilir. Bu nedenle değerlendirme periyotlarının uzun olması varılacak yargıların da verimli olması açısından daha elverişlidir (Sabuncuoğlu, 2009: 189).

Değerlendirme dönemi kuruma ve kurum içindeki departmanlara göre değişebilmektedir. Genellikle personel kendi sorumluluğunda bulunan bir işi tamamladığında performans değerlendirmesi yapılmalıdır. Tabi ki bir işin tamamlanma süresi vardır ve bu süreyi personelin eline bırakmak doğru değildir. Bu nedenle en azından yıllık periyotlarla personel değerlendirme mutlaka yapılmalıdır Eğer mümkünse 6 aylık, 3 aylık veya haftalık periyotlarla da yapılabilir (Sayder, 2009: 48).

2.5 Değerlendiricilerin Belirlenmesi

Performans değerlendirme sürecinin önemli unsurlarından biri de değerlendiricilerin kimlerden oluşacağıdır. Literatürde performans değerlendirme yöntemlerinde değerlendirici kişiler çeşitli şekillerde kategorize edilmektedir. En çok karşılaşılan, iş görenin çalıştığı kurumdaki üstü tarafından denetlenmesidir (Barutçugil, 2004: 430). Üstler, astlarının görevleri konusundaki mevcut durumunu takip ederek, onların başarılarını takdir edebilme imkânına sahiptir (Fındıkçı, 2009: 307). Astlarla yakından iletişim kuran ve onları görev alanı içinde gözlemleyen üstlerin, çalışanlara anında geri bildirimde bulunarak onların başarılarını olumlu yönde destekleyebilir (Güney, 2015: 199). Üstlerin örgütteki başarısı, personelin mevcut performans durumuna bağlı olduğundan etkin bir değerlendirici olabileceği görüşü hâkimdir (İlsev, 2016: 183). Ayrıca üst değerlendiriciler astlarının görev tanımlarını bildiğinden ve iş yaparken yakın çevrelerinde olduklarından dolayı etkin bir değerlendirme yapabileceklerdir (Uyargil, 2013: 31). Üstler tarafından

değerlendirmenin olumsuz tarafları da vardır. Örneğin; amirler değerlendirme yaparken personelin yıllık performansına odaklanmak yerine, en son davranışlarının etkisinde kalabilirler. Ayrıca personelin zayıf ya da güçlü birkaç özelliğini baz alarak denetime yön verebilirler. Bu da sistemin nesnelliğine gölge düşürür (Tutum, 1976: 172; Barutçugil, 2004: 430).

2.6 Değerlendiricilerin Eğitimi

Performans değerlendirmenin, bilimsel esaslara dayanması gerekir. Dolayısıyla, değerlendirme sürecinde görevli olanların bu esasları bilmesi ve bilimsel çerçevenin dışına çıkmaması gerekir. Başka bir deyişle, değerlendirme yapanların yetkin olması yani denetim yapabilecek bilgi ve beceriye sahip olması gerekir. Alanında uzman/yetkin olmayan kimselerce yapılan değerlendirmeden istenen sonucu beklemek boş bir çabadır (Can ve Gündüz, 2018: 194). Uzmanların kişilerin performansını değerlendirmesiyle denetimde karşılaşılabilecek olası hataların önlenmesi hususunda etkili ve güvenilir sonuçlar elde edilmektedir (Güney, 2015: 200).

Değerlendirmeye katkısı olan tüm paydaşların geliştirilmesi ve eğitilmesi en önemli unsurdur. Değerlendirme sürecindeki yöntem ve teknikler açıklanır, subjektif yargılardan kaçınılması gerektiği anlatılır. Yapılan değerlendirmenin aynı zamanda bir otokontrol olduğu söylenir. Kurum yöneticilerine subjektif davranmalarında kurumlarının zarar göreceği anlatılır. Çalışanlarını değerlendirirken sadece işteki performanslarına önem vermeleri gerektiği, kendi aralarındaki ilişkilere göre performans değerlendirme yapmamaları gerektiği öğretilir (Sabuncuoğlu, 2009: 190). Örgüt çalışanlarının meslektaşları ve iş arkadaşları tarafından değerlendirilmesinde kişilere performans kriterleri ve standartları kapsamında gerekli eğitimlerin verilmesi değerlendirmenin etkinliğini artıracaktır (Barutçugil, 2002: 199)

2.7 Yönetici ve İş Görenlere Bilgi Verilmesi

Performans değerlendirmeden etkili sonuçlar almak için yönetim kademesindeki tüm kişiler bilgilendirilir ve aralarında olumlu diyaloglar kurulur. Belirlenen amaç ve hedefler netleştirilir, değerlendirmenin neden olması gerektiği konusundaki şüpheler giderilir. Çalışanların da sürecin her aşamasında bilgilendirilmesi gerekir (Sabuncuoğlu, 2009: 190). Bu kapsamda zaman zaman toplantılar yapıp performans değerlendirmenin gerekliliğine olan inanç aşılanır ve

alışanlarla değerlendirmede kullanılacak yöntemler istişare edilir (Barutçugil, 2004: 432).

Performans değerlendirme konusunda yönetici ve çalışanlar arasında görüş alış veriş yapılabacak toplantılar düzenlenmelidir. Toplantının amacı ve içeriği önceden belirlenmeli, iş gören personelin gelişimi ve beklentileri hakkında bilgilendirme yapılmalıdır. Çalışanların iş doyumunu ve başarısı için gerekli destek ve kaynak sağlanmalıdır. Böylece örgüt hiyerarşisinde otokontrol sağlanmalı ve birbirinden kopukluk önlenmelidir (Özer, vd., 2019: 289-290).

2.8 TGB Performans Endeksi

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Ar-Ge Teşvikleri Genel Müdürlüğü uhdesince 2011 yılından günümüze Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Performans Endeks alışmaları yürütölmektedir. Çalışmanın amacı Araştırma ve Geliştirme ekosisteminin önemli bir parçası olan Teknoloji Geliştirme Bölgeleri yönetici şirketlerinin güncel bilgi ve istatistik verilerine yer vererek verimliliğinin ölçölmesidir.

Ölçmenin, raporlamanın, öğrenme ve gelişmenin bir arada yürütöldüğü ve sonunda faaliyet ve işlemlerin misyon ve vizyon doğrultusunda düzenlendiği çalışmalar olarak ifade edilebilecek olan performans endeksi çalışmaları, izleme ve değerlendirme faaliyetleri kapsamında yürütölen temel çalışmalar arasında yer almaktadır. Performans endeksi, birimlerin kendi içlerindeki ve diğer birimlere göre olan durumunu değerlendirerek karar alma süreçleri için güvenilir bilgiler sağlayabilecekleri bir faaliyet olarak değerlendirilmektedir (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kasım, 2017).

Endeks verilerinin değerlendirilmesiyle ortaya çıkan sonuçlar neticesinde Teknoloji Geliştirme Bölgeleri yönetici şirketlerinin güçlü yönleri ile zayıf yönlerinin neler olduğu tespit edilebilmektedir. Endeks, bir nevi yönetici şirketlere faaliyetleri noktasında yol gösterici kılavuz niteliğindedir. Teknopark yönetici şirketleri arasındaki rekabet ortamı yaratmaya olanak sağlayabilmektedir. Yaratılan rekabet ortamı ile de bünyelerinde yer alan girişimci firmalara daha iyi sosyal imkanlar sunabilmekle beraber inovasyon odaklı bir yönetim anlayışı kazandırabilmektedir.

Endeks çalışmasının yürütölmesi Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın kuruluş, görev, yetki ve sorumluluklarını düzenleyen 635 sayılı KHK'nın 8. Maddesinin 1. fıkrası (b) bendinde yer alan "Ekonomik ve sosyal gelişmenin

sağlanmasına, rekabet gücünün yükseltilmesine yönelik sanayi araştırma, geliştirme, yenilikçilik, tasarım ve girişimcilikle ilgili faaliyetleri desteklemek, teşvik kapsamına dayanmaktadır.

2.9 TGB Performans Endeksi Modeli

Teknoloji Geliştirme Bölgeleri performans endeksi modeli 3 temel bileşenden ve 9 alt bileşenden oluşmaktadır. Tablo olarak aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 2.1 Endeks Bileşenleri Tablosu

Endeks Bileşenleri	Girdi	Finansman, Teşvikler ve Altyapı
		Ar-Ge Faaliyeti
		Kuluçka Faaliyeti
	Faaliyet	Teknoloji Transferi ve İşbirliği Faaliyeti
		Kurumsallaşma, Sürdürülebilirlik ve Ekosistem Geliştirme Faaliyeti
		Yatırım Faaliyeti
	Çıktı	Ar-Ge Çıktıları
		Fikri Mülkiyet
		Ar-Ge Sonuçları ve Uluslararasılaşma

2.10 TGB Performans Endeksi Alt Bileşenleri ve Temel Göstergeleri

Göstergeler tablo olarak aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 2.2 Finansman, Teşvikler ve Altyapı Tablosu

1	Bölge Yönetici Şirketi ve üçüncü taraflarca yapılan, devlet yardımı haricindeki toplam harcama.
2	Bölge Yönetici Şirketine sağlanan toplam devlet yardımı (ödenek ve muafiyetler),
3	Bu dönemde elde edilen toplam kira bedeli (İşletme Giderleri dahil)
4	Bu dönemin içerisinde kiraya verilen toplam alan (m ²)
5	Bölgede Ar-Ge firmalarına (kuluçka firmaları hariç) kiralanan toplam alan
6	Bölgede Ar-Ge firmalarına (kuluçka firmaları hariç) kiralanabilir toplam alan (m ²)
7	Bölgede kuluçka firmalarına kiralanan toplam alan (m ²)
8	Bölgede kuluçka firmaları için kiralanabilir toplam alan (m ²)
9	Firmaların (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) bu döneme ait toplam Gelir Vergisi Muafiyet Tutarı (TL)
10	Firmaların (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) bu döneme ait toplam Kurumlar Vergisi Muafiyet Tutarı (TL)
11	Firmaların (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) bu döneme ait toplam KDV Muafiyet Tutarı (TL)
12	Gelir Vergisi teşviği ve SGK teşviğinden yararlanan toplam personel sayısı
13	Yönetici Şirket toplam işletme harcaması (elektrik, su, ısınma, internet vb.) (TL)

Tablo 2.3 Ar-Ge Faaliyeti Tablosu

1	Toplam Ar-Ge personeli sayısı (Bu dönemde)
2	Toplam Ar-Ge personeli sayısı (Bir önceki dönemde)
3	Toplam personel sayısı (Ar-Ge + Destek + Kapsam Dışı)
4	Toplam ön kuluçka girişimci sayısı (Bu dönemde)
5	Firmaların (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) TGB içerisindeki bu döneme ait toplam Ar-Ge gideri (Yönetici şirket giderleri dahil)
6	Firmaların TGB içerisindeki bir önceki döneme ait toplam Ar-Ge gideri (Yönetici şirket giderleri dahil)
7	Bu dönemde Ar-Ge ve kuluçka firmaları tarafından bölgede yürütülen toplam Ar-Ge projeleri sayısı
8	Bölgede AB çerçeve programları ve diğer uluslararası fonlarla finanse edilen projelerin bu döneme karşılık gelen bütçesi (Euro)
9	Yönetici Şirket aracılığı ile sağlanan mentörlük, danışmanlık ve eğitim hizmetlerinden yararlanan firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) ve ön kuluçka girişimcisi sayısı
10	Bölgede toplam kadın Ar-Ge personeli sayısı
11	TGB'lerin toplam kadın Ar-Ge personel sayısı

Tablo 2.4 Kuluçka Faaliyeti Tablosu

1	Toplam Firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) sayısı
2	Toplam ön kuluçka hizmetinden yararlanan firma sayısı
3	Bu dönemin içerisinde ilk defa çalışmalarına bölgede başlayan firma sayısı
4	TGB'deki toplam Ar-Ge firma (kuluçka firmaları hariç) sayısı (Bu dönemde)
5	TGB'deki toplam Ar-Ge firma (kuluçka firmaları hariç) sayısı (Bir önceki dönemde)
6	Kuluçka firmaları sayısı (Bu dönemde)
7	Bu dönem içerisinde ilk defa kuluçka hizmetinden yararlanan firma sayısı
8	Bu dönemin içerisinde kuluçka firmaları tarafından yapılan ihracat (\$) Bu dönemin içerisinde kuluçka firmaları tarafından yapılan satış tutarı
9	Toplam akademik spin-off firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları kapsamında) sayısı
10	Bu dönemde kuluçka firmaları içerisindeki toplam akademik spin-off firma sayısı
11	Kuluçka firmaları tarafından kullanıma hak kazanılan erken aşama fonlarının ve girişimcilik desteklerinin toplam miktarı
12	Kuluçka firmalarının çalıştırdığı toplam Ar-Ge personeli sayısı

Tablo 2.5 Teknoloji Transferi ve İşbirliği Faaliyeti Tablosu

1	Bu dönemde akademisyenlerle işbirliği yapılan proje sayısı
2	Bu dönemin içerisinde istihdam edilen toplam öğrenci, stajyer sayısı (Yönetici şirket dahil)
3	Firmaların (Yönetici Şirket Dahil) bölge içi ve bölge dışı firmalarla işbirliği ile yaptıkları proje sayısı
4	Bölge içi ve bölge dışı firmalarla işbirliği yapan firma sayısı (Ar-Ge ve kuluçka firmaları)
5	Uluslararası ortak bulma/eşleştirme hizmetinden yararlanan firma sayısı
6	Yabancı firmalarla işbirliği yapan firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) sayısı
7	Yabancı/Yabancı ortaklı firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) sayısı
8	Bölgede çalışan yabancı uyruklu Ar-Ge personeli sayısı

Tablo 2.6 Kurumsallaşma, Sürdürülebilirlik ve Ekosistem Geliştirme Faaliyeti Tablosu

1	Yönetici şirketin firmalara (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) sağladığı hizmetlerden elde ettiği gelir (Bu dönemde)
2	Yönetici şirketin firmalara (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) sağladığı hizmetlerden elde ettiği gelir (Bir önceki dönemde)
3	Yönetici şirketin TGB dışındaki firmalara sağladığı hizmetlerden elde ettiği gelir (Bu dönemde)
4	Yönetici şirketin TGB dışındaki firmalara sağladığı hizmetlerden elde ettiği gelir (Bir önceki dönemde)
5	Bu dönem içerisinde bölgeler bünyesinde kurulan kümelenme sayısı
6	Bölgeye ait yurtdışı ofis/irtibat sayısı
7	Faaliyet yılı içerisinde bölge yönetimi tarafından organize edilen ve/veya Ar-Ge ve kuluçka firmalarının Yönetici Şirket aracılığıyla katılım sağladığı fuar sayısı
8	Faaliyet yılı içerisinde bölge yönetimi tarafından organize edilen ve/veya Yönetici Şirket aracılığıyla fuarlara katılım gösteren firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) sayısı
9	Yönetici Şirket genel müdürünün ve/veya yönetim kurulu üyelerinin katıldığı kapasite geliştirme faaliyeti sayısı
10	Yönetici Şirketin genel müdürünün ve/veya yönetim kurulu üyeleri haricindeki çalışanlarının katıldığı kapasite geliştirme faaliyeti sayısı (eğitim, TGB/TTO inceleme ziyareti vb.)
11	Bu dönem içerisinde Ar-Ge ve kuluçka firmalarına yönelik düzenlenen uluslararası hızlandırma programı sayısı
12	Bu dönem içerisinde Ar-Ge ve kuluçka firmalarına yönelik uluslararası hızlandırma programından faydalanan firma sayısı
13	TGB içerisinde yer alan Ar-Ge/Tasarım Merkezi sayısı
14	Yönetici şirketin sahip olduğu kalite belgesi sayısı
15	TGB'nin binaları için ulusal ve/veya uluslararası düzeyde aldığı ödül sayısı
16	Yönetim kurulunda bulunan ve icracı olmayan bağımsız üye sayısı

Tablo 2.7 Teknolojik Ürün Yatırım Faaliyeti Tablosu

1	Bu dönem içerisinde firmalara finansman sağlanması kapsamında işbirliği yapılan/ilişkili olunan yatırım fonlarının sayısı
2	Bu dönem içerisinde organize edilen yerel ve uluslararası yatırımcı - girişimci buluşma toplantılarının sayısı
3	TGB Yönetici Şirket tarafından fonlara aktarılan tutar

Tablo 2.8 Fikri Mülkiyet Tablosu

1	Bu dönem içerisindeki toplam ulusal patent başvuru/tescil sayısı
2	Bu dönem içerisindeki toplam uluslararası patent başvuru/tescil sayısı
3	Bu dönem içerisindeki toplam triadik patent başvuru/tescil sayısı
4	Bu dönem içerisindeki toplam faydalı model başvuru/tescil sayısı
5	Bu dönem içerisindeki toplam endüstriyel tasarım başvuru/tescil sayısı

Tablo 2.9 Ar-Ge Çıktıları Tablosu

1	Bu dönem içerisinde firmaların Ar-Ge projeleri sonunda elde ettiği yeni ürün/hizmet sayısı
2	Bu dönem içerisinde ön kuluçka hizmeti alarak şirketleşen firma sayısı
3	Bu dönem içerisinde kuluçkadan mezun olan firma sayısı

Tablo 2.10 Ar-Ge Sonuçları ve Uluslararasılaşma Tablosu

1	Bu dönem içerisindeki toplam ihracat miktarı (\$)
2	Bu dönem içerisinde toplam ihracat yapan firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) sayısı
3	Bu dönem içerisinde bölgede yurtiçi satış yapan firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) sayısı
4	Toplam Ar-Ge geliri (TL)
5	Firmaların (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) TGB içerisindeki bu dönemde toplam cirosu (TL)
6	Firmaların (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) TGB içerisindeki bir önceki döneme ait toplam cirosu (TL)
7	Teknoloji transferi faaliyetleri sonucu lisanslanan teknolojilerden elde edilen gelir (TL)

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ

3.1 Karar Verme

Karar Verme "Bir sorunu karara bağlamak, kararlaştırmak" olarak tanımlanmıştır (TDK, 2022).

Karar verme birden fazla alternatif ve en az bir amacın tanımlandığı durumlarda, bilinçli bir yaklaşım ve belirli bir sürecin sonucunda gerçekleşen eylem veya devinimdir (Orakçı, 2016: 3). Bireyler yaşamları boyunca davranış biçimleri konusunda bir seçim yapma gereği içindedir. Bu davranış biçimleri birbiri ile bağlantılı ve birbirini etkileyen bir sürecin oluşmasını sağlar. Karar olgusu birden fazla davranış biçimi ile mümkün olur. Dolayısıyla karar olgusundan bahsedilebilmesi için en az iki davranış biçiminin yani iki seçeneğin olması gerekir (Orakçı, 2016: 3).

İşletmeler ayakta kalabilmek ve hayatlarını sürdürebilmek için birçok seviyede farklı kararlar almak zorundadırlar. Bu kararları alırken, karar vericiler doğru ve güvenilir verilere ve değerlendirme süreçlerine ihtiyaç duyarlar (Eş, 2013).

3.2 Çok Kriterli Karar Verme

Tek bir kriterin olduğu bir problemde seçim yapma eylemi gayet kolay bir eylemdir. Alternatifler (seçenekler) ve kriterler (ölçütler) arttıkça zaman bütün kriterleri aynı anda hesaplayarak en doğru çözüme ulaşmak eylemi ise normale göre zor bir iştir. Bu ihtiyaçlardan dolayı 1960'lı yıllarda ortaya çıkan çok kriterli (ölçütlü) karar verme problemleri bir çok araştırmacının dikkatini çeken ve üzerine yoğunlaşılacak bir alan olmuştur. Çok kriterli (ölçütlü) karar vermenin amacı; alternatifler ve kriterler çoğaldığında karar verirken hepsini kontrol altında tutabilecek bir mekanizma oluşturmak en doğru sonuca en kolay yoldan ulaşmaktır (Tuğrul, 2021: 1).

Çok geniş bir kullanım alanına sahip olan çok kriterli karar verme, birden fazla kriterle birden fazla alternatifi belirleyip değerlendirmeyi, sıralamayı ve alternatiflerden en optimum seçimi yapmayı içeren model ve yaklaşımlar bütünüdür (Eş, 2013).

Çok kriterli karar verme tekniklerinin başlıca yararları şöyle sayılabilir (Eş, 2013; Belton ve Stewart, 2003):

1. ÇKKV birbiriyle çelişen kriterleri doğrudan ve açıkça hesaba katıp bir arada değerlendirme yoluyla karar vermede yardımcı olmaktadır.

2. ÇKKV süreci, sorunu yapılandırmaya yardım eder.

3. Kullanılan modeller tartışma için bir odak ve dil oluştururlar.

4. Ana amaç, karar vericilerin sorunun durumunu, kendilerinin ve başkalarının önem verdikleri değerleri ve yargıları öğrenmelerine yardımcı olmak ve çoğu zaman uzun tartışmalar sonucunda da olsa tercih edilecek bir eylem tarzı bulmalarında, örgütlenme, sentez ve bilginin uygun biçimde sunulmasıyla, kendilerine yol göstermektir.

5. Analiz, sezgiye dayalı yargının veya deneyimin yerine geçmeyi amaçlamaz, üzerinde fikirlerin düzenlenebileceği bir platform görevi üstlenerek sezgiyi tamamlayıcı ve geliştirici işlev görür.

6. ÇKKV süreci, daha iyi düşünülmüş, gerekçelendirilebilir ve açıklanabilir kararlar alınmasına olanak sağlar. Aynı zamanda, alınan kararın denetleyecekler için de bir izleme kaydını oluşturur.

7. En yararlı yaklaşımlar ÇKKV gibi kavramsal olarak basit ve şeffaf olanlardır.

8. ÇKKV çok karmaşık olabilecek koşullarda dahi etkin olarak kullanılabilecek basit bir araç oluşturur.

Çok kriterli karar verme yöntemleri senelerdir üzerinde çalışılan bir alan olup, uygulama alanı oldukça genişletilmiştir. Ülkemizde ve dünya çapında birçok uygulama alanında bu yöntemler kullanılarak karar verme mekanizmaları oluşturulup doğru kararlar alınmıştır (Tuğrul, 2021).

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden bazıları aşağıdaki tabloda listelenmiştir.

Tablo 3.1a Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

AHP Yöntemi Analitik Hiyerarşi Süreci	1980 yılında Saaty tarafından geliştirilen yöntem alternatif ve kriterler arasında ikili karşılaştırma prensibine dayanmaktadır.
TOPSİS Yöntemi İdeal Çözüme Benzerlik ile Tercih Sıralaması Tekniği	1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından geliştirilen yöntem alternatifin pozitif ideale yakın olmasını ve aynı anda da negatif ideale uzak olması prensibine dayanmaktadır.
CRITIC Yöntemi Kriterler Arası Korelasyon Yoluyla Kriter Önemi	1995 yılında Diakoulaki ve arkadaşları tarafından geliştirilen yöntem kriter ağırlıklarının belirlenmesi prensibine dayanmaktadır.

Tablo 3.1b Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

ELECTRE Yöntemi Eleme ve Seçim Çeviri Gerçeği Tekniği	1968 yılında Bernard Roy ve SEMA danışmanlık firmasındaki meslektaşları tarafından geliştirilen yöntem ikili üstünlük ilişkisi kurularak tercih edilebilirliği değerlendirmektedir. Uyum ve uyumsuzluk kavramlarına bakılmaktadır.
MABAC Yöntemi Çok Nitelikli Sınır Yaklaşım Alanı Karşılaştırması	2015 yılında Pamucar ve Cirovic tarafından geliştirilen yöntem karar alternatiflerinin kriter fonksiyonlarının sınır yakınlık alanına uzaklıklarını dikkate alarak değerlendirme prensibine dayanmaktadır.
MAUT Yöntemi Çok Nitelikli Fayda Teorisi	1967 yılında Fishburn ve 1974 yılında Keeney tarafından uygulanmış ve 2007 yılında Loken tarafından geliştirilen yöntem çelişkili amaçlar arasından seçim yapma ve analiz etme prensibine dayanmaktadır.
SAW Yöntemi Basit Toplam Ağırlıklandırma	1957 yılında Churchman, Ackoff ve Arnoff tarafından geliştirilen yöntem ağırlıklı ortalama prensibine dayanmaktadır.
WASPAS Yöntemi Ağırlıklı Toplu Toplam Ürün Değerlendirmesi	2012 yılında Zavadskas vd. tarafından WSM ve WPM ağırlıklı model bir araya getirilerek geliştirilmiştir.
PROMETHEE Yöntemi Değerlendirmeleri Zenginleştirme İçin Tercih Sıralaması Organizasyon Yöntemi	1982 yılında J.P. Brans tarafından geliştirilen yöntem alternatiflerin seçilen kriterler vasıtasıyla tercih fonksiyonlarına dayanarak ikili karşılaştırma prensibine dayanmaktadır.
ENTROPİ Yöntemi	1865 yılında Rudolph Clausius tarafından geliştirilen yöntem termodinamik alanda uygulanmış ve günümüzde finans, ekonomi ve Mühendislik alanlarında kullanılmaktadır.

3.2.1 CRITIC Yöntemi:

Çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden biri olan CRITIC yöntemi literatüre 1995 yılında kazandırılmıştır. Diakoulaki, Mavrotas ve Papayannakis tarafından 4 aşamalı olarak geliştirilen yöntem günümüzde de sıkça kullanıldığı görülmektedir. Kriterlerin objektif ağırlıklandırılmasına ilişkin geliştirilen bir yöntemdir.

1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturularak Normalize Edilmesi

$$x_j^{max}$$

= j. Kriterin alternatifleri arasındaki maksimum değeri

x_j^{max} =j. Kriterin alternatifleri arasındaki minimum değeri

i=1,2,3.., m alternatifler

j=1,2,3.., n kriterler ise;

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{min}}{x_j^{max} - x_j^{min}}$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{max} - x_{ij}}{x_j^{max} - x_j^{min}}$$

Maksimum nitelikli (fayda) kriterler için Eşitlik (1), minimum nitelikli (maliyet) kriterler için ise Eşitlik (2) kullanılarak yani; karar matrisinin X_{ij} elemanlarına normalizasyon işlemi uygulanarak r_{ij} değerleri elde edilir.

Adım 2: Kriterler Arası İlişki Derecesinin Belirlenmesi Normalizasyon sonucu elde edilen r_{ij} değerleri kullanılarak Eşitlik (3) yardımıyla j kriteri ile k kriteri arasındaki korelasyon değerleri P_{jk} hesaplanır.

$$P_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)(r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 \sum_{i=1}^m (r_{ik} - \bar{r}_k)^2}} \quad (j,k= 1,2,3\dots n)$$

Adım 3: C_j Değerlerinin Hesaplanması σ_j : j. Kriterin standart sapma değeri olmak üzere;

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m}}$$

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - P_{jk}) \quad (j=1,2,3\dots n)$$

Adım 4: Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması Son adımda ise her j kriterinin C_j değeri, tüm kriterlerin değerlerinin toplamına oranlanarak ağırlık değerleri hesaplanmaktadır.

$$W_j = \frac{C_j}{\sum_{k=1}^n (C_k)} \quad (j,k=1,2,\dots,n)$$

Tablo 3.2 CRITIC Yönteminin Literatür Taraması

Yazar/lar	Çalışmanın Amacı	Kullanılan Yöntemler
Altıntaş (2022)	19 ülkenin yetenek rekabetçiliği performansları ölçülmüştür.	Critic-Cocoso
Saeheaw (2022)	Yag lazerde çoklu kriter optimizasyon problemini çözmek için objektif bir ağırlıklandırma tekniği incelenmiştir.	Critic-Gra
Yazgan (2022)	Türkiye’deki 30 büyükşehirin ihracaat verileri incelenmiştir.	Critic-Edas
Chen, Shen ve Zhou (2022)	Nehir ağzı trofik durumu değerlendirilmiştir.	Critic-Topsis
Kumari (2022)	Uygun maliyetli işleme için en iyi NCM süreci seçimi incelenmiştir.	Critic-Codas
Özkan, Ağ (2021)	BİST imalat sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin ekonomik, sosyal ve çevresel göstergeleri neticesinde yönetsel sürdürülebilirlik performansları değerlendirilmiştir.	Critic-Aras
Satıcı (2021)	Ülkelerin inovasyon performansları değerlendirilmiştir.	Critic-Waspas
Maruf, Özdemir (2021)	Ülkemizdeki 30 büyükşehirin ihracat performans verileri değerlendirilmiştir.	Critic-Maut
Ayçin (2020)	Lojistik firmasında işe alınacak personelin seçim sürecinde kullanılmıştır.	Critic-Mairca
Yalçın, Karakaş (2019)	2010-2018 yılları itibariyle enerji sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın kurumsal sürdürülebilirlik performansı değerlendirilmiştir.	Critic-Edas
Kıracı, Bakır (2019)	2005-2012 yılları arasındaki 13 havayolu şirketinin performansı değerlendirilmiştir.	Critic-Edas

3.2.2 WASPAS Yöntemi

Zavadskas ve arkadaşları aracılığıyla 2012 senesinde önerilmiş olan WASPAS yöntemi, WSM ve WPM birleşimi ile oluşturulmuştur. Oluşturulan bu yöntemde iki yöntem bir arada kullanılarak doğru bilgiyi teyit etmek amaçlanmaktadır. WASPAS yöntemi kendi içinde duyarlılık analizi yaparak

sıralamalardaki tutarlılığı da kontrol edebilmektedir (Yurdoğlu, Kundakcı, 2017: 259).

WASPAS yönteminin 6 aşaması vardır (Tayalı, 2016:373).

Adım: Karar Matrisinin Oluşturması

$$X = [X_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ x_m & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

1. Adım: Aşağıdaki denklemler kullanılarak karar matrisinin normalizasyonu

Fayda yönlü kriterler için $X_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}}$

Maliyet yönlü kriterler için $X_{ij}^* = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}}$

2. Adım: Ağırlıklıklı Toplam Modeli(WSM) ile toplam kriter ağırlıklarının bulunması

$$Q_i^1 = \sum_{j=1}^n x_{ij}^* w_j$$

3. Adım: Ağırlıklıklı Çarpım Modeli (WPM) ile her bir kritere göre alternatiflerin performans değerlerinin bulunması

$$Q_i^2 = \prod_{j=1}^n x_{ij}^* w_j$$

4. Adım: ağırlıklı ortak genel performans değerlerinin hesaplanması(sıralama için gerekli değerin hesaplanması

$$Q_i = 0.5Q_i^{(1)} + 0.5Q_i^{(2)}$$

Karar verme sürecinin etkinliğini ve doğruluğunu artırmak için , $\lambda = 0$ ile 1 arasında değer alan bir parametredir. Karar verici, λ değerine istediği değeri verebilir. Bu çalışmada λ değeri 0,5 olarak belirlenmiş ancak λ için en uygun değerin hesaplanmasını önermektedir.

$$Q_i = \lambda Q_i^{(1)} + (1 - \lambda) Q_i^{(2)}$$

5. Adım: alternatiflerin sıralanması (sıralamanın elde edilebilmesi için 5. Adımda elde edilen değerler büyükten küçüğe sıralanır)

6. Adım: 0 ile 1 arası birbirinden farklı λ değerleri verilerek duyarlılık analizinin yapılması (alternatiflerin sıralamadaki değişikliklerinin incelenmesi)

7. Adım: Denklem 3.15 göre optimal λ bulunması ve sıralamanın doğruluğu kontrol edilmesi

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^m Q_i^{(2)}}{\sum_{i=1}^m Q_i^{(1)} + \sum_{i=1}^m Q_i^{(2)}}$$

Tablo 3.3 WASPAS Yönteminin Literatür Taraması

Yazar/lar	Çalışmanın Amacı	Kullanılan Yöntemler
Pala (2022)	2021 yılı BIST Aracı Kurum endeksine kayıtlı şirketlerin finansal ölçümü incelenmiştir.	Waspas-İmv
Barakati, Mishra ve Diğer (2022)	Uygun yenilenebilir enerji kaynaklarının seçimi incelenmiştir.	Bulanık Waspas
Kandi, Jeet ve Diğer (2020)	AISI 4140 Kromol çeliğinin mekanik özelliklerini iyileştirme sürecini, kullanılan söndürme, ısılatma süresi ve ısıtma işlem sıcaklığı gibi anahtar parametreleri değerlendirilmiştir.	Waspas
Tırmıkçioğlu (2021)	Depo yeri seçimi değerlendirilmiştir.	Bulanık Waspas
Rudnik, Bocewicz, Landwójtowic (2021)	İyileştirme projelerinin (IP'ler) seçilmesine yönelik yeni bir yaklaşım önerisi araştırılmıştır.	Bulanık Waspas
Eş, Kök (2020)	Türkiye’de faaliyette bulunan bankaların performans incelemesi yapılmıştır.	Waspas-Entropi
Karaca, Altemur, Çevik (2020)	Mevduat bankalarının performans analizi incelenmiştir.	Waspas-Entropi
Saygın, Kundakçı (2020)	OECD üyesi 36 ülkenin sağlık gösterege kriterleri incelenmiştir.	Waspas-Codas
Orçun (2019)	Bist Elektrik endeksindeki firmaların finansal perofrmansları değerlendirilmiştir.	Waspas
Daldır, Tosun (2018)	Firmalar için uygun yeşil tedarikçi seçimi değerlendirilmiştir.	Bulanık Waspas
Yurdoğlu, Kundakçı (2017)	Denizli ilinde faaliyette bulunan tekstil firması için en uygun sunucunun seçilmesi.	Waspas-Swara

3.2.3 SAW Yöntemi

1954 yılında Ackoff ve Churchman tarafından geliştirilen Simple Additive Weighting (SAW) yöntemi, basit bir yöntem olması nedeniyle çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde sık sık uygulanan bir yöntemdir. SAW yöntemi her alternatif için kriter değerlerinin nicelleştirilmesi ile başlayarak bu değerleri

içeren karar matrisinin oluşturulması ile devam etmektedir. Ardından normalleştirilmiş karar matrisi elde edilerek kriter ağırlıklarının ataması gerçekleştirilir. Her alternatif için toplam puan oluşturularak en yüksek puana sahip olan alternatifin seçimi ile çözüm sonlandırılır. SAW yönteminde izlenecek adımlar aşağıdaki gibidir: (Urmak, Çatal & Karaatlı, 2017).

Adım 1: Normalize Karar Matrisinin Bulunması: İlk olarak kriterlerin türü belirlenmektedir. Kriterin türü maksimizasyon olarak belirlendiğinde eşitlik (1) ile gösterilen fayda kriterine ait olan formül kullanılır. Kriterin türü minimizasyon olarak belirlendiğinde ise eşitlik (2) ile gösterilen maliyet kriterine ait formül kullanılır. Eşitlikler yardımıyla karar matrisi normalize edilmiş olur.

$$rij = f(x) = \begin{cases} \frac{Xij}{Max\ Xij} & i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \text{ fayda kriteri için} \\ \frac{Min\ Xij}{Xij} & i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \text{ maliyet kriteri için} \end{cases}$$

Adım 2: Alternatiflerin Tercih Değerlerinin Hesaplanması: Birinci adımda elde edilen normalize karar matris değerleriyle her bir kriterin ağırlık değerlerin çarpılarak, her bir alternatifin toplam tercih değeri bulunur. Alternatiflerin tercih değerleri eşitlik yardımı ile hesaplanır.

$$Sj = \sum_{j=1}^m wj * rij \quad i = 1, \dots, m \quad wj: \text{kriterin ağırlığı}$$

Alternatifin S değerinin yüksek olması daha fazla tercih edileceği anlamına gelmektedir. Göreli değerler ($S\%$) ise eşitlik (4) yardımıyla her bir değerinin toplam alternatif değerine oranlanması ile bulunur. Yüksek $S\%$ değeri elde eden alternatif ilk sırada yer alır.

$$S_j^{\%} = \frac{Sj}{\sum_{j=1}^n Sj}$$

Tablo 3.4 SAW Yönteminin Literatür Taraması

Yazar/lar	Çalışmanın Amacı	Kullanılan Yöntemler
Aljaghoub, Alasad ve Alashkar (2023)	Çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak çeşitli oksijen üretim tekniklerinin karşılaştırmalı analizi yapılmıştır.	Saw, Topsis, Mew
Özdağoglu, Işıldak ve Keleş (2022)	Havayolu çalışanları gözünden havalimanlarının değerlendirilmesi.	Saw, Bulanık Swara, Copras
Ersoy (2022)	2016-2020 yılları Zorlu Enerji firmasının finansal performansının ölçülmesi amaçlanmıştır.	Saw
Es, Hatipoğlu (2022)	Sezgisel Bulanık SAW Yöntemi ile ÇKGKV Problemleri Genişletilmesi.	Saw, Topsis
Kabassi, Martinis ve Minotou (2021)	Anıtsal zeytin ağaçlarının değerini tahmin etmek üzere çok kriterli karar vermeyi kullanan bir araç tasarlamak	Saw
Koca, Yılmaz (2021)	Ülkelerin 2018 yılı insani kalkınma endeksi potansiyelini gösteren boyutlara ilave olarak özgürlük boyutları eklendiğinde, yeni potansiyel durumları ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.	Saw, Aras, Maut
Parlar, Palancı (2020)	81 ülke üniversitelerinin performans değerlendirmesi çok kriterli karar verme yöntemleri ve nesnel ağırlıklandırma yöntemleri ile değerlendirilmiştir.	Topsis, Maut, Saw ve Aras
Akgül (2019)	2010-2018 Yılları Türk Bankacılık Sistemi Performansının Analizi yapılmıştır.	Entropi, Saw, Maut ve Aras
Özdağoglu, Yakut ve Bahar (2017)	3 farklı tedarikçi firmasının makinelerinin 12 farklı değerlendirme kriteri göz önüne alınarak tercih yapılmasıdır.	Saw, Entropi

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. UYGULAMA VE SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1 Araştırmanın Konusu, Amacı ve Önemi

Bu tez çalışmasında TR42 Doğu Marmara Bölgesinde faaliyet gösteren bir teknoparkın son 6 yılda göstermiş olduğu performansın CRITIC tabanlı WASPAS ve SAW yöntemleri ile değerlendirilmesi ve teknoparkın en iyi performans gösterdiği yılın belirlenmesi amaçlanmıştır. Kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi için CRITIC yöntemi ve alternatiflerin sıralanmasında ise WASPAS ile SAW yöntemleri kullanılmıştır.

4.2 Araştırmanın Örnekleme ve Verilerin Elde Edilmesi

Bu tez çalışmasında kullanılan veriler TR42 Doğu Marmara Bölgesinde faaliyet gösteren bir teknoparkın 2016-2021 yılları arasındaki performans değerlendirme raporlarından elde edilmiştir.

4.3 Araştırmanın Kısıtları

Çalışma sınırlarını belirlerken kullanılan kısıtlamalar:

- Coğrafi kısıtlama (Sadece TR42 Doğu Marmara Bölgesinde faaliyet gösteren bir teknopark),
- Teknopark kısıtlaması (Yalnızca TR42 Doğu Marmara Bölgesinde faaliyet gösteren bir teknoparkın verilerinin yıllara göre kıyaslanması),
- Yıl kısıtlaması (Yalnızca 2016-2021 verilerinin kullanılması)
- Performans ölçütleri kısıtlaması (80 kalemden yalnızca 28 kalemin kullanılması)

4.4 Araştırma Soruları

- Performans endeksinde en önemli kriter hangisidir?
- Performans endeksinde en önemsiz kriter hangisidir?
- Yıllara göre kıyaslamada hangi yıllar öne çıkmıştır?

4.5 Alternatiflerin ve Kriterlerin Sınıflandırılması

Çalışma kapsamında verileri incelenen teknoparkın 2016-2021 yılları arasındaki 6 yıllık verileri alternatif olarak belirlenmiştir. Kriterlerin kodları ise aşağıdaki tabloda gösterilmiştir;

Tablo 4.1. Kriterler, kriter kodu, kriter ölçütleri ve fayda-maliyet optimizasyonu

	KRİTERLER	KRİTER KODU	ÖLÇÜT	MALİYET / FAYDA
Finansman Teşvikler ve Altyapı	Bölge Yönetici Şirketi ve üçüncü taraflarca yapılan, devlet yardımı haricindeki toplam harcama (TL)	K1	TL	FAYDA
	Bu dönemde elde edilen toplam kira bedeli (İşletme Giderleri dahil) (TL)	K2	TL	FAYDA
	Bu dönemin içerisinde kiraya verilen toplam alan (m ²)	K3	m ²	FAYDA
	Bölgede Ar-Ge firmalarına (kuluçka firmaları hariç) kiralanan toplam alan (m ²)	K4	m ²	FAYDA
	Bölgede Ar-Ge firmalarına (kuluçka firmaları hariç) kiralabilir toplam alan (m ²)	K5	m ²	FAYDA
	Bölgede kuluçka firmalarına kiralanan toplam alan (m ²)	K6	m ²	FAYDA
	Bölgede kuluçka firmaları için kiralabilir toplam alan (m ²)	K7	m ²	FAYDA
	Firmaların (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) bu döneme ait toplam Personel SGK Muafiyet Tutarı (TL)	K8	TL	FAYDA
	Firmaların (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) bu döneme ait toplam KDV Muafiyet Tutarı (TL)	K9	TL	FAYDA
	Gelir Vergisi teşviği ve SGK teşviğinden yararlanan toplam personel (Ar-Ge ve destek personeli) sayısı	K10	ADET	FAYDA
Ar-Ge Faaliyeti	Toplam Ar-Ge personeli sayısı (Bu dönemde)	K11	ADET	FAYDA
	Toplam personel sayısı (Ar-Ge + Destek + Kapsam Dışı)	K12	ADET	FAYDA
	Firmaların (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) TGB içerisindeki bu döneme ait toplam Ar-Ge gideri (Yönetici şirket giderleri dahil)	K13	TL	FAYDA
	Firmaların TGB içerisindeki bir önceki döneme ait toplam Ar-Ge gideri (Yönetici şirket giderleri dahil)	K14	TL	FAYDA
	Bu dönemde Ar-Ge ve kuluçka firmaları tarafından bölgede yürütülen toplam Ar-Ge projeleri sayısı	K15	ADET	FAYDA

Tablo 4.2. Kriterler, kriter kodu, kriter ölçütleri ve fayda-maliyet optimizasyonu

Kuluçka Faaliyeti	Toplam Firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) sayısı	K16	ADET	FAYDA
	Bu dönemin içerisinde ilk defa çalışmalarına bölgede başlayan firma sayısı	K17	ADET	FAYDA
	TGB'deki toplam Ar-Ge firma (kuluçka firmaları hariç) sayısı (Bu dönemde)	K18	ADET	FAYDA
	Kuluçka firmaları sayısı (Bu dönemde)	K19	ADET	FAYDA
	Toplam akademik spin-off firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları kapsamında) sayısı	K20	ADET	FAYDA
	Bu dönemde kuluçka firmaları içerisindeki toplam akademik spin-off firma sayısı	K21	ADET	FAYDA
	Kuluçka firmaları tarafından kullanıma hak kazanılan erken aşama fonlarının ve girişimcilik desteklerinin toplam miktarı	K22	TL	FAYDA
	Kuluçka firmalarının çalıştırdığı toplam Ar-Ge personeli sayısı	K23	ADET	FAYDA
Teknoloji Transferi ve İşbirliği Faaliyeti	Bu dönemin içerisinde istihdam edilen toplam öğrenci, stajyer sayısı (Yönetici şirket dahil)	K24	ADET	FAYDA
Ar-Ge Sonuçları ve Uluslararasılaşma	Bu dönem içerisinde bölgede yurtiçi satış yapan firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) sayısı	K25	ADET	FAYDA
	Toplam Ar-Ge geliri (TL)	K26	TL	FAYDA
	Firmaların (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) TGB içerisindeki bu dönemde toplam cirosu (TL)	K27	TL	FAYDA
	Firmaların (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) TGB içerisindeki bir önceki döneme ait toplam cirosu (TL)	K28	TL	FAYDA

4.6 Yöntemlerin Uygulanması

Bu çalışmanın uygulanması aşamasında ilk olarak CRITIC yöntemi ile kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Kriter ağırlıkları elde edildikten sonra WASPAS ve SAW yöntemleri ile alternatifler sıralandırılmıştır.

4.6.1 CRITIC Yöntemi Uygulama Adımları

Bu çalışmada kriterlerin ağırlıklandırılması için CRITIC yöntemi kullanılmıştır. İlk olarak karar matrisi oluşturulmuştur. Çalışmaya ait karar matrisi Tablo 4.2 CRITIC yöntemi karar matrisi olarak Ek-1’de sunulmuştur.

CRITIC yönteminin ikinci adımında ise farklı ölçütlere sahip olan verilerin standart hale getirilmesi için Normalize Karar Matrisi oluşturulur. Normalize karar matrisi oluşturmak için fayda temelli kriterler için denklem 3.2 ve maliyet temelli kriterler için denklem 3.3’te yer alan formüllerden yararlanılmıştır.

Normalize karar matrisi aşağıda gösterilmiştir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}}$$
$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}}$$

Çalışmaya ait karar matrisi Tablo 4.3 CRITIC yöntemi normalize karar matrisi olarak Ek-2’de sunulmuştur.

CRITIC yönteminin üçüncü adımında ise normalize edilmiş kriterler arasındaki ilişkinin gücünü belirlemek için denklem 3.4’teki formülden yararlanılmıştır.

$$P_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)(r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 \sum_{i=1}^m (r_{ik} - \bar{r}_k)^2}} \quad (j,k= 1,2,3\dots n)$$

Çalışmaya ait korelasyon (ilişki) matrisi Tablo 4.4 CRITIC Korelasyon (ilişki) matrisi olarak Ek-3’de sunulmuştur.

CRITIC yönteminin dördüncü adımında ise kriterlerde bulunan zıtlık yoğunluğu ve çelişkilerden elde edilmek istenen bilginin ikisininide bulunduran C_j değerinin hesaplanabilmesi için denklem (5) ve (6)’dan yararlanılarak hesaplanmaktadır.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m}} \quad (5)$$

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - P_{jk}) \quad (j=1,2,3\dots n) \quad (6)$$

Çalışmaya ait CRITIC yöntemi 1-tjk matrisi Tablo 4.5 CRITIC yöntemi 1-tjk matrisi olarak Ek-4'de sunulmuştur.

CRITIC yönteminin dördüncü adımında ise kriterlerde bulunan zıtlık yoğunluğu ve çelişkilerden elde edilmek istenen bilginin ikisinide bulunduran C_j değerinin hesaplanabilmesi için denklem (5) ve (6)'dan yararlanılarak hesaplanmaktadır.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m}} \quad (5)$$

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - P_{jk}) \quad (j=1,2,3,\dots,n) \quad (6)$$

Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması (w_j) [$(\sigma_j) = j$.kriterin standart sapma değeri]:

CRITIC yönteminin son adımında ise denklem 3.7'deki formülden yararlanılarak kriter ağırlıkları hesaplanmış ve aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

$$W_j = \frac{C_j}{\sum_{k=1}^n (C_k)} \quad (j,k=1,2,\dots,n)$$

Çalışmaya ait CRITIC yöntemi w_j (ağırlık) ve C_j değerleri Tablo 4.6 CRITIC yöntemi w_j (ağırlık) ve C_j değerleri olarak Ek-5'de sunulmuştur. Çalışmaya ait kriterlerin ağırlık sıralaması Tablo 4.7 kriterlerin ağırlık sıralaması olarak Ek-6'de sunulmuştur.

Çalışmada kullanılan kriterlerin CRITIC yöntemiyle ağırlıklandırması yapılarak sıralanmıştır. Elde edilen sonuca göre en önemli kriterin K1 matrisi ile Finansman Teşvikler ve Altyapı kaleminde bulunan “Bölge Yönetici Şirketi ve üçüncü taraflarca yapılan, devlet yardımı haricindeki toplam harcama (TL)” olduğu, daha sonra ise sırasıyla K19 matrisi ile Kuluçka Faaliyeti kaleminde bulunan “Kuluçka firmaları sayısı (Bu dönemde)”, K6 matrisi ile Finansman Teşvikler ve Altyapı kaleminde bulunan “Bölgede kuluçka firmalarına kiralanan toplam alan (m²)”, K22 matrisi ile Kuluçka Faaliyeti kaleminde bulunan “Kuluçka firmaları tarafından kullanıma hak kazanılan erken aşama fonlarının ve girişimcilik desteklerinin toplam miktarı” ve K20 matrisinde bulunan Kuluçka Faaliyeti kaleminde bulunan “Toplam akademik spin-off firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları kapsamında) sayısı” geldiği görülmektedir.

Bununla birlikte en düşük önem seviyesine sahip kriter olarak belirlenmiş kriterin K25 matrisi ile Ar-Ge Sonuçları ve Uluslararasılaşma kaleminde bulunan

“Bu dönem içerisinde bölgede yurtiçi satış yapan firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları)”, K16 matrisi ile Kuluçka Faaliyeti kaleminde bulunan “Toplam Firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) sayısı”, K15 matrisi ile Ar-Ge Faaliyeti kaleminde bulunan “Toplam Ar-Ge personeli sayısı (Bu dönemde)”, K12 matrisi ile Ar-Ge Faaliyeti kaleminde bulunan “Toplam personel sayısı (Ar-Ge+Destek+Kapsam Dışı)” ve K24 matrisi ile Teknoloji Transferi ve İşbirliği Faaliyeti kaleminde bulunan “Bu dönemin içerisinde istihdam edilen toplam öğrenci, stajyer sayısı (Yönetici şirket dahil)” takip etmiştir.

4.6.2 WASPAS Yöntemi Uygulama Adımları

CRITIC yöntemi ile elde edilen ağırlıklar WASPAS yönteminde kullanılmıştır. Bu bölümde CRITIC yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak WASPAS yönteminin uygulama adımları yer almaktadır.

Diğer yöntemlerde de olduğu gibi WASPAS yönteminde ilk adımı karar matrisinin oluşturulmasıdır. Çalışmaya ait WASPAS yöntemi karar matrisi Tablo 4.8 WASPAS yöntemi karar matrisi olarak Ek-7’de sunulmuştur.

WASPAS yönteminin ikinci adımı ise normalizasyon işlemidir. Normalizasyon işleminde fayda ve maliyet fonksiyonları dikkate alınmaktadır. WASPAS yöntemi normalizasyon matrisi 3.9 ve 3.10 denklemleri kullanılarak elde edilmektedir. Çalışmaya ait WASPAS yöntemi normalize karar matrisi Tablo 4.9 WASPAS yöntemi normalize karar matrisi olarak Ek-8’de sunulmuştur.

WASPAS yönteminin üçüncü adımı WSM yöntemi ile $Q_i(1)$ değerlerinin bulunması. $Q_i(1)$ değerleri 3.11 denklemi kullanılarak elde edilmektedir.

$$Q_i = \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij} \cdot w_j$$

$$\prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j}$$

Çalışmaya ait WSM yöntemi Tablo 4.10 WSM yöntemi ile değerlerin hesaplanması ve $Q_i(1)$ değerlerinin bulunması olarak Ek-9’de sunulmuştur.

WASPAS yönteminin dördüncü adımı ise WPM yöntemi ile $Q_i(2)$ değerlerinin bulunması. $Q_i(2)$ değerleri 3.12 denklemi kullanılarak elde edilmektedir. $Q_i(2)$ değerleri elde edilirken $Q_i(1)$ değerlerinin satır toplamaları kullanılmaktadır.

Tablo 4.11 WPM yöntemi ile değerlerin hesaplanması(Qi(2))

Dönemler (Yıl)	Qi(1)	Qi(2)
2016	20,09323564	29,7348
2017	9,284669529	29,6947
2018	5,991737056	29,4110
2019	4,065952805	29,1425
2020	19,73950955	29,2418
2021	2,230196695	28,4353

WASPAS yönteminin beşinci adımı Qi(ortak genel performans) değerlerinin hesaplanması ve WASPAS yönteminin altıncı adımı alternatif sıralamasının elde edilmesi adımıdır.

$$p_i = \alpha p_i^{(1)} + (1-\alpha) p_i^{(2)}$$

En iyi skoru (P_i) gerçekleştiren seçenek en uygun seçenek olarak belirlenmektedir. Eşitlikte kullanılan α WPS yöntemine göre olasılık değerini, $1-\alpha$ ise WPM yöntemine göre olasılık değerini ifade etmektedir. α 0 ila 1 arasında değerler almaktadır (Eş, 2013) Yapılan bu çalışmada bu değer 0,5 olarak alınmıştır.

Tablo 4.12 Ortak genel kriter değerlerinin hesaplanması

Dönemler (Yıl)	Değer
2016	24,91401739
2017	19,48969016
2018	17,70138578
2019	16,60421136
2020	24,4906782
2021	15,3327725

Tablo 4.13 Ortak genel kriter değerlerinin hesaplanması (sıralı)

Dönemler (Yıl)	Değer
2016	24.91402
2020	24.49068
2017	19.48969
2018	17.70139
2019	16.60421
2021	15.33277

Tablo 4.13’de elde edilen sıralama değerlerine göre 2016 yılı en iyi performansa sahip yıl olarak görülmektedir. 2016 yılını 2020 yılı takip ederken

2017 ve sonrasında performansın yıllara göre azaldığı; en düşük performansa ait yılın ise 2021 olduğu ortaya çıkmıştır.

4.6.3 SAW Yöntemi Uygulama Adımları

CRITIC yöntemi ile elde edilen ağırlıklar önceki bölümde WASPAS yönteminde kullanılmıştır. Bu bölümde ise CRITIC yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak alternatiflerin sıralama değerlerinin belirlenmesi amacıyla SAW yöntemi kullanılmış ve bu yöntemin uygulama adımlarına yer verilmiştir.

Diğer yöntemlerde de olduğu gibi SAW yönteminde ilk adım karar matrisinin oluşturulmasıdır. CRITIC yönteminde kullanılan karar matrisi ile SAW yönteminde kullanılacak karar matrisi aynıdır. Problemin karar matrisine SAW yönteminde yer alan 1 ve 2 numaralı formüller uygulanarak elde edilen kriterlerin normalizasyon değerleri Tablo 4.14 verilerin normal hale getirilmesi (kriterlerin normalizasyonu) olarak Ek-10'da verilmiştir.

Alternatiflerin tercih değerlerinin hesaplaması için tablo 4.14'de yer alan değerlere SAW yöntemindeki 3 numaralı formül uygulanmış ve elde edilen değerler Tablo 4.15 ağırlıklandırılmış veri setinin kriterlere göre elde edilmesi olarak Ek-11'da verilmiştir. Ağırlıklandırılmış veri setinin alternatiflere göre elde edilmesi ise Ek-12'de verilmiştir.

Tablo 4.17 Alternatiflerin tercih değerleri

Matris	Değerler
2016	0.327223
2017	0.151203
2018	0.097577
2019	0.066215
2020	0.321463
2021	0.036319

Tablo 4.17'de yer alan değerlere göre en yüksek tercih değerine sahip olan alternatif en iyi alternatiftir. Alternatiflerin tercih değerlerine göre büyükten küçüğe doğru sıralama değerleri tablo 4.17b'ye eklenmiştir. Buna göre belirlenen kriterlere göre en yüksek performans elde edilen yıl 0.327223 değeriyle 2016 yılı olmuştur. Bu yılı sırasıyla 2020, 2017, 2018 ve 2019 yılları izlemektedir. En düşük performans değerine sahip yılın ise 2021 yılı olduğu ortaya çıkmıştır. SAW yöntemi kullanılarak elde edilen sonuçlar ile WASPAS yöntemi kullanılarak elde edilen sonuçlar birbirini desteklemektedir.

SONUÇ

Bu tez çalışmasında TR42 Doğu Marmara Bölgesinde faaliyet gösteren bir Teknoloji Geliştirme Bölgesi yönetici şirketinin 2016-2021 yılları arasındaki performans endeks verileri kullanılmıştır. Verilerin analizinde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden CRITIC tabanlı WASPAS ve SAW yöntemleri tercih edilmiştir. Çalışma kapsamında veriler arasında bir sıralama yapılarak optimal yılın seçilmesi ve en önemli kriter ile en önemsiz kriterin belirlenmesi amaçlanmıştır. İlk olarak CRITIC yöntemi ile kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Kriter ağırlıkları elde edildikten sonra WASPAS ve SAW yöntemleri ile alternatifler sıralanmıştır.

CRITIC yöntemiyle elde edilen sonuca göre en önemli kriterin K1 matrisi ile Finansman Teşvikler ve Altyapı kaleminde bulunan “Bölge Yönetici Şirketi ve üçüncü taraflarca yapılan, devlet yardımı haricindeki toplam harcama (TL)” olduğu, daha sonra ise sırasıyla K19 matrisi ile Kuluçka Faaliyeti kaleminde bulunan “Kuluçka firmaları sayısı (Bu dönemde)”, K6 matrisi ile Finansman Teşvikler ve Altyapı kaleminde bulunan “Bölgede kuluçka firmalarına kiralanan toplam alan (m²)”, K22 matrisi ile Kuluçka Faaliyeti kaleminde bulunan “Kuluçka firmaları tarafından kullanıma hak kazanılan erken aşama fonlarının ve girişimcilik desteklerinin toplam miktarı” ve K20 matrisinde bulunan Kuluçka Faaliyeti kaleminde bulunan “Toplam akademik spin-off firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları kapsamında) sayısı” geldiği görülmektedir. Bununla birlikte en düşük önem seviyesine sahip kriter olarak belirlenmiş kriterin K25 matrisi ile Ar-Ge Sonuçları ve Uluslararasılaşma kaleminde bulunan “Bu dönem içerisinde bölgede yurtiçi satış yapan firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları)”, K16 matrisi ile Kuluçka Faaliyeti kaleminde bulunan “Toplam Firma (Ar-Ge ve kuluçka firmaları) sayısı”, K15 matrisi ile Ar-Ge Faaliyeti kaleminde bulunan “Toplam Ar-Ge personeli sayısı (Bu dönemde)”, K12 matrisi ile Ar-Ge Faaliyeti kaleminde bulunan “Toplam personel sayısı (Ar-Ge+Destek+Kapsam Dışı)” ve K24 matrisi ile Teknoloji Transferi ve İşbirliği Faaliyeti kaleminde bulunan “Bu dönemin içerisinde istihdam edilen toplam öğrenci, stajyer sayısı (Yönetici şirket dahil)” takip etmiştir.

Çalışmanın devamında kriter önem dereceleri WASPAS ve SAW yöntemlerinde kullanılmıştır. SAW yöntemi kullanılarak elde edilen sonuçlar ile WASPAS yöntemi kullanılarak elde edilen sonuçlar birbirini desteklemektedir.

MATRİS	SAW	WASPAS
2016	0.327223	0.327223
2017	0.151203	0.151203
2018	0.097577	0.097577
2019	0.066215	0.066215
2020	0.321463	0.321463
2021	0.036319	0.036319

Elde edilen sıralama değerlerine göre her iki yöntemde de 2016 yılı en iyi performansa sahip yıl olarak görülmektedir. 2016 yılını 2020 yılı takip ederken 2017 ve sonrasında performansın yıllara göre azaldığı; en düşük performansa ait yılın ise 2021 olduğu ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan bu durumun Covid-19 pandemisinin ekonomik etkisinin bir sebebi olduğu düşünülmektedir. Pandemi süreci tüm sektörleri etkilediği gibi girişimci firma Ar-Ge faaliyet yönetim sürecini de olumsuz etkilemiştir. Girişimci firmaların Ar-Ge personel sayısı, Ar-Ge proje satışları, Ar-Ge giderleri ve yürüttükleri Ar-Ge projelerine bağlı verilerde azalma olduğu görülmüştür.

2016 yılının en yüksek performansa sahip yıl olmasının nedeni yönetici şirket bünyesinde faaliyet gösteren girişimci firma sayısında bir önceki yıllara göre artış yaşanmasıdır. Girişimci firma sayısının artması bölgede yürütülen Ar-Ge proje sayısının artması ve bu Ar-Ge projelerinde çalışan personel sayısının artması anlamına gelmektedir. Bu artış firmaların projeleri bazında daha fazla vergisel teşvikten faydalanmasını sağlamıştır. Girişimci firmaların bölgede yürüttükleri Ar-Ge projelerinin çıktısı olan ürün ve hizmet satışlarında bir önceki yıllara göre artış yaşandığı gözlemlenmiştir. İlgili yılda yaşanan bir diğer artışta yönetici şirketin girişimci firmalara kiralamış olduğu toplam ofis alanı olmuştur. Kiralanan toplam ofis alanındaki artış yönetici şirketin kira geliri verilerinin artmasını sağlamıştır.

Aynı şekilde 2020 yılının performansının yüksek çıkmasının sebebi bölge yönetici şirketinin finansman, teşvik ve altyapı verilerinin bir önceki yıllara göre sayısının fazla olması ve bölgede faaliyet gösteren girişimci firmaların Ar-Ge faaliyetlerindeki artışın yüksek olmasıdır.

ÖNERİLER

Çalışma kapsamında ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda öneriler aşağıda sıralanmaktadır:

Yönetici Şirkete Öneriler:

- Performans endeks raporundaki veriler girişimci firmaların Ar-Ge faaliyetleri sonucu ortaya çıkan veriler olduğu için verilerin portala düzenli olarak girilmesini sağlayacak teşvik edici faaliyetlerde bulunulabilir.
- Yönetici şirket girişimci firmalarını ziyaret ederek gelişmeye açık yönlerinin güçlendirilmesi için faaliyetler yürütebilir.
- Yönetici şirket bünyesinde yer alan girişimci firmaların nitelikli personel erişimini kolaylaştırıcı yönlendirmeler yapılabilir.
- Yönetici şirket bünyesinde faaliyet gösteren girişimci firmaların gelişimlerine yönelik eğitimler, seminerler ve etkinlikler organize edilebilir.
- Yönetici şirket bünyesinde faaliyet gösteren girişimci firmaların proje satışlarına yönelik eğitimler düzenlemesi Ar-Ge sonuçları ve uluslararasılaşma kalemlerindeki verilerini arttırmasını sağlayabilir.

Araştırmacılara Öneriler:

- Bu çalışmada TR42 Doğu Marmara Bölgesinde faaliyet gösteren bir Teknoloji Geliştirme Bölgesi yönetici şirketinin 2016-2021 yılları arasındaki verileri kullanılmıştır. Başka bölgelerde faaliyet gösteren yönetici şirketlerin verileri analiz edilerek farklı çalışmalar yapılabilir.
- Performans endeksinde seçilebilecek kriterlerin değiştirilmesi ile farklı sonuçların değerlendirilmesi yapılabilir.
- Bu çalışmada kullanılan ÇKKV yöntemlerinin haricinde başka yöntemler kullanılarak analiz ve yorumlama yapılabilir.
- 2016-2021 yılları arasındaki verilerin pandemi döneminde kapsamı sebebiyle pandemi sonrası elde edilecek verilerin analiz edilmesiyle ortaya çıkacak sonuçlar karşılaştırılabilir.
- Bu çalışmada cevap aranan sorular değiştirilerek farklı özgün sonuçlara varılabilir.

KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında APA 6 atıf sistemi kullanılmıştır.)

- Al-Barakati, A., Mishra, A. R., Mardani, A., & Rani, P. (2022). An Extended Interval-Valued Pythagorean Fuzzy WASPAS Method Based on New Similarity Measures to Evaluate the Renewable Energy Sources. *Applied Soft Computing*, 120, 108689.
- Adler, P. S., & Shenhar, A. (1990). Adapting Your Technological Base: The Organizational Challenge. *MIT Sloan Management Review*, 32(1), 25.
- Akaydın, A. (2015). *İnovasyon Ekosisteminde Teknoparkların Rolü ve Geliştirilmesine Yönelik Bir Model Önerisi: Teknoloji Transfer ve Geliştirme Merkezi*. Dicle Üniversitesi.
- Akgül, Y. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Türk Bankacılık Sisteminin 2010-2018 Yılları Arasındaki Performansının Analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(4), 567-582.
- Alkan, C. Çağdaş Eğitim Teknolojisi Kavramı. *Kurgu*, 8(2), 339-355.
- Alp, Mehmet Ali. (2012). “Teknoloji Geliştirme Bölgelerinde Uygulanan Destekler”, *Vergi Sorunları Dergisi*.
- Altıntaş, F. F. (2022). G20 Ülkelerinin Yetenek Rekabetçiliği Performanslarının Analizi: Critic Tabanlı Cocosmo Yöntemi İle Bir Uygulama. *Academic Review of Humanities and Social Sciences*, 5(1), 1-23.
- Andersson, M., Moen, O., & Brett, P. O. (2020). The Organizational Climate for Psychological Safety: Associations with SMEs' Innovation Capabilities and Innovation Performance. *Journal of Engineering and Technology Management*, 55, 101554.
- Kumari, A., & Acherjee, B. (2022). Selection of Non-Conventional Machining Process Using CRITIC-CODAS Method. *Materials Today: Proceedings*, 56, 66-71.
- Annerstedt, J. (2006). 14 Science Parks and High-Tech Clustering. *International Handbook on Industrial Policy*, 279.
- Ashtianipour, Z., & Zandhessami, H. (2015). An Integrated ISM-DEMATEL Model for Evaluation of Technological Innovation Capabilities Impact On the Competitiveness of Small & Medium Size Enterprises (SMEs). In *2015 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)* (pp. 322-334). IEEE.
- Atalay, M., Anafarta, N., & Sarvan, F. (2013). The Relationship Between Innovation and Firm Performance: An Empirical Evidence from Turkish Automotive Supplier Industry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 75, 226-235.
- Ayçin, E. (2020). Personel Seçim Sürecinde CRITIC ve MAIRCA Yöntemlerinin Kullanılması. *İşletme*, 1(1), 1-12.
- Aytekin, A., & Kaygın, B. (2005). Bilgisayar Destekli İşletme Kuruluş Yeri Seçimi. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 5(2).
- Aziati, A. N., Tasmin, R. H., Jia, L. B., & Abdullah, N. H. (2014). The Relationship of Technological Innovation Capabilities and Business Innovation Capabilities on Organization Performance: Preliminary Findings of Malaysian Food Processing SMEs. In *2014 International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE)* (pp. 1-8). IEEE.
- Babacan, M. (1994). “Teknoparklar ve Ülkemiz için Bir Model Önerisi”, (*Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı Yayınlanmamış Doktora Tezi*), İzmir, 1994.

- Badawy, A. M. (2009). Technology Management Simply Defined: A Tweet Plus Two Characters. *Journal of Engineering and Technology Management*, 26(4), 219-224.
- Bahadır, O. (1996). Osmanlılarda Bilim. İstanbul: *Sarmal Yayınevi*.
- Bakan, İ., Kelleroğlu, Ö. G. H. (2003). Performans Değerlendirme: Çalışanların Performans Değerlendirme Uygulamalarından Beklentileri Konusunda Bir Alan Çalışması. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1).
- Barutçugil, İ. (2004). *Stratejik İnsan Kaynakları Yönetimi*. Kariyer Yayınları.
- Basile, A. (2011). Networking System and Innovation Outputs: The Role of Science and Technology Parks. *International Journal of Business and Management*, 6(5), 3-15.
- Baudrillard, J. (2004). *Fragments: Conversations with François L'Yvonnet*. Psychology Press.
- Baykul, A. (2015). *Teknoloji Geliştirme Bölgesi Yönetici Şirketlerinin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi*. (Doktora Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Bellavista, J., & Sanz, L. (2009). Science and Technology Parks: Habitats of Innovation: Introduction to Special Section. *Science and Public Policy*, 36(7), 499-510.
- Kandi, B. P., Jeet, S., Bagal, D. K., Barua, A., Bhoi, S., & Mahapatra, S. S. (2022). Mechanical Characterization of Quenched Hardened Chromoly Steel Using Taguchi Coupled WASPAS Method. *Materials Today: Proceedings*, 50, 2321-2327.
- Bingöl, D. (2010). İnsan Kaynakları Yönetimi, 7. Baskı, İstanbul: *Beta Yayıncılık*.
- Burgelman, R. A., Christensen, C. M., & Wheelwright, S. C. (2008). *Strategic Management of Technology and Innovation*. McGraw-Hill/Irwin.
- Buyruk, H. (2018). Gelişen Teknolojiler, Değişen İşgücü Nitelikleri ve Eğitim. *OPUS International Journal of Society Researches*, 8(14), 599-632.
- Braunstein, E. (2000). Engendering Foreign Direct Investment: Family Structure, Labor Markets and International Capital Mobility. *World Development*, 28(7), 1157-1172.
- Cainelli, G., Evangelista, R., Savona, M. (2006). Innovation and Economic Performance in Services: A Firm-Level Analysis. *Cambridge Journal of Economics*, 30(3), 435-458.
- Cansız, M., & Özbaylanlı, B. (2017). Teknoparkların Ar-Ge ve Yenilik Fikirlerine Katkıları. *Verimlilik Dergisi*, (3), 125-166.
- Cansız, M. (2016). Türkiye’de Akademik Girişimcilik. *TC Kalkınma Bakanlığı (mülga) Yayınları*, Yayın, (2692).
- Cansız, M., & Ulusoy, M. D. (2017). Teknoloji Tabanlı Girişimcilerin Başarısında Yapısal, Ekonomik, Sosyal, Kültürel Ve Beşeri Sermayenin Etkileri: Türkiye Örneği. *Journal of Sociological Studies/Sosyoloji Konferansları*, (56).
- Capello, R., Faggian, A. (2005). Collective Learning and Relational Capital in Local Innovation Processes. *Regional Studies*, 39(1), 75-87.
- Castells, M. ve Hall, P. (1994). Dünyanın Teknopoller: 21. Yüzyılın Oluşumu. Routledge, Londra: *Endüstriyel Kompleksler*.
- Castells, M. (2005). *Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür Birinci Cilt Ağ Toplumunun Yükselişi*. Çev: Kılıç, E.) İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Castells, M. (2011). *The power of identity*. John Wiley & Sons.

- Chaudhry, B., Verma, P. K. (2016). Technological Innovation Capabilities: A Critical Review. *International Journal of Latest Technology in Engineering, Management & Applied Science*, 5(4), 95-101.
- Chen, L. T., Liu, L. (2019). Content Analysis of Statistical Power in Educational Technology Research: Sample Size Matters. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 15(1), 49-75.
- Cheng, C. C., Chen, J. S. (2013). Breakthrough Innovation: The Roles of Dynamic Innovation Capabilities and Open Innovation Activities. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 28(5), 444-454.
- Chetty, S. K., Stangl, L. M. (2010). Internationalization and Innovation in a Network Relationship Context. *European Journal of Marketing*, 44(11/12), 1725-1743.
- Cırıkcı, A. Ö. (1997). *Kentsel Tasarım Açısından Çevresel Standartların Yükseltilmesinde Teknoparkların Rolü İzmir-Alaçatı Örneği* (Doctoral dissertation).
- Çakır, S. (2009). *Teknoloji Politikası Aracı Olarak Teknoparklar ve Ekonomik Etkileri: Türkiye Örneği ve ODTÜ Teknokent Deneyimi* (Doctoral Dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Çakır, S., Perçin, S. (2013). AB Ülkeleri'nde Bütünleşik Entropi Ağırlık-Topsis Yöntemiyle Ar-Ge Performansının Ölçülmesi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 77-95.
- Daldır, İ., Tosun, Ö. (2018). Bulanık WASPAS ile Yeşil Tedarikçi Seçimi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 23(4), 193-208.
- Dangelico, R. M., Garavelli, A. C., & Petruzzelli, A. M. (2010). A System Dynamics Model to Analyze Technology Districts' Evolution in a Knowledge-Based Perspective. *Technovation*, 30(2), 142-153.
- D'Attoma, I., Ieva, M. (2020). Determinants of Technological Innovation Success and Failure: Does Marketing Innovation Matter. *Industrial Marketing Management*, 91, 64-81.
- Demirli, Y. (2014). Türkiye'de Teknoparklara Yönelik Teşvikler ve Teknoparkların Bilim ve Teknoloji Kapasitesinin Gelişimine Katkısı. *Maliye Dergisi*.
- Di Gregorio, A., Maggioni, I., Mauri, C., Mazzucchelli, A. (2019). Employability Skills for Future Marketing Professionals. *European Management Journal*, 37(3), 251-258.
- Dibrell, C., Davis, P. S., Craig, J. (2008). Fueling Innovation Through Information Technology in SMEs. *Journal of Small Business Management*, 46(2), 203-218.
- Dickson, A. Pre-Incubation and the New Zealand Business Incubation Industry, 2004. *Quoted from Rajaniemi L. et al*, 11.
- Doğan, M. (2010). Bilim ve Teknoloji Tarihi. *Ankara: Anı Yayıncılık*.
- Dosay Gökdoğan, M., Demir, R. ve Unat, Y. (2012). *Osmanlılarda Bilim ve Teknoloji Cilt 1*. Ankara: Atatürk Kültür Merkezi.
- Durmaz, Ö. (2010). Teknoparkların Bir Kentin Ekonomik ve Sosyal Dönüşümü Üzerindeki Olası Etkileri: Mersin Örneği. *Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin*.
- Ekici, B. (2002). Performans Denetimi ve İl Yönetiminde Uygulanabilirliği. *Türk İdare Dergisi*, 436(s 135,157).
- Eleren, A., "Kuruluş Yeri Seçiminin Analitik Hiyerarşi Yöntemi İle Belirlenmesi; Deri Sektörü Örneği", *ATÜ İİBF Dergisi*, 20 (2), 2006, s.405-416.

- Eleren, A. (2007). Markaların Tüketici Tercih Kriterlerine Göre Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ile Değerlendirilmesi: Beyaz Eşya Sektöründe Bir Uygulama. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 14(2), 47-64.
- Erkurt, H. (2017). İlköğretim Okullarında Görev Yapan Öğretmenlerin ve Denetmenlerin Denetim ve Performans Değerlendirme Sistemi Hakkındaki Görüşleri, *Yüksek Lisans Tezi, Yakın Doğu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Lefkoşa*.
- Eş, A. Hatipoğlu, M. (2022). Çok Kriterli Grup Karar Verme Problemleri için Sezgisel Bulanık SAW Yönteminin Genişletilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 22(1), 142-153.
- Eş, A. Kök, E. (2020). Banka Performanslarının Entropi Tabanlı WASPAS Yöntemiyle Analizi. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10 (2), 233-250.
- Eş, A. (2013). “Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Türkiye Ekonomisinde Yer Alan Sektörlerin Performanslarının Karşılaştırması”, *Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Bolu*.
- Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of Innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations. *Research policy*, 29(2), 109-123.
- Eraslan, İ. H., Aydemir, C., Bayat, M., Ataseven, A. (2018). The Strategic Role of Science and Technology Parks (STPS) on Regional Competitiveness: Suggestions for Turkish Aerospace and Defense (A&D) Industry. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 1-17.
- Erenler, Y. (2007). *Teknopark Alanlarının Fiziki Planlama İlkelerinin İrdelenmesi Üzerine Bir Araştırma* (Master's Thesis, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Fındıkçı, G. (2009). İnsan Kaynakları Yönetimi, 7. Baskı, *İstanbul: Alfa Yayıncılık*.
- Forsman, H. (2009). Improving Innovation Capabilities of Small Enterprises: Cluster Strategy as a Tool. *International Journal of Innovation Management*, 13(02), 221-243.
- Fukugawa, N. (2005). Characteristics of Knowledge Interactions Between Universities and Small Firms in Japan. *International Small Business Journal*, 23(4), 379-401.
- Geldes, C., Felzensztein, C. (2013). Marketing Innovations in the Agribusiness Sector. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 26(1), 108-138.
- Gibson, D. V., Naquin, H. (2011). Investing in Innovation to Enable Global Competitiveness: The Case of Portugal. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(8), 1299-1309.
- Görkemli, H.N. (2011). “Bölgesel Kalkınmada Teknoparkların Önemi ve Konya Teknokent Örneği”, (Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Guan, J. C., Yam, R. C., Mok, C. K., Ma, N. (2006). A Study of the Relationship Between Competitiveness and Technological Innovation Capability Based on DEA Models. *European Journal of Operational Research*, 170(3), 971-986.
- Gunday, G., Ulusoy, G., Kılıç, K., Alpkan, L. (2011). Effects of Innovation Types on Firm Performance. *International Journal of Production Economics*, 133(2), 662-676.
- Gül, T. G., Çakır, S. (2014). Teknoparklar ve Teknoloji Üretimi: İzmir Teknoloji Geliştirme Bölgesi Örneği. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 9(1), 79-90.
- Gümüş, M., Yükseloğlu, S. M., Binark, A. K. (2013). Ülkemizde Teknoparkların Gelişimi ve Mühendislik Eğitimindeki Roller. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 24-31.
- Güney, S. (2015). İnsan Kaynakları Yönetimi. 2. Baskı, *Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık*.

- Aljaghoub, H., Alasad, S., Alashkar, A., AlMallahi, M., Hasan, R., Obaideen, K., Alami, A. H. (2023). Comparative Analysis of Various Oxygen Production Techniques Using Multi-Criteria Decision-Making Methods. *International Journal of Thermofluids*, 17, 100261.
- Handiwibowo, G., Nasution, A., Arumsari, Y., Astuti, R. (2020). Strategic Fit Implication of Technological Innovation Capabilities for SMEs with New Product Development. *Management Science Letters*, 10(12), 2875-2882.
- Hassink, R., Berg, S. H. (2014). Regional Innovation Support Systems and Technopoles. *Technopolis: Best Practices for Science and Technology Cities*, 43-65.
- Harmancı, M., Önen, M. O. (1999). Dünyada ve Türkiye’de Teknopark ve Teknokent Uygulamaları. *Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş. Araştırma Müdürlüğü, GA/99-2-4 Ankara*.
- Heimonen, T. (2012). What are the Factors That Affect Innovation in Growing SMEs. *European Journal of Innovation Management*.
- Hıdır, M.V., “Teknoloji Geliştirme Bölgelerinde Yer Seçimi Kriterleri Üzerine Bir İnceleme”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Isparta, 2019.
- <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2002/06/20020619.htm#14>
- <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2001/07/20010706.htm#1>
- <https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/istatistiki-bilgiler/mi0203011501>
- Jussawala, M. (2003). *Information Technology Parks of the Asia Pasific*, M.E. Sharpe, Inc., USA.
- Kabassi, K., Martinis, A., Minotou, C. (2021). Estimating the Value of Monumental Olive Trees: Designing a Tool Using Multi-Criteria Decision Making. *Trees, Forests and People*, 6, 100151.
- Kafetzopoulos, D., Psomas, E., Skalkos, D. (2019). Innovation Dimensions and Business Performance Under Environmental Uncertainty. *European Journal of Innovation Management*, 23(5), 856-876.
- Kafourous, M. I., Buckley, P. J., Sharp, J. A., Wang, C. (2008). The Role of Internationalization in Explaining Innovation Performance. *Technovation*, 28(1-2), 63-74.
- Kandemir, T. ve İlter, B. (2019) T. Girişimcilik Faaliyetlerinde Teknoparkların Önemi: Afyon-Uşak Zafer Teknoloji Geliştirme Bölgesi Örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(4), 1216-1229.
- İlter, B., Kandemir, T. (2019). Girişimcilik Faaliyetlerinde Teknoparkların Önemi: Afyon-Uşak Zafer Teknoloji Geliştirme Bölgesi Örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(4), 1216-1229.
- Kash, D. E., Rycroft, R. (2002). Emerging Patterns of Complex Technological Innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 69(6), 581-606.
- Kask, T. (2011). Strategic Decisions as Drivers of Innovation: The Case of MicroLink. *Baltic Journal of Management*.
- Karaca, S. S., Altemur, N., Çevik, M. (2020). Bankacılık Sektöründe Performans Analizi: ENTROPI ve WASPAS Yöntemi Uygulaması. *Malatya Turgut Özal Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 46-76.
- Rudnik, K., Bocewicz, G., Kucińska-Landwójtowicz, A., Czabak-Górska, I. D. (2021). Ordered Fuzzy WASPAS Method for Selection of Improvement Projects. *Expert Systems with Applications*, 169, 114471.

- Kayalıdere, G. (2014). Türkiye'nin Teknoloji Politikalarında Teknoparkların Önemi ve Teknoparklara Yönelik Vergi Avantajları. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 75-96.
- Kazancıgil, A. (2020). *Osmanlıda Bilim ve Teknoloji*. Ketebe.
- Keleş, M. K. (2007). *Türkiye'de Teknokentler: Bir Amprik İnceleme*. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Keleş, M. K., Tunca, M. Z. (2010). Türkiye'deki Teknokentlerin Mevcut Durumun İncelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (11), 1-22.
- Keleş, M. K., Tunca, M. Z. (2015). Hiyerarşik Electre Yönteminin Teknokent Seçiminde Kullanımı Üzerine Bir Çalışma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(1), 199-223.
- Kendir, H. (2019). Devletin Dönüşümüne Sivil Toplum Kuruluşları Üzerinden Bakmak. *Ayrıntı Dergi. Erişim Adresi: ayrıntidergi. com. tr/devletindonusumune-sivil-toplum-kuruluslari-uzerinden-bakmak*.
- Keskin, H. (2006). Market Orientation, Learning Orientation, and Innovation Capabilities in SMEs: An Extended Model. *European Journal of Innovation Management*, 9(4), 396-417.
- Khan, B. A., Naeem, H. (2018). The Impact of Strategic Quality Orientation on Innovation Capabilities and Sustainable Business Growth: Empirical Evidence From the Service Sector of Pakistan. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 35(8), 1568-1598.
- Kılıç, A., Ayyaz, Ü. (2011). Üniversite-Sanayi-Devlet İşbirliğinin Sağlayıcısı Olarak Teknoparklar ve Teknoloji Transferi İşbirliklerinde Mevcut Durum. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 10(2), 58-79.
- Kıncal, A. (2014). Bütüncül Bir Yaklaşımla Teknoparkların Ülke Ekonomisi Üzerindeki Etkileri.
- Kızıldaş, M. İ. (2006). *The Dilemma of Flexibility in the Spatial Development of Science Parks: The Case of METU-Technopolis* (Master's thesis, Middle East Technical University).
- Kıracı, K., Bakır, M. (2019). Critic Temelli Edas Yöntemi ile Havayolu İşletmelerinde Performans Ölçümü Uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (35), 157-174.
- Kobu, B. (2013). Üretim Yönetimi, Genişletilmiş ve Güncellenmiş 16. Baskı, Beta Basım Yayın Dağıtım AŞ, Şubat, İstanbul.
- Koca, G., Yılmaz, S. (2021). Ülkeleri İnsani Kalkınma Endeksi Açısından Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Değerlendirme. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6 (4) , 719-734.
- Kocaoğlu, E. (2017). "Müşteri İlişkileri Yönetiminin Finansal Performansa Etkisi", *Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, İzmir*.
- Komninos, N., "After Technopoles: Diffused strategies for innovation and technology transfer", In *J. Simmie (Ed.)*, 1997, s.181-195.
- Konak, A. (2018). Yüksek Teknoloji İçeren Ürün İhracatının İhracat Hacmi ve Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi; Seçilmiş OECD Ülkeleri ve Türkiye Örneği. *JOMELIPS-Journal of Management Economics Literature Islamic and Political Sciences*, 3(2), 56-80.
- Konuk, M. Ö., "Üniversite-Sanayi İşbirliği ve Teknokentlere Bakış", *Cumhuriyetimizin 100.Yılına Doğru Üniversite Vizyonumuz Sempozyumu*, Ankara, 2010.
- Kurtaran, A. (2010). Doğrudan Yabancı Yatırım Kararları Ve Belirleyicileri. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 367-382.

- Lindelöf, P., Löfsten, H. (2004). Proximity as a Resource Base for Competitive Advantage: University–Industry Links for Technology Transfer. *The Journal of Technology Transfer*, 29(3-4), 311-326.
- Liu, L., Jiang, Z. (2016). Influence of Technological Innovation Capabilities on Product Competitiveness. *Industrial Management & Data Systems*, 116(5), 883-902.
- Macdonald, S., Deng, Y. (2004). Science Parks in China: A Cautionary Exploration. *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, 1(1), 1-14.
- Maine, E., Lubik, S., Garnsey, E. (2012). Process-Based vs. Product-Based Innovation: Value Creation by Nanotech Ventures. *Technovation*, 32(3-4), 179-192.
- Maldonado-Guzmán, G., Garza-Reyes, J. A., Pinzón-Castro, S. Y., Kumar, V. (2018). Innovation Capabilities and Performance: Are They Truly Linked in SMEs. *International Journal of Innovation Science*, 11(1), 48-62.
- Maruf, M. Özdemir, K. (2021). Türkiye’deki Büyükşehirlerin İhracat Performanslarının Critic ve Maut Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5 (1), 85-99.
- Massey, D., Quintas, P., Wierld, D., (1992). “High tech fantasies: Science parks in society, science and space”, London: Routledge, Chapman and Hall, 1992.
- Medrano, N. Olarte-Pascual, C. (2016). The Effects of the Crisis on Marketing Innovation: An Application for Spain. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 31 (3), 404–417. doi:10.1108/Jbim-02-2013-0048.
- Medrano-Sáez, N., Olarte-Pascual, M. C. (2013). Retail Marketing Innovation in Spain. *International Journal of Innovation and Learning*, 14(3-4), 453-472.
- Migdadi, M. M. (2020). Knowledge Management, Customer Relationship Management and Innovation Capabilities. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 36 (1), 11-124. doi:10.1108/Jbim-12-2019-0504.
- Mothe, C., Nguyen-Thi, T. U. (2010). *The Impact of Non-Technological Innovation on Technical Innovation: Do Services Differ from Manufacturing? An Empirical Analysis of Luxembourg Firms* (No. 2010-01). Luxembourg Institute of Socio-Economic Research (LISER).
- Naranjo-Valencia, J. C., Jiménez-Jiménez, D., Sanz-Valle, R. (2011). Innovation or Imitation? The Role of Organizational Culture. *Management decision*.
- Newman, D., Lau, JH, Grieser, K., & Baldwin, T. (2010). Konu Tutarlılığının Otomatik Değerlendirmesi. İnsan Dili Teknolojileri: Hesaplamalı Dilbilim Derneğinin Kuzey Amerika Bölümünün 2010 Yıllık Konferansı (s. 100-108).
- OECD. (2005). Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. *Paris 2005, Sp*, 46, 1-34.
- Oh, D. S., Phillips, F. (2014). *Technopolis*. Springer.
- Okan, K. (1983). *Eğitim Teknolojisi: Yöntemler-Teknikler ve Uygulama*. Okan Yayınları.
- Oke, A., Burke, G., Myers, A. (2007). Innovation Types and Performance in Growing UK SMEs. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(7), 735-753.
- Orakçı, E. (2016). “Telafi Edici Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Türkiye AB Ülkelerinin İnsani Gelişmişlik Düzeylerinin Belirlenmesi”, *Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Eskişehir*.
- Orçun, Ç. (2019). Enerji Sektöründe WASPAS Yöntemiyle Performans Analizi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19 (2), 439-453.

- Özdağoğlu, A., Işıldak, B., Keleş, M. K. (2022). Havayolu Sektörü Çalışanları Bakış Açısından Havalimanlarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 13 (33), 34-56.
- Özdağoğlu, A., Yakut, E., Bahar, S. (2017). Machine Selection in a Dairy Product Company with Entropy and SAW Methods Integration. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32 (1), 341-359.
- Özdemir, Y. (2014). Teknolojik İnovasyon Güdümlü ABD Ekonomisindeki Teknoparkların Ülke Kalkınmasındaki Rolü. *Yalova Üniversitesi*, 1-21.
- Özer, H. (1997). *Kamu Kesiminde Performans Denetimi ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi*, T.C. Sayıştay 135. Kuruluş Yıldönümü Yayınları, Ankara.
- Özkan, T. Ağ, A. (2021). Corporate Sustainability Performance Assessment Critic-Aras Integrated Model. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18 (42), 5208-5229. DOI 10.26466opus.913777.
- Pala, O. (2022). İMV ve WASPAS Tabanlı Aracı Kurum Performans Değerlendirilmesi. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23 (3), 266-281. DOI: 10.53443/anadoluibfd.1103297
- Parlar, G., Palancı, O. (2020). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Dünya Üniversitelerinin Performanslarının Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 11 (26), 203-227.
- Parlar, G. (2019). “Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Dünya Üniversitelerinin Performanslarının Değerlendirilmesi”, *Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Isparta*.
- Parlar, H. (2012). Bilgi Toplumu, Değişim ve Yeni Eğitim Paradigması. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(4), 193-209.
- Prajogo, D. I., Hong, S. W. (2008). The Effect of TQM on Performance in R&D Environments: A Perspective from South Korean Firms. *Technovation*, 28(12), 855-863.
- Partanen, A. (2011). Social Innovation in Service Delivery to Youth in Remote and Rural Areas. *International Journal of Innovation and Regional Development*, 3(1), 63-81.
- Parry, M. (2014). “Technology, Market and Company Journeys: How Can We Help Them Succeed?”, *Technopolis: Best Practices for Science and Technology Cities*, 201-222.
- Pino, C., Felzensztein, C., Zwerg-Villegas, A. M., Arias-Bolzmann, L. (2016). Non-Technological Innovations: Market Performance of Exporting Firms in South America. *Journal of Business Research*, 69(10), 4385-4393.
- Polat, Ç., “Assessment of Technology Development Activities in Turkish Technoparks”, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul*, 2007.
- Rosenbusch, N., Brinckmann, J., Bausch, A. (2011). Is Innovation Always Beneficial? A Meta-Analysis of the Relationship Between Innovation and Performance in SMEs. *Journal of Business Venturing*, 26(4), 441-457.
- Porter, M. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*, 2.
- Porter, M. E. (2000), “Location, Competition and Economic Development: Local Clusters in A Global Economy,” *Economic Development Quarterly*, 14(1).
- Rahim, F. B. T., Zainuddin, Y. B. (2019). The Impact of Technological Innovation Capabilities on Competitive Advantage and Firm Performance in the Automotive Industry in Malaysia. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2059, No. 1, p. 020030). AIP Publishing LLC.

- Rajapathirana, R. J., Hui, Y. (2018). Relationship Between Innovation Capability, Innovation Type, and Firm Performance. *Journal of Innovation & Knowledge*, 3(1), 44-55.
- Rothaermel, F. T., Thursby, M. (2005). University–Incubator Firm Knowledge Flows: Assessing Their Impact on Incubator Firm Performance. *Research policy*, 34(3), 305-320.
- Saban, M., Genç, M. (2005). Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin IAS-38 Maddi Olmayan Duran Varlıklar Kapsamında Muhasebeleştirilmesi. *Mali Çözüm Dergisi*, 70(1), 123-133.
- Sabuncuoğlu, Z. (2009). İnsan Kaynakları Yönetimi Uygulama Örnekleriyle, 4. Baskı, Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Satıcı, S. (2021). Ülkelerin Inovasyon Performansının CRITIC Temelli WASPAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 16(2), 91-104.
- Sarıhan, H. İ., (1998). *Rekabette Başarının Yolu Teknoloji Yönetimi*. Desnet Yayınları.
- Sayder (2009). *INTOSAI Performans Denetimi Uygulama Rehberi*, (Çev. M. Hakan Özbaran – Sacit Yörüker), Ankara.
- Saygın, Z. Ö., Kundakçı, N. (2020). WASPAS ve CODAS Yöntemleri ile OECD Ülkelerinin Sağlık Göstergeleri Açısından Kıyaslamalı Analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 23(1), 23-42.
- Schmidt, T., Rammer, C. (2007). Non-Technological and Technological Innovation: Strange Bedfellows. *ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper*, (07-052).
- Schubert, T. (2010). Marketing and Organisational Innovations in Entrepreneurial Innovation Processes and Their Relation to Market Structure and Firm Characteristics. *Review of Industrial Organization*, 36, 189-212.
- Selvi, Ö. (2012). Bilgi Toplumu, Bilgi Yönetimi ve Halkla İlişkiler. Aylık *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 1(3).
- Silva, A. L. S., das Chagas Teles, Â., de Aragão Gomes, I. M., Russo, S. L. (2016). Science and Technology Parks (Stps): Evidence in America, Asia and Europe. *Razón y Palabra*, 20(93), 473-482.
- Smilor, R. W., Gibson, D. V., Kozmetsky, G. (1989). Creating the Technopolis: High-Technology Development in Austin, Texas. *Journal of Business Venturing*, 4(1), 49-67.
- Storper, M. (1986). Technology and New Regional Growth Complexes: The Economics of Discontinuous Spatial Development. In *Technological Change, Employment and Spatial Dynamics: Proceedings of an International Symposium on Technological Change and Employment: Urban and Regional Dimensions Held at Zandvoort, The Netherlands April 1–3, 1985* (pp. 46-75). Springer Berlin Heidelberg.
- Şaylan, G. (2003). *Değişim Küreselleşme ve Devletin Yeni İşlevi*. İmge Kitabevi.
- Taju Rahim, F. B., bin Zainuddin, Y. (2016). Moderating Effect of Environmental Turbulence on Firm's Technological Innovation Capabilities (TIC) and Business Performance in the Automotive Industry in Malaysia: A Conceptual Framework. *MATEC web of Conferences* (Vol. 90, p. 01009). EDP Sciences.
- Tataroğlu, M. (2017). Bilgi Çağında Kamu Yönetiminin Denetimi, *İzmir: Kitapane Yayınevi*.
- Tayalı, H., A., (2016), Tedarikçi Seçiminde WASPAS Yöntemi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(47), ss.368-380
- Saeheaw, T. (2022). Application of Integrated CRITIC and Gra-Based Taguchi Method for Multiple Quality Characteristics Optimization in Laser-Welded Blanks. *Heliyon*, 8(11), e11349.

- Tepe, S., Zaim, A. H. (2016). Türkiye ve Dünyada Teknopark Uygulamaları: Teknopark İstanbul Örneği. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(29), 19-43.
- Tırmıkçıoğlu, N. (2021). Sezgisel Bulanık WASPAS Yöntemi ve Depo Yeri Seçimi Problemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 21 (6), 1330-1342. DOI: 10.35414/akufemubid.946313.
- Tuan, N., Nhan, N., Giang, P., Ngoc, N. (2016). The Effects of Innovation on Firm Performance of Supporting Industries in Hanoi, Vietnam. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 9(2), 413-431.
- Tuğrul, F. (2021). “Sezgisel Bulanık Mantığın Çok Kriterli Karar Verme Sürecinde Yeni Bir Yöntem ile Uygulanması”, *Doktora Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş*.
- Urmak, F., Çatal Y., Karaatlı, M. (2017). İllerin Ormancılık Faaliyetlerinin AHP Temelli MAUT ve SAW Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 301-325.
- Uyargil, C. (2008). İşletmelerde Performans Yönetimi Sistemi, Performansın Planlanması Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi, 2. Baskı, *İstanbul: Arıkan Yayıncılık*.
- Uyargil, C. (2013). Performans Yönetimi, Bireysel Performansın Planlanması Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi, 3. Baskı, *İstanbul: Beta Yayıncılık*.
- Uzkurt, C., (2008). *Pazarlamada Değer Yaratma Aracı Olarak Yenilik Yönetimi Ve Yenilikçi Örgüt Kültürü*, Beta.
- Uzun, H., Cerev, G., Savuk, F. (2017). Türkiye’deki Teknoparklarda Kadın İstihdamı- Women Employment of Technoparks In Turkey. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(2), 65-84.
- Uzun, H., (2011). “Yeni Bir Toplumsal Dönüşüm Sürecinin Üretim Birimi Olarak: Teknoparklar”, *Fırat Üniversitesi, Basılmamış Doktora Tezi, Elazığ*
- Üreten, S. (2006). Üretim/İşlemler Yönetimi (5. Baskı). *Ankara: Gazi Kitabevi*.
- Vrontis, D., Bresciani, S., Giacosa, E. (2016). Tradition and Innovation in Italian Wine Family Businesses. *British Food Journal*.
- Wang, C. L., Ahmed, P. K. (2004). The Development and Validation of the Organisational Innovativeness Construct Using Confirmatory Factor Analysis. *European Journal of Innovation Management*, 7(4), 303-313.
- Wuryaningrat, N. F. (2013). Knowledge Sharing, Absorptive Capacity and Innovation Capabilities: An Empirical Study on Small and Medium Enterprises in North Sulawesi, Indonesia. *Gadjah Mada International Journal of Business*, 15(1), 61-77.
- Yalçıntaş, M. (2014). Üniversite-Sanayi-Devlet İşbirliğinin Ülke Ekonomilerine Etkileri: Teknopark İstanbul örneği. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 5(10), 83-106.
- Yalçın, N. & Karakaş, E. (2019). Kurumsal Sürdürülebilirlik Performans Analizinde CRITIC-EDAS Yaklaşımı. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 34 (4), 147-162.
- Yazgan, A. E. (2022). Bütünleşik CRITIC ve EDAS Yöntemleri ile Türkiye’deki Büyükşehirlerin İhracat Performanslarının İncelenmesi. *Fiscaeconomia*, 6(2), 909-929.
- Yıldız Durak, H. (2019) Pedagojik Formasyon Öğrencilerinin Teknolojiyi Entegre Etme Özyeterliliğiyle İlişkili Olan Değişkenlerin İncelenmesi. In *BOOK OF PROCEEDINGS* (p. 127).

- Yıldız, T. (2015). *Teknokentlerde Kümelenmenin Yenilik Üzerine Etkisi: Türkiye'deki Teknokentler Üzerine Bir Uygulama* (Doctoral dissertation, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Chen, Y. L., Shen, S. L., Zhou, A. (2022). Assessment of Red Tide Risk by Integrating CRITIC Weight Method, TOPSIS-ASSETS Method, and Monte Carlo Simulation. *Environmental Pollution*, 314, 120254.
- Yurdoğlu, H., Kundakçı, N. (2017). SWARA ve WASPAS Yöntemleri ile Sunucu Seçimi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(38), 253-270.
- Yusufoğlu, A. (2014). *Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kapsamında Teşvik Uygulamaları Ve Ekonomiye Katkısının Değerlendirilmesi* (Master's thesis).
- Yücel, İ. H. (2006). *Türkiye'de Bilim Teknoloji Politikaları ve İktisadi Gelişmenin Yönü*. (Rapor No. 2690). Devlet Planlama Teşkilatı- Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü.
- Zuhal, M. (2017). The Importance of Technoparks in National Innovation Systems: A Case of Turkey. *The Journal of International Scientific Researches*, 2(7), 52-66.



EKLER

EK-1

Tablo 4.2 CRITIC Yöntemi Karar Matrisi

	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
MATRİS	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
2016	142.134,53	1.557.789,10	2.531	2.384	3.936	169	308	5.965.467,95	6.346.749,84	297	391	487	25.616.883,12	13.479.178,28
2017	1.156.078,51	872.618,70	2.786	1.978	3.936	188	308	1.579.457,00	3.132.976,07	174	245	283	13.479.178,28	3.740.260,01
2018	1.666.252,16	724.817,88	1.999	1.203	3.822	176	308	573.529,63	1.797.834,39	112	161	202	3.740.260,01	1.845.935,85
2019	1.402.108,00	1.041.044,50	1.370	1.062	4.847	308	308	61.117,21	1.833.122,06	38	103	126	1.845.935,85	1.000.237,45
2020	24.550.116,46	484.572,51	356	229	374	127	127	14.020,43	744.295,51	37	69	83	600.978,52	1.136.065,23
2021	1.539.473,14	96.512,07	661	560	560	101	101	27.869,96	967.700,07	24	48	52	1.136.065,23	547.034,29

	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
MATRİS	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28
2016	89	68	10	55	13	10	7	578.678,10	30	109	41	52.636.971,95	85.264.385,90	39.163.825,79
2017	65	52	8	42	10	9	7	1.310.070,19	28	56	24	34.502.581,29	39.163.825,79	7.215.337,80
2018	46	39	10	29	10	7	6	392.498,56	26	47	17	21.769.933,96	7.674.004,47	12.356.936,46
2019	40	32	2	19	13	12	8	124.699,01	34	21	15	11.213.239,22	12.356.936,46	8.845.762,06
2020	30	27	7	14	16	10	6	808.883,26	27	11	10	2.607.942,32	32.453.725,61	8.136.812,64
2021	26	21	2	11	9	6	3	195.102,98	16	2	7	6.286.898,15	8.136.812,64	1.830.024,67

EK-2

Tablo 4.3 CRITIC Yöntemi Normalize Karar Matrisi

	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	
MATRİS	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28
2016	0,00	1,00	0,90	1,00	0,80	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,57	0,67	0,80	0,38	0,78	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2017	0,04	0,53	1,00	0,81	0,80	0,42	1,00	0,26	0,43	0,55	0,57	0,53	0,51	0,25	0,62	0,66	0,75	0,70	0,14	0,50	0,80	1,00	0,67	0,50	0,50	0,64	0,41	0,14
2018	0,06	0,43	0,68	0,45	0,77	0,36	1,00	0,09	0,19	0,32	0,33	0,34	0,13	0,10	0,32	0,38	1,00	0,41	0,14	0,17	0,60	0,23	0,56	0,42	0,29	0,38	0,00	0,28
2019	0,05	0,65	0,42	0,39	1,00	1,00	1,00	0,01	0,19	0,05	0,16	0,17	0,05	0,04	0,22	0,23	0,00	0,18	0,57	1,00	1,00	0,00	1,00	0,18	0,24	0,17	0,06	0,19
2020	1,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,13	0,13	0,00	0,00	0,05	0,06	0,07	0,00	0,05	0,06	0,13	0,63	0,07	1,00	0,67	0,60	0,58	0,61	0,08	0,09	0,00	0,32	0,17
2021	0,06	0,00	0,13	0,15	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,07	0,01	0,00

EK-3

Tablo 4.4 CRITIC Korelasyon (İlişki) Matrisi

	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	
M	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28
K1	1,000	-0,349	-0,647	-0,638	-0,655	-0,347	-0,581	-0,338	-0,457	-0,399	-0,426	-0,419	-0,401	-0,300	-0,444	-0,406	0,040	-0,450	0,750	0,200	-0,068	0,250	-0,007	-0,420	-0,408	-0,527	-0,030	-0,227
K2	-0,349	1,000	0,714	0,821	0,771	0,537	0,805	0,796	0,868	0,801	0,853	0,864	0,795	0,805	0,873	0,868	0,484	0,829	0,282	0,629	0,800	0,141	0,792	0,863	0,900	0,813	0,738	0,842
K3	-0,647	0,714	1,000	0,949	0,779	0,306	0,855	0,646	0,761	0,829	0,851	0,835	0,774	0,618	0,867	0,876	0,608	0,906	-0,352	0,094	0,522	0,444	0,413	0,833	0,805	0,892	0,508	0,527
K4	-0,638	0,821	0,949	1,000	0,721	0,265	0,781	0,832	0,918	0,928	0,949	0,939	0,918	0,811	0,963	0,955	0,553	0,966	-0,226	0,190	0,505	0,361	0,423	0,925	0,930	0,973	0,707	0,713
K5	-0,655	0,771	0,779	0,721	1,000	0,812	0,975	0,367	0,535	0,492	0,566	0,567	0,444	0,357	0,607	0,607	0,251	0,606	-0,157	0,450	0,780	0,004	0,734	0,579	0,583	0,591	0,197	0,396
K6	-0,347	0,537	0,306	0,265	0,812	1,000	0,701	-0,042	0,126	-0,002	0,099	0,104	0,003	-0,035	0,161	0,153	-0,219	0,121	0,140	0,721	0,798	-0,212	0,809	0,104	0,164	0,094	-0,103	0,058
K7	-0,581	0,805	0,855	0,781	0,975	0,701	1,000	0,447	0,597	0,605	0,665	0,665	0,530	0,437	0,696	0,709	0,455	0,712	-0,126	0,400	0,792	0,152	0,732	0,684	0,666	0,683	0,295	0,473
K8	-0,338	-0,338	-0,338	0,832	0,367	-0,042	0,447	1,000	0,979	0,949	0,944	0,952	0,970	0,999	0,930	0,913	0,581	0,894	0,100	0,193	0,310	0,213	0,291	0,940	0,960	0,919	0,931	0,946
K9	-0,457	-0,399	-0,426	0,918	0,535	0,126	0,597	0,979	1,000	0,963	0,975	0,978	0,983	0,973	0,974	0,956	0,550	0,941	0,031	0,268	0,435	0,235	0,401	0,963	0,989	0,962	0,891	0,912
K10	-0,399	0,801	0,829	0,928	0,492	-0,002	0,605	0,949	0,963	1,000	0,995	0,993	0,980	0,939	0,984	0,985	0,731	0,985	-0,034	0,130	0,393	0,406	0,333	0,987	0,978	0,987	0,871	0,865
K11	-0,426	0,853	0,851	0,949	0,566	0,099	0,665	0,944	0,975	0,995	1,000	0,999	0,980	0,935	0,997	0,995	0,694	0,991	-0,010	0,213	0,473	0,386	0,415	0,991	0,991	0,991	0,866	0,868
K12	-0,419	0,864	0,835	0,939	0,567	0,104	0,665	0,952	0,978	0,993	0,999	1,000	0,975	0,944	0,993	0,992	0,701	0,985	0,012	0,220	0,475	0,348	0,424	0,996	0,994	0,987	0,867	0,891
K13	-0,401	0,795	0,774	0,918	0,444	0,003	0,530	0,970	0,983	0,980	0,980	0,975	1,000	0,960	0,976	0,963	0,599	0,957	-0,002	0,191	0,368	0,386	0,316	0,953	0,975	0,970	0,917	0,859
K14	-0,300	0,805	0,618	0,811	0,357	-0,035	0,437	0,999	0,973	0,939	0,935	0,944	0,960	1,000	0,920	0,904	0,580	0,880	0,150	0,226	0,327	0,202	0,315	0,934	0,955	0,903	0,939	0,958
K15	-0,444	0,873	0,867	0,963	0,607	0,161	0,696	0,930	0,974	0,984	0,997	0,993	0,976	0,920	1,000	0,997	0,658	0,991	-0,005	0,265	0,520	0,396	0,460	0,982	0,991	0,989	0,857	0,848
K16	-0,406	0,868	0,876	0,955	0,607	0,153	0,709	0,913	0,956	0,985	0,995	0,992	0,963	0,904	0,997	1,000	0,710	0,996	0,012	0,262	0,540	0,438	0,476	0,983	0,985	0,984	0,849	0,838
K17	0,040	0,484	0,608	0,553	0,251	-0,219	0,455	0,581	0,550	0,731	0,694	0,701	0,599	0,580	0,658	0,710	1,000	0,722	0,093	-0,075	0,300	0,534	0,240	0,738	0,643	0,667	0,563	0,602
K18	-0,450	0,829	0,906	0,966	0,606	0,121	0,712	0,894	0,941	0,985	0,991	0,985	0,957	0,880	0,991	0,996	0,722	1,000	-0,073	0,185	0,495	0,458	0,420	0,978	0,969	0,991	0,814	0,802
K19	0,750	0,282	-0,352	-0,226	-0,157	0,140	-0,126	0,100	0,031	-0,034	-0,010	0,012	-0,002	0,150	-0,005	0,012	0,093	-0,073	1,000	0,726	0,447	0,089	0,540	0,006	0,074	-0,141	0,357	0,278
K20	0,200	0,629	0,094	0,190	0,450	0,721	0,400	0,193	0,268	0,130	0,213	0,220	0,191	0,226	0,265	0,262	-0,075	0,185	0,726	1,000	0,848	0,081	0,896	0,193	0,305	0,126	0,353	0,300
K21	-0,068	0,800	0,522	0,505	0,780	0,798	0,792	0,310	0,435	0,393	0,473	0,475	0,368	0,327	0,520	0,540	0,300	0,495	0,447	0,848	1,000	0,259	0,988	0,473	0,520	0,420	0,366	0,399
K22	0,250	0,141	0,444	0,361	0,004	-0,212	0,152	0,213	0,235	0,406	0,386	0,348	0,386	0,202	0,396	0,438	0,534	0,458	0,089	0,081	0,259	1,000	0,147	0,311	0,309	0,369	0,424	0,032
K23	-0,007	0,792	0,413	0,423	0,734	0,809	0,732	0,291	0,401	0,333	0,415	0,424	0,316	0,315	0,460	0,476	0,240	0,420	0,540	0,896	0,988	0,147	1,000	0,425	0,479	0,350	0,352	0,418
K24	-0,420	0,863	0,833	0,925	0,579	0,104	0,684	0,940	0,963	0,987	0,991	0,996	0,953	0,934	0,982	0,983	0,738	0,978	0,006	0,193	0,473	0,311	0,425	1,000	0,986	0,979	0,838	0,902
K25	-0,408	0,900	0,805	0,930	0,583	0,164	0,666	0,960	0,989	0,978	0,991	0,994	0,975	0,955	0,991	0,985	0,643	0,969	0,074	0,305	0,520	0,309	0,479	0,986	1,000	0,972	0,885	0,909
K26	-0,527	0,813	0,892	0,973	0,591	0,094	0,683	0,919	0,962	0,987	0,991	0,987	0,970	0,903	0,989	0,984	0,667	0,991	-0,141	0,126	0,420	0,369	0,350	0,979	0,972	1,000	0,808	0,820
K27	-0,030	0,738	0,508	0,707	0,197	-0,103	0,295	0,931	0,891	0,871	0,866	0,867	0,917	0,939	0,857	0,849	0,563	0,814	0,357	0,353	0,366	0,424	0,352	0,838	0,885	0,808	1,000	0,866
K28	-0,227	0,842	0,527	0,713	0,396	0,058	0,473	0,946	0,912	0,865	0,868	0,891	0,859	0,958	0,848	0,838	0,602	0,802	0,278	0,300	0,399	0,032	0,418	0,902	0,909	0,820	0,866	1,000

EK-4

Tablo 4.5 CRITIC Yöntemi 1-T_{jk} Matrisi

	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
M	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28
K1	0,000	1,349	1,647	1,638	1,655	1,347	1,581	1,338	1,457	1,399	1,426	1,419	1,401	1,300	1,444	1,406	0,960	1,450	0,250	0,800	1,068	0,750	1,007	1,420	1,408	1,527	1,030	1,227
K2	1,349	0,000	0,286	0,179	0,229	0,463	0,195	0,204	0,132	0,199	0,147	0,136	0,205	0,195	0,127	0,132	0,516	0,171	0,718	0,371	0,200	0,859	0,208	0,137	0,100	0,187	0,262	0,158
K3	1,647	0,286	0,000	0,051	0,221	0,694	0,145	0,354	0,239	0,171	0,149	0,165	0,226	0,382	0,133	0,124	0,392	0,094	1,352	0,906	0,478	0,556	0,587	0,167	0,195	0,108	0,492	0,473
K4	1,638	0,179	0,051	0,000	0,279	0,735	0,219	0,168	0,082	0,072	0,051	0,061	0,082	0,189	0,037	0,045	0,447	0,034	1,226	0,810	0,495	0,639	0,577	0,075	0,070	0,027	0,293	0,287
K5	1,655	0,229	0,221	0,279	0,000	0,188	0,025	0,633	0,465	0,508	0,434	0,433	0,556	0,643	0,393	0,393	0,749	0,394	1,157	0,550	0,220	0,996	0,266	0,421	0,417	0,409	0,803	0,604
K6	1,347	0,463	0,694	0,735	0,188	0,000	0,299	1,042	0,874	1,002	0,901	0,896	0,997	1,035	0,839	0,847	1,219	0,879	0,860	0,279	0,202	1,212	0,191	0,896	0,836	0,906	1,103	0,942
K7	1,581	0,195	0,145	0,219	0,025	0,299	0,000	0,553	0,403	0,395	0,335	0,335	0,470	0,563	0,304	0,291	0,545	0,288	1,126	0,600	0,208	0,848	0,268	0,316	0,334	0,317	0,705	0,527
K8	1,338	1,338	1,338	0,168	0,633	1,042	0,553	0,000	0,021	0,051	0,056	0,048	0,030	0,001	0,070	0,087	0,419	0,106	0,900	0,807	0,690	0,787	0,709	0,060	0,040	0,081	0,069	0,054
K9	1,457	1,399	1,426	0,082	0,465	0,874	0,403	0,021	0,000	0,037	0,025	0,022	0,017	0,027	0,026	0,044	0,450	0,059	0,969	0,732	0,565	0,765	0,599	0,037	0,011	0,038	0,109	0,088
K10	1,399	0,199	0,171	0,072	0,508	1,002	0,395	0,051	0,037	0,000	0,005	0,007	0,020	0,061	0,016	0,015	0,269	0,015	1,034	0,870	0,607	0,594	0,667	0,013	0,022	0,013	0,129	0,135
K11	1,426	0,147	0,149	0,051	0,434	0,901	0,335	0,056	0,025	0,005	0,000	0,001	0,020	0,065	0,003	0,005	0,306	0,009	1,010	0,787	0,527	0,614	0,585	0,009	0,009	0,009	0,134	0,132
K12	1,419	0,136	0,165	0,061	0,433	0,896	0,335	0,048	0,022	0,007	0,001	0,000	0,025	0,056	0,007	0,008	0,299	0,015	0,988	0,780	0,525	0,652	0,576	0,004	0,006	0,013	0,133	0,109
K13	1,401	0,205	0,226	0,082	0,556	0,997	0,470	0,030	0,017	0,020	0,020	0,025	0,000	0,040	0,024	0,037	0,401	0,043	1,002	0,809	0,632	0,614	0,684	0,047	0,025	0,030	0,083	0,141
K14	1,300	0,195	0,382	0,189	0,643	1,035	0,563	0,001	0,027	0,061	0,065	0,056	0,040	0,000	0,080	0,096	0,420	0,120	0,850	0,774	0,673	0,798	0,685	0,066	0,045	0,097	0,061	0,042
K15	1,444	0,127	0,133	0,037	0,393	0,839	0,304	0,070	0,026	0,016	0,003	0,007	0,024	0,080	0,000	0,003	0,342	0,009	1,005	0,735	0,480	0,604	0,540	0,018	0,009	0,011	0,143	0,152
K16	1,406	0,132	0,124	0,045	0,393	0,847	0,291	0,087	0,044	0,015	0,005	0,008	0,037	0,096	0,003	0,000	0,290	0,004	0,988	0,738	0,460	0,562	0,524	0,017	0,015	0,016	0,151	0,162
K17	0,960	0,516	0,392	0,447	0,749	1,219	0,545	0,419	0,450	0,269	0,306	0,299	0,401	0,420	0,342	0,290	0,000	0,278	0,907	1,075	0,700	0,466	0,760	0,262	0,357	0,333	0,437	0,398
K18	1,450	0,171	0,094	0,034	0,394	0,879	0,288	0,106	0,059	0,015	0,009	0,015	0,043	0,120	0,009	0,004	0,278	0,000	1,073	0,815	0,505	0,542	0,580	0,022	0,031	0,009	0,186	0,198
K19	0,250	0,718	1,352	1,226	1,157	0,860	1,126	0,900	0,969	1,034	1,010	0,988	1,002	0,850	1,005	0,988	0,907	1,073	0,000	0,274	0,553	0,911	0,460	0,994	0,926	1,141	0,643	0,722
K20	0,800	0,371	0,906	0,810	0,550	0,279	0,600	0,807	0,732	0,870	0,787	0,780	0,809	0,774	0,735	0,738	1,075	0,815	0,274	0,000	0,152	0,919	0,104	0,807	0,695	0,874	0,647	0,700
K21	1,068	0,200	0,478	0,495	0,220	0,202	0,208	0,690	0,565	0,607	0,527	0,525	0,632	0,673	0,480	0,460	0,700	0,505	0,553	0,152	0,000	0,741	0,012	0,527	0,480	0,580	0,634	0,601
K22	0,750	0,859	0,556	0,639	0,996	1,212	0,848	0,787	0,765	0,594	0,614	0,652	0,614	0,798	0,604	0,562	0,466	0,542	0,911	0,919	0,741	0,000	0,853	0,689	0,691	0,631	0,576	0,968
K23	1,007	0,208	0,587	0,577	0,266	0,191	0,268	0,709	0,599	0,667	0,585	0,576	0,684	0,685	0,540	0,524	0,760	0,580	0,460	0,104	0,012	0,853	0,000	0,575	0,521	0,650	0,648	0,582
K24	1,420	0,137	0,167	0,075	0,421	0,896	0,316	0,060	0,037	0,013	0,009	0,004	0,047	0,066	0,018	0,017	0,262	0,022	0,994	0,807	0,527	0,689	0,575	0,000	0,014	0,021	0,162	0,098
K25	1,408	0,100	0,195	0,070	0,417	0,836	0,334	0,040	0,011	0,022	0,009	0,006	0,025	0,045	0,009	0,015	0,357	0,031	0,926	0,695	0,480	0,691	0,521	0,014	0,000	0,028	0,115	0,091
K26	1,527	0,187	0,108	0,027	0,409	0,906	0,317	0,081	0,038	0,013	0,009	0,013	0,030	0,097	0,011	0,016	0,333	0,009	1,141	0,874	0,580	0,631	0,650	0,021	0,028	0,000	0,192	0,180
K27	1,030	0,262	0,492	0,293	0,803	1,103	0,705	0,069	0,109	0,129	0,134	0,133	0,083	0,061	0,143	0,151	0,437	0,186	0,643	0,647	0,634	0,576	0,648	0,162	0,115	0,192	0,000	0,134
K28	1,227	0,158	0,473	0,287	0,604	0,942	0,527	0,054	0,088	0,135	0,132	0,109	0,141	0,042	0,152	0,162	0,398	0,198	0,722	0,700	0,601	0,968	0,582	0,098	0,091	0,180	0,134	0,000

EK-5

Tablo 4.6 CRITIC Yöntemi w_j (Ağırlık) ve C_j Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
σ_j	0,391509225	0,340461915	0,4079245	0,3810114	0,43169	0,3457725	0,4855942	0,391539111	0,370656991	0,3907494	0,3781545	0,3708916	0,398879917	0,383280343
C_j	13,58716439	3,564375182	5,286504	3,3786368	6,0607631	7,4968539	5,9213443	3,672782421	3,074912099	3,252499	2,9326253	2,8642157	3,454691245	3,588165757
w_j	0,1028	0,0270	0,0400	0,0256	0,0459	0,0567	0,0448	0,0278	0,0233	0,0246	0,0222	0,0217	0,0261	0,0271

	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28
σ_j	0,3779867	0,3713157	0,4592793	0,3925091	0,3770635	0,3651484	0,3444803	0,372564884	0,334104	0,3668983	0,3611784	0,38269469	0,383524011	0,356167853
C_j	2,8554873	2,7700752	6,4280149	3,1122707	9,0644546	6,7230444	4,6553395	7,390384953	4,8173035	2,8889028	2,704953	3,224380148	3,863677908	3,527662601
w_j	0,0216	0,0210	0,0486	0,0235	0,0686	0,0509	0,0352	0,0559	0,0365	0,0219	0,0205	0,0244	0,0292	0,0267

EK-6

Tablo 4.7 Kriterlerin Ağırlık Sıralaması

K1	K19	K6	K22	K20	K17	K5	K7	K3	K23	K21	K27	K8	K14
0.102807	0.068586	0.056725	0.055919	0.05087	0.048638	0.045859	0.044804	0.04	0.03645	0.035225	0.029235	0.02779	0.02715

K2	K28	K13	K4	K10	K26	K18	K9	K11	K24	K12	K15	K16	K25
0.02697	0.026692	0.02614	0.025564	0.02461	0.024397	0.023549	0.023266	0.02219	0.021859	0.021672	0.021606	0.02096	0.020467

EK-7

Tablo 4.8 WASPAS Yöntemi Karar Matrisi

	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
MATRİS	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
2016	142.134,53	1.557.789,10	2.531	2.384	3.936	169	308	5.965.467,95	6.346.749,84	297	391	487	25.616.883,12	13.479.178,28
2017	1.156.078,51	872.618,70	2.786	1.978	3.936	188	308	1.579.457,00	3.132.976,07	174	245	283	13.479.178,28	3.740.260,01
2018	1.666.252,16	724.817,88	1.999	1.203	3.822	176	308	573.529,63	1.797.834,39	112	161	202	3.740.260,01	1.845.935,85
2019	1.402.108,00	1.041.044,50	1.370	1.062	4.847	308	308	61.117,21	1.833.122,06	38	103	126	1.845.935,85	1.000.237,45
2020	24.550.116,46	484.572,51	356	229	374	127	127	14.020,43	744.295,51	37	69	83	600.978,52	1.136.065,23
2021	1.539.473,14	96.512,07	661	560	560	101	101	27.869,96	967.700,07	24	48	52	1.136.065,23	547.034,29
Mak	142.134,53	96.512,07	356,00	229,00	374,00	101,00	101,00	14.020,43	744.295,51	24,00	48,00	52,00	600.978,52	547.034,29

	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
MATRİS	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28
2016	89	68	10	55	13	10	7	578.678,10	30	109	41	52.636.971,95	85.264.385,90	39.163.825,79
2017	65	52	8	42	10	9	7	1.310.070,19	28	56	24	34.502.581,29	39.163.825,79	7.215.337,80
2018	46	39	10	29	10	7	6	392.498,56	26	47	17	21.769.933,96	7.674.004,47	12.356.936,46
2019	40	32	2	19	13	12	8	124.699,01	34	21	15	11.213.239,22	12.356.936,46	8.845.762,06
2020	30	27	7	14	16	10	6	808.883,26	27	11	10	2.607.942,32	32.453.725,61	8.136.812,64
2021	26	21	2	11	9	6	3	195.102,98	16	2	7	6.286.898,15	8.136.812,64	1.830.024,67
Mak	26	21	2	11	9	6	3	124.699,01	16	2	7	2.607.942,32	7.674.004,47	1.830.024,67

EK-8

Tablo 4.9 WASPAS Yöntemi Normalize Karar Matrisi

	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
MATRİS	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
2016	1,00	16,14	7,11	10,41	10,52	1,67	3,05	425,48	8,53	12,38	8,15	9,37	42,63	24,64
2017	8,13	9,04	7,83	8,64	10,52	1,86	3,05	112,65	4,21	7,25	5,10	5,44	22,43	6,84
2018	11,72	7,51	5,62	5,25	10,22	1,74	3,05	40,91	2,42	4,67	3,35	3,88	6,22	3,37
2019	9,86	10,79	3,85	4,64	12,96	3,05	3,05	4,36	2,46	1,58	2,15	2,42	3,07	1,83
2020	172,72	5,02	1,00	1,00	1,00	1,26	1,26	1,00	1,00	1,54	1,44	1,60	1,00	2,08
2021	10,83	1,00	1,86	2,45	1,50	1,00	1,00	1,99	1,30	1,00	1,00	1,00	1,89	1,00

	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
MATRİS	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28
2016	3,42	3,24	5,00	5,00	1,44	1,67	2,33	4,64	1,88	54,50	5,86	20,18	11,11	21,40
2017	2,50	2,48	4,00	3,82	1,11	1,50	2,33	10,51	1,75	28,00	3,43	13,23	5,10	3,94
2018	1,77	1,86	5,00	2,64	1,11	1,17	2,00	3,15	1,63	23,50	2,43	8,35	1,00	6,75
2019	1,54	1,52	1,00	1,73	1,44	2,00	2,67	1,00	2,13	10,50	2,14	4,30	1,61	4,83
2020	1,15	1,29	3,50	1,27	1,78	1,67	2,00	6,49	1,69	5,50	1,43	1,00	4,23	4,45
2021	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,56	1,00	1,00	1,00	2,41	1,06	1,00

EK-9

Tablo 4.10 WSM Yöntemi İle Değerlerin Hesaplanması ve Qi(1) Değerlerinin Bulunması

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
w _j	0,1028	0,0270	0,0400	0,0256	0,0459	0,0567	0,0448	0,0278	0,0233	0,0246	0,0222	0,0217	0,0261	0,0271

	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28
w _j	0,0216	0,0210	0,0486	0,0235	0,0686	0,0509	0,0352	0,0559	0,0365	0,0219	0,0205	0,0244	0,0292	0,0267

EK-10

Tablo 4.14 Verilerin Normal Hale Getirilmesi (Kriterlerin Normalizasyonu)

	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
MATRİS	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
2016	1,00	16,14	7,11	10,41	10,52	1,67	3,05	425,48	8,53	12,38	8,15	9,37	42,63	24,64
2017	8,13	9,04	7,83	8,64	10,52	1,86	3,05	112,65	4,21	7,25	5,10	5,44	22,43	6,84
2018	11,72	7,51	5,62	5,25	10,22	1,74	3,05	40,91	2,42	4,67	3,35	3,88	6,22	3,37
2019	9,86	10,79	3,85	4,64	12,96	3,05	3,05	4,36	2,46	1,58	2,15	2,42	3,07	1,83
2020	172,72	5,02	1,00	1,00	1,00	1,26	1,26	1,00	1,00	1,54	1,44	1,60	1,00	2,08
2021	10,83	1,00	1,86	2,45	1,50	1,00	1,00	1,99	1,30	1,00	1,00	1,00	1,89	1,00

	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
MATRİS	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28
2016	3,42	3,24	5,00	5,00	1,44	1,67	2,33	4,64	1,88	54,50	5,86	20,18	11,11	21,40
2017	2,50	2,48	4,00	3,82	1,11	1,50	2,33	10,51	1,75	28,00	3,43	13,23	5,10	3,94
2018	1,77	1,86	5,00	2,64	1,11	1,17	2,00	3,15	1,63	23,50	2,43	8,35	1,00	6,75
2019	1,54	1,52	1,00	1,73	1,44	2,00	2,67	1,00	2,13	10,50	2,14	4,30	1,61	4,83
2020	1,15	1,29	3,50	1,27	1,78	1,67	2,00	6,49	1,69	5,50	1,43	1,00	4,23	4,45
2021	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,56	1,00	1,00	1,00	2,41	1,06	1,00

EK-11

Tablo 4.15 Ağırlıklandırılmış Veri Setinin Kriterlere Göre Elde Edilmesi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
w _j	0.1028	0.0270	0.0400	0.0256	0.0459	0.0567	0.0448	0.0278	0.0233	0.0246	0.0222	0.0217	0.0261	0.0271

	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28
w _j	0.0216	0.0210	0.0486	0.0235	0.0686	0.0509	0.0352	0.0559	0.0365	0.0219	0.0205	0.0244	0.0292	0.0267

EK-12

Tablo 4.16 Ağırlıklandırılmış Veri Setinin Alternatiflere Göre Elde Edilmesi

	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
MATRİS	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
2016	0.10	0.44	0.28	0.27	0.48	0.09	0.14	11.82	0.20	0.30	0.18	0.20	1.11	0.67
2017	0.84	0.24	0.31	0.22	0.48	0.11	0.14	3.13	0.10	0.18	0.11	0.12	0.59	0.19
2018	1.21	0.20	0.22	0.13	0.47	0.10	0.14	1.14	0.06	0.11	0.07	0.08	0.16	0.09
2019	1.01	0.29	0.15	0.12	0.59	0.17	0.14	0.12	0.06	0.04	0.05	0.05	0.08	0.05
2020	17.76	0.14	0.04	0.03	0.05	0.07	0.06	0.03	0.02	0.04	0.03	0.03	0.03	0.06
2021	1.11	0.03	0.07	0.06	0.07	0.06	0.04	0.06	0.03	0.02	0.02	0.02	0.05	0.03

	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
MATRİS	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28
2016	0.07	0.07	0.24	0.12	0.10	0.08	0.08	0.26	0.07	1.19	0.12	0.49	0.32	0.57
2017	0.05	0.05	0.19	0.09	0.08	0.08	0.08	0.59	0.06	0.61	0.07	0.32	0.15	0.11
2018	0.04	0.04	0.24	0.06	0.08	0.06	0.07	0.18	0.06	0.51	0.05	0.20	0.03	0.18
2019	0.03	0.03	0.05	0.04	0.10	0.10	0.09	0.06	0.08	0.23	0.04	0.10	0.05	0.13
2020	0.02	0.03	0.17	0.03	0.12	0.08	0.07	0.36	0.06	0.12	0.03	0.02	0.12	0.12
2021	0.02	0.02	0.05	0.02	0.07	0.05	0.04	0.09	0.04	0.02	0.02	0.06	0.03	0.03