



T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ULUSLARARASI TİCARET ANA BİLİM DALI

**KAMU-ÜNİVERSİTE-SANAYİ İŞBİRLİĞİ KAPSAMINDA TÜRKİYE'DE
FAALİYET GÖSTEREN TEKNOLOJİ TRANSFER OFİSLERİNİN VZA
YÖNTEMİ İLE GÖRELİ ETKİNLİKLERİNİN ANALİZİ**

Yüksek Lisans Tezi

Esra CANKAT AKAN

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Özgür UYSAL

**ALANYA
2023**

T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

KAMU-ÜNİVERSİTE-SANAYİ İŞBİRLİĞİ KAPSAMINDA TÜRKİYE’DE
FAALİYET GÖSTEREN TEKNOLOJİ TRANSFER OFİSLERİNİN VZA
YÖNTEMİ İLE GÖRELİ ETKİNLİKLERİNİN ANALİZİ

Yüksek Lisans Tezi

Esra CANKAT AKAN
Uluslararası Ticaret Anabilim Dalı
Uluslararası Ticaret

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Özgür UYSAL

ALANYA
2023

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Esra CANKAT AKAN'ın “Kamu-Üniversite-Sanayi İşbirliği Kapsamında Türkiye’de Faaliyet Gösteren Teknoloji Transfer Ofislerinin VZA Yöntemi ile Görelî Etkinliklerinin Analizi” başlıklı tezi 16/08/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek “Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği”nin ilgili maddeleri uyarınca, Uluslararası Ticaret Anabilim Dalında Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir

	Unvanı-Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı):		
Üye :		
Üye :		
Üye :		

.....

Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu dönem projesinin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Esra CANKAT AKAN

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca engin bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, bu süreçte bana yol gösteren ve desteğini esirgemeyen saygıdeğer tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Özgür UYSAL’a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Eğitim hayatım boyunca üzerimde büyük emeği bulunan sevgili anneme, bütün zorlukları benimle birlikte göğüsleyen sevgili eşime, bu yolda hayatımıza dahil olan minik oğluma ve bütün sevdiklerime sonsuz teşekkür ederim.



ÖZET

KAMU-ÜNİVERSİTE-SANAYİ İŞBİRLİĞİ KAPSAMINDA TÜRKİYE’DE FAALİYET GÖSTEREN TEKNOLOJİ TRANSFER OFİSLERİNİN VZA YÖNTEMİ İLE GÖRELİ ETKİNLİKLERİNİN ANALİZİ

Esra CANKAT AKAN

Uluslararası Ticaret Anabilim Dalı

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Ağustos, 2023 (129 Sayfa)

Bilgi temelli teknolojinin edinilmesi, benimsenmesi, uyarlanması, geliştirilmesi ve yayılması bir ülkenin ekonomisinin en önemi ayağını oluşturmaktadır. Bu süreçlerin uygulanabilmesi için Ar-Ge ve inovasyona dayalı faaliyetlerin artırılması ve farkındalık oluşturulması gerekmektedir. Bu kapsamda Türkiye’de 2001 yılında Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu’nun kabul edilmesiyle birlikte çeşitli devlet desteği de sağlanmaya başlamıştır. Bununla birlikte teknoloji transferini sağlamanın en önemli üçlü sarmalı kamu üniversite ve sanayi işbirliği olmuştur. Bu işbirliğini nitelikli şekilde yönetmeyi amaçlayan birimler ise TTO’lar olmuştur. TTO’lar 2012 yılından sonra TÜBİTAK’ın 1513 numaralı “Teknoloji Transfer Ofislerini Destekleme Programı” ile Türkiye’de yaygınlaşmaya başlamıştır. Akademik girişimcilik, inovatif bilginin ticarileştirilmesi, üniversite ile sanayici arasında aracı olmak, çeşitli eğitim ve seminer faaliyetlerinde bulunmak, fikri ve sınai hakların korunmasını sağlamak gibi birçok amaca ve göreve hizmet etmek TTO’ların temel faaliyetleri arasındadır. Bu çalışmada faaliyet gösteren TTO’ların bu faaliyetlerini ne kadar etkin bir şekilde yerine getirdiklerini ölçmek amaçlanmıştır.

Çalışmanın amacına yönelik olarak, literatürde etkinlik ölçme analizinde sıkça kullanılan yöntemlerden biri olan Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır. Doğrusal programlamaya dayalı olan VZA yöntemi aynı zamanda parametrik olmayan yani subjektif değerlendirme yapmaya olanak sağlayan istatistiksel bir yöntemdir. Çalışmada etkinlik değeri 1 olarak belirlenmiştir. 1 değerini alan karar verme birimleri etkin olarak sayılmıştır. Aynı zamanda etkin olan birimler referans alınarak etkin olmayan birimlerin iyileştirme oranları değerlendirilmiştir. TTO’ların VZA yöntemi ile görelî

etkinliklerinin ölçülmesi için çıktı odaklı CCR ve çıktı odaklı BCC modelleri kullanılmıştır. Çıktı odaklı CCR modeli sonucuna göre; analizi yapılan 13 TTO içinden 4 adet TTO etkin olarak belirlenmiştir. BCC modelinde ise etkin olan TTO'lar dahil edilmeden 9 TTO içinden 5 TTO etkin olarak ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre iyileştirme oranları değerlendirilmiş, daha fazla TTO'nun etkin olabilmesi için öneriler sunulmuştur.

Veri zarflama analizinin sonuçlarına göre, daha fazla TTO'nun etkin olarak faaliyetlerini sürdürebilmesi için; Ar-Ge harcamalarına yönelik bütçelendirmenin uzman kişilerce yapılması gerekmektedir. Aynı zamanda kamu teşviklerinden faydalanmakta bu bağlamda yarar sağlayacaktır. TTO'lara yönelik yasal düzenlemelerdeki sorunların giderilmesi de gerekmektedir. Bu kapsamda girişimcilik, eğitim ve programların düzenli bir şekilde yapılması özellikle şirket kurmak isteyen akademisyenlerin ve girişimci ruhu olan diğer insanların bilinçlenmesine olanak sağlayacaktır. Yine TTO'ların bürokratik iş yükünün azaltılması ve bünyelerinde kalifiye eleman çalıştırılması da TTO'ların etkin bir faaliyet sürdürmelerine yönelik fayda sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji Transfer Ofisi, Üniversite Sanayi İşbirliği, Teknoparklar, Veri Zarflama Analizi

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE RELATIVE EFFECTIVENESS OF TECHNOLOGY TRANSFER OFFICES OPERATING IN TURKEY WITHIN THE SCOPE OF PUBLIC-UNIVERSITY-INDUSTRY COOPERATION

BY DEA METHOD

Esra CANKAT AKAN

Department of International Trade

Graduate School of Alanya Alaaddin Keykubat University,

August, 2023 (129 Pages)

The acquisition, adoption, adaptation, development and dissemination of knowledge-based technology constitute the most important pillar of a country's economy. In order to implement these processes, R&D and innovation-based activities should be increased and awareness should be created. In this context, with the adoption of the Technology Development Zones Law in 2001 in Türkiye, various government support began to be provided. However, the most important triple helix of ensuring technology transfer has been public university and industry cooperation. The units aiming to manage this cooperation in a qualified manner were TTO's. TTO's started to become widespread in Türkiye after 2012 with the "Technology Transfer Offices Support Program" of TÜBİTAK numbered 1513. The main activities of TTO's are to serve many purposes and duties such as academic entrepreneurship, commercialization of innovative knowledge, being an intermediary between the university and the industrialist, carrying out various training and seminar activities, and ensuring the protection of intellectual and industrial rights. In this study, it is aimed to measure how effectively the TTO's operating in these activities carry out.

For the purpose of the study, Data Envelopment Analysis, which is one of the frequently used methods in efficacy measurement analysis in the literature, was used. The VZA method, which is based on linear programming, is also a statistical method that allows non-parametric, that is, subjective evaluation. In the study, the efficacy value was determined as 1. Decision-making units that received a value of 1 were counted as active. At the same time, the improvement rates of the inactive units were evaluated with reference to the active units. Output-oriented CCR and output-oriented BCC

models were used to measure the relative efficacy of TTO's by VZA method. According to the results of the output-oriented CCR model; Of the 13 TTO's analyzed, 4 TTO's were determined to be effective. In the BCC model, 5 TTO's out of 9 TTO's were measured as effective without including the active TTO's. According to the results obtained, improvement rates were evaluated and suggestions were presented for more TTO's to be effective.

According to the results of the data envelopment analysis, in order for more TTO's to continue their activities effectively; Budgeting for R&D expenditures should be done by experts. At the same time, benefiting from public incentives will be beneficial in this context. It is also necessary to eliminate the problems in legal regulations regarding TTO's. In this context, regularity of entrepreneurship, training and programs will enable the awareness of academics and other people with an entrepreneurial spirit, especially those who want to establish a company. Again, reducing the bureaucratic workload of TTO's and employing qualified personnel will also provide benefits for TTO's to maintain an effective activity.

Keywords: Technology Transfer Office, University-Industry Cooperation, Technoparks, Data Envelopment Analysis

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK SAYFASI

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR LİSTESİ	xiii
GİRİŞ	1
1.BİLGİ, TEKNOLOJİ VE TEKNOLOJİ TRANSFERİ KAVRAMLARI	4
1.1.Bilgi ve Teknolojinin Tanımı ve Kısa Tarihçesi.....	4
1.2. Teknoloji Üretimi.....	6
1.3. Teknoloji Transferi Hakkında Genel Bilgiler	7
1.4. Teknoloji Transfer Süreci	7
1.4.1. Edinme/benimseme	8
1.4.2. Özümseme/uyarlama.....	9
1.4.3. Geliştirme/iyileştirme.....	9
1.4.4. Yaratma/yayma	10
1.5. Teknoloji Transfer Yöntemleri	10
1.5.1. Doğrudan yabancı sermaye yatırımı	11
1.5.2. Lisanslama ve know- how anlaşmaları	12
1.5.3. Şirket satın alma.....	13
1.5.4. Ar-Ge işbirlikleri.....	14
1.5.5. Ortak girişim (joint venture) anlaşmaları.....	16
1.5.6. Ticari kiralama (Franchising).....	18

1.6. Üniversite ve Sanayi İşbirliği.....	18
1.6.1. Üniversite-sanayi işbirliğinin faydaları.....	19
1.6.2. Üniversite ve sanayi işbirliğinde ortaya çıkan sorunlar	22
1.6.3. Üniversite ve sanayi işbirliğinde teknoparklar ve teknoloji transfer ofislerinin yeri (TTO)	25
2.KAMU-ÜNİVERSİTE-SANAYİ İŞBİRLİĞİ VE TEKNOLOJİ TRANSFER OFİSİ/MERKEZLERİ	27
2.1. Kamu-Üniversite-Sanayi İşbirliğinin Tarihi ve Gelişimi.....	27
2.1.1. Ulusal inovasyon (yenileşim) sistemi	28
2.1.2. Mode-2 bilgi üretimi yaklaşımı.....	29
2.1.3. Üçlü sarmal model	30
2.2. Üniversite-Sanayi İşbirliğinde Aktörler	31
2.2.1. Üniversite	31
2.2.2. Sanayi.....	33
2.2.3. Devlet	33
2.3. Küsi Arayüzleri	34
2.3.1. Teknoparklar	34
2.3.2. Kuluçka merkezi (inkübatör)	36
2.3.3. Üniversite araştırma merkezleri	37
2.3.4. Teknoloji transfer ofisi/merkezi.....	38
2.4. Teknoloji Transfer Ofisi'nin Kapsam ve Tanımı.....	39
2.5. Teknoloji Transfer Ofisi'nin Amaç ve Görevleri.....	41
2.6. Teknoloji Transfer Ofisinin Güçlü ve Zayıf Yönleri	43
2.7. Dünyada Teknoloji Transfer Ofisi Kavramı	45
2.7.1. ABD	45
2.7.2. Almanya	47
2.7.3. İngiltere	48
2.7.4. Çin Halk Cumhuriyeti	48

2.7.5. Japonya.....	49
2.8. Türkiye’de Bulunan Teknoloji Transfer Ofisleri	50
2.9. Literatür Araştırması	52
3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ	59
3.1. Veri Zarflama Analizinin Tarihi Gelişimi ve Tanımı	59
3.2. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları	61
3.2.1. Karar verme birimlerinin seçimi	61
3.2.2 Girdi ve çıktı değişkenlerinin seçimi	62
3.2.3. Uygulanacak modelin seçimi ve göreceli etkinliğin ölçümü.....	63
3.2.4. Sonuçların analizi ve yorumlanması	63
3.3. Veri Zarflama Analizi Modelleri	64
3.3.1. CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) modeli	65
3.3.1.1. Girdiye yönelik CCR modeli.....	65
3.3.1.2. Çıktıya yönelik CCR modeli	68
3.3.2. BCC (Banker-Charnes-Cooper) modeli.....	68
3.3.2.1. Girdiye yönelik BCC modeli.....	65
3.3.2.2. Çıktıya yönelik BCC modeli	65
4. TÜRKİYE’DE FAALİYET GÖSTEREN TEKNOLOJİ TRANSFER OFİSLERİNİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ETKİNLİKLERİNİN ÖLÇÜLMESİ	71
4.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi	71
4.2. Araştırmanın Yöntemi.....	71
4.3. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları	73
4.4. Araştırmanın Veri Seti : Karar Verme Birimlerinin (KVB) Belirlenmesi.....	73
4.5. Girdi ve Çıktıların Belirlenmesi.....	74
4.6. Araştırmada Kullanılan Model.....	76
4.7. Araştırmanın Bulguları.....	76
4.7.1. CCR modeli toplam etkinlik sonuçları.....	77
4.7.2. BCC modeli etkinlik sonuçları.....	83

5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	87
6. KAYNAKÇA.....	91
EKLER	101
EK-1: CCR Modeli DEAP 2.1 Analiz Programı Sonuçları.....	101
EK-2: BCC Modeli DEAP 2.1 Analiz Programı Sonuçları.....	107
ÖZGEÇMİŞ	113



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 Mode-1ve mode-2 yaklaşımı arasındaki farklar	30
Tablo 4.1 Üniversite birimi olarak faaliyet gösteren TTO listesi	74
Tablo 4.2 Araştırmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri.....	75
Tablo 4.3 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik etkinlik değerleri	77
Tablo 4.4 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik referans kümeleri ve ağırlıklar.....	78
Tablo 4.5 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Antalya Bilim Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları	79
Tablo 4.6 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Atılım Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları.....	80
Tablo 4.7 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Koç Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları.....	80
Tablo 4.8 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Selçuk Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları.....	80
Tablo 4.9 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Hacettepe Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları	81
Tablo 4.10 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Yıldız Teknik Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları	81
Tablo 4.11 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Dokuz Eylül Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları	82
Tablo 4.12 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Bahçeşehir Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları	82
Tablo 4.13 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Özyeğin Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları.....	82
Tablo 4.14 2015-2019 dönemi VRS varsayımı altında çıktıya yönelik etkinlik değerleri	83
Tablo 4.15 2015-2019 dönemi VRS varsayımı altında çıktıya yönelik referans kümeleri ve ağırlıklar.....	84
Tablo 4.16 2015-2019 dönemi VRS varsayımı altında çıktıya yönelik Koç Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları.....	85
Tablo 4.17 2015-2019 dönemi VRS varsayımı altında çıktıya yönelik Hacettepe Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları	85
Tablo 4.18 2015-2019 dönemi VRS varsayımı altında çıktıya yönelik Dokuz Eylül Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları	86
Tablo 4.19 2015-2019 dönemi VRS varsayımı altında çıktıya yönelik Özyeğin Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları	86

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
Ar-Ge	Araştırma ve Geliştirme
AUTM	Association of University Technology Managers
BCC	Banker, Charnes, Cooper
BTYK	Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu
CCR	Charnes, Cooper, Rhodes
CRS	Constant Return to Scale
DDK	Devlet Denetleme Kurulu
DRS	Ölçeğe Göre Azalan Getiri
DTİ	Duvarsız Teknoloji İnkübatörleri
GSYİH	Gayrisafi Yurtiçi Hasılası
IASP	Uluslararası Bilim Parkları Birliği
İRS	Ölçeğe Göre Artan Getiri
İŞGEM	İş Geliştirme Merkezleri
K.H.K.	Kanun Hükmünde Kararname
KOBİ	Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
KOSGEB	Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
KÜSİ	Kamu-Üniversite-Sanayi İşbirliği
KVB	Karar Verme Birimi
NTTC	National Technology Transfer Center
TEKMER	Teknoloji Geliştirme Merkezleri
TEYDEB	Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı
TGB	Teknoloji Geliştirme Bölgesi

TLO	Teknoloji Lisanslama Ofisleri
TTA	Teknoloji Transfer Arayüzü
TTGV	Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
TTM	Teknoloji Transfer Merkezi
TTO	Teknoloji Transfer Ofisi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
ÜSAMP	Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri Programı
ÜSİ	Üniversite Sanayi İşbirliği
ÜSİMP	Üniversite Sanayi İşbirliği Merkezleri Platformu
VRS	Variable Return to Scale
VZA	Veri Zarflama Analizi
WARF	Wisconsin Üniversitesi Araştırma Vakfı
yy.	Yüzyıl

GİRİŞ

Geçmişten günümüze ülkelerin gelişmişlik seviyelerini belirleyen en önemli olgu bilgi üretimi ve bilgiyi kullanabilmek olmuştur. Özellikle 2. Dünya Savaşı'ndan sonra teknolojinin önemi anlaşılmış ve bu alana odaklanılmıştır. Bilhassa gelişmiş ülkeler Ar-Ge ve inovasyona dayalı yüksek teknolojili ürünler üreterek uluslararası rekabet ortamında varlığını sürdürebilmek ve refah seviyesini artırabilmek için üniversite-sanayi işbirliğinin önemini anlamış ve vurgulamıştır. Ayrıca Türkiye'de 1980 yılı itibariyle serbest piyasa ekonomisi modeline geçilmiş böylelikle bilim ve teknolojiye verilen önem artmıştır. 2000'lerden sonra ise devlet tarafından bilim ve teknoloji desteklenmeye başlanmıştır (Yılmaz & Tunali, 2020).

ÜSİ'nin hedeflenen ticari anlaşmaları ve yeniliği gerçekleştirebilmesi için Teknoparklara ve Teknoloji Transfer Ofislerine ihtiyacı vardır. Teknoparklar; araştırma merkezleri ve üniversitelerin liderliğinde, edinilen bilginin ticarileştirilmesine olanak sağlayarak katma değeri yüksek ürünlerin üretilmesini ve böylelikle ülke ekonomisini güçlendirmeyi amaçlayan; bünyesinde yenilikçi firmaların bulunduğu ve yönetiminin bir şirket tarafından sağlandığı, mevzuatı gereğince birden fazla destek mekanizmasıyla oluşturulmuş ortamlar olarak adlandırılmaktadır (DDK, 2009: 30). Üniversite ile sanayi arasındaki köprü görevini gören birim ise TTO'lardır. Teknoloji transfer ofislerinin amacı; üniversitede yapılan bilimsel çalışmaların katma değer yaratacak ürünlere dönüştürülmesi için sanayiye aktarılması ve böylelikle ticarileştirilmesini sağlamaktır.

Teknoparklar, uluslararası rekabet ortamında, ülkelerin diğer ülkelere göre üstünlük sağlayabilmesi için oldukça önemli bir yere sahiptir. Buna göre teknoparklar, bir ülkenin teknolojisinin ilerlemesine dair kaynaklık etmekte ve söz konusu olan o ülkenin inovasyon altyapısını büyük ölçüde desteklemektedir. Teknoparkların en önemli birimlerinden olan TTO'ların, hangi amaç ve hedeflere ne düzeyde hizmet ettiğinin belirlenmesi, TTO'ların sürdürülebilir bir yapıda olmasına yönelik fayda sağlayacaktır. Buna göre, etkinlik analizi ile birlikte yapılması gereken iyileştirmelerin vaktinde saptanması, ileriye dönük kararların daha sağlam temeller üzerinden alınmasına olanak sağlayacaktır.

Çalışmanın amacına yönelik olarak, Türkiye'de faaliyet gösteren TTO'ların sayısına erişebilmek için geniş çaplı literatür araştırması yapılmış ve Türkiye'de bulunan TTO'ların listesi çıkarılmıştır. 75 adet TTO'nun web sitesine erişilmiştir. Buna

göre, özellikle TÜBİTAK'ın 1513 kodlu Teknoloji Transfer Ofisleri Destekleme Programının olması kurulan TTO sayısını da artırmaktadır. Kurulmuş olan her TTO etkin olarak faaliyet gösterememektedir. Çalışmaya konu olan 13 TTO içinde Türkiye'de üniversite sıralamasında ilk 20'de olan üniversiteler bulunmaktadır. Buna rağmen birden fazla TTO'nun yürütmüş olduğu proje sayısına göre elde ettikleri patent sayısı oldukça azdır. Örneğin; Hacettepe Üniversitesi, 2015-2019 yılları arasında 1681 proje yürütmüş ve yine 2015-2019 yılları arasında tescillenen proje sayısı 18'dir. TTO'ların işlevlerinin etkin olarak yürütülebilmesi için; TTO bünyesi içinde iş yükünün ciddi şekilde planlanması, daha disiplinli bir organizasyon ve yönetim sisteminin oluşturulması gerekmektedir.

Çalışmanın amacı, Türkiye'de faaliyet gösteren TTO'ların VZA yöntemiyle göreceli etkinliğinin ölçülerek yorumlanmasıdır. Bu kapsamda 13 TTO'dan oluşan KVB'ler belirlenmiştir. KVB'ler belirlendikten sonra, araştırmanın kapsamına göre ilk olarak literatür araştırması yapılarak benzer çalışmalar incelenmiş bunun yanı sıra TTO'ların performans göstergeleri de incelenerek, analiz için uygulanacak yöntemeye uygun olan girdi ve çıktı değişkenleri tercih edilmiştir. Buna göre belirlenen girdi değişkenleri; mevcut çalışan sayısı ve 2015-2019 yılları arasında başlayan proje sayısıdır. Çıktı değişkenleri ise; 2015-2019 yılları arasında kurulan spin-off firma sayısı ve 2015-2019 yılları arasında alınan patent sayılarıdır. Veriler TTO'ların bulunduğu Üniversitelere, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından iletilen üst yazı ile ve cevap alınamayan Üniversiteler için ise telefon aracılığıyla ulaşılarak elde edilmiştir.

Çalışmanın birinci bölümünde, bilginin tarihçesi tanımı ve önemi, teknoloji transferi ile ilgili temel kavramlar ve teknoloji transferinin hangi yöntemlerle yapıldığı ve hangi durumlarda tercih edilmesi gerektiğine dair detaylı açıklamalarda bulunulmuştur. İkinci bölümde Kamu Üniversite ve Sanayi İşbirliğinin ortaya çıkış süreci, bu işbirliğinin tarafları ve KÜSİ içinde bulunan arayüzlerin tanımları açıklanmıştır. Ayrıca çalışmaya konu olan KÜSİ arayüzlerinden TTO'ların; tanım, amaç, kapsam ve görevleri, güçlü ve zayıf yönleri açıklanmıştır. Dünyadan ve Türkiye'den ilk TTO'lara yer verilmiş ve tarihçeleri açıklanmıştır. Çalışmanın üçüncü bölümünde geniş çaplı yapılan literatür taraması ile birlikte uygulanan yöntemeye yer verilmiştir. Etkinlik analizi için uygulanacak yöntem parametrik olmayan doğrusal programlamaya dayalı VZA yöntemidir. VZA'nın tanımı ve gelişimi, uygulama

aşamaları ve modelleri üçüncü bölümde detaylı şekilde açıklanmıştır. Çalışmanın dördüncü bölümünde, Türkiye’de faaliyet gösteren TTO’ların VZA yöntemiyle göreceli etkinlik analizi yapılmıştır. VZA’ya göre karar verme birimleri belirlenmiş, değişkenler belirlenmiş, kullanılan VZA modelinin belirlenmesine yönelik olarak açıklamalarda bulunulmuştur. Araştırmanın veri seti belirtilerek, girdi odaklı CCR ile girdi odaklı BCC modelleri kullanılmıştır. Etkinlik ölçümü sonucunda bulgular belirlenerek yorumlanmış ve önerilerde bulunularak sonuçlandırılmıştır.

Çalışmanın amacına yönelik olarak benzer çalışmalar incelenmiştir. Literatürde incelenen çalışmalara göre, ÜSİ kapsamında TTO’ların rolü ve önemine, girişimci şirketlere sağladığı faydalara veya halihazırdaki şirketlerin refah seviyesine olan etkisine yönelik çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Yine TTO’lara yönelik olarak yapılan çalışmalar arasında TTO’ların temel faaliyet ve görevlerine, TTO’ların yönetim ve organizasyonda yaşamış oldukları sorunlara, TTO’ların şirketlere sağlamış oldukları vergi avantajlarına yönelik yapılan çalışmalara da rastlanılmıştır. Kapsamlı literatür araştırmasından sonra genel olarak TTO’ların konumu ve organizasyon yapısı itibarıyla karşılaşılan sorunlara, problemlere ve TTO’ların sağlamış oldukları faydalara değinildiği söylenilebilir. Ancak TTO’lar bir ülkenin kalkınmasına ve o ülkenin refah seviyesinin artmasına yönelik ekonomiye doğrudan etki etmektedir. Bu nedenle ÜSİ her ülke için önemli bir role sahiptir. Üniversite-sanayi işbirliğini sağlayan birimlerin, bürokratik ve yapısal durumlarının iyi yönetilmesi dışında faaliyetlerini etkin olarak yerine getirmeleri de bir ülke için oldukça önemlidir.

Literatür araştırmasına göre, teknoloji geliştirme bölgeleri, teknoparklar ve teknoparkların bünyesinde bulundurduğu şirketler ile ilgili çalışmalara rastlanılmıştır. Ancak ÜSİ’nin etkin şekilde faaliyette bulunabilmesi için önemli bir araç olan TTO’ların etkinlikleri ile ilgili yapılan çalışmaların yetersiz olduğu söylenebilir. Özellikle VZA yöntemiyle TTO’ların etkinliklerinin ölçümü üzerine bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle çalışma özgün bir değere sahiptir.

1.BİLGİ, TEKNOLOJİ VE TEKNOLOJİ TRANSFERİ KAVRAMLARI

Çalışmanın bu bölümünde, bilgi ve teknolojinin tanım ve tarihçesi ile birlikte teknoloji transferinin ne olduğuna yönelik giriş yapılmıştır. Teknoloji transferinde hangi yöntemlerin kullanıldığı ve nasıl bir süreç izlendiği alt başlıklar halinde verilmiştir. Daha sonra üniversite-sanayi işbirliğinin tanımı yapılmıştır. ÜSİ’de teknoloji transfer ofislerinin rolü incelenmiş ve böylelikle 2. ana bölüme zemin hazırlanmıştır.

1.1.Bilgi ve Teknolojinin Tanımı ve Kısa Tarihçesi

“Bilgi, genellikle geçerliliği veya doğruluğu varsayılacak şekilde mümkün olan, en yüksek kesinlik derecesi ile niteliği belirlenen, kişiler veya gruplar için mevcut olan bir dizi gerçekliktir” (Wikipedia, 2023). İnsan yaşantısını etkileyen, duygu ve düşüncelerini biçimlendirerek istenilen hedefe yön vermesini kolaylaştıran en önemli öge olmasına karşın, tek bir kalıp altında tanımlamak pek de mümkün olmamaktadır. Bilgi hayatın yapı taşı malzemesi olsa da en çok felsefenin tartışma konusu olmuştur. Zamanla bilim alanlarının artmasıyla geniş yelpaze de her bilim dalının konusu haline gelmiştir. Bilim alanlarının genişlemesiyle her alan kendi bilgi tanımını oluşturmaya başlamıştır. Bilgi tanımının alana göre değişmesi ve alana göre tanımının sınırlı olması bu tanımların yanlış olduğu anlamına gelmemektedir. Her ne kadar geçmişten günümüze bilginin değişmeyen bir olgu olduğu bilinse de, farklı bakış açılarının ve birden çok bilim alanının olması bilgi kavramına anlam genişliği getirmektedir. Bilgi önceleri, haber niteliği taşıyan olgu olarak tanımlanırken, zamanla değişimin etkisiyle özellikleri arasına alınıp satılabilen bir ürün olması da eklenmiştir (Uçak, 2010). Yeni yöntem ve tekniklerin ortaya çıkışı ile bilginin işlenerek teknolojiye dönüştürülmesi de kolaylaşmıştır. Böylelikle gelişmiş ülke ekonomilerinde geleneksel ekonomi yerini bilgi tabanlı ekonomiye bırakmıştır.

Teknoloji yenilik boyutunda ele alındığında, üretim sistemlerinde veya ürünlerde yenilik oluşturmayı, yenilik sonucu üretimi artırarak, verimliliği yükseltmeyi böylelikle rekabet içindeki firmalara üstünlük sağlayarak, karı maksimize etmeye aracı olarak tanımlanabilir. Teknoloji, bilginin kullanılabilirliğini sağlamak için üretim fonksiyonlarından emek ve sermayeye ilave üçüncü bir üretim girdisi olarak görülmüştür. Üretim için gerekli girdiler arasında etkisi yadsınamaz halde yükselmeye devam etmiştir. Teknoloji sadece şirketlerin rekabet üstünlükleri için değil aynı zamanda ülkelerin refah seviyelerinde de önemli role sahiptir (Şahin, 2011). Bir ülkenin

bilimsel ve ekonomik yapısının güçlü olabilmesi için en önemli faktör gelişme kavramıdır. İnternet tabanlı ticaretin büyümesi, dijital ve biogenetik teknolojilerinin ilerlemesi nedeniyle birçok girişimci şirket kurmuş son otuz yıl içerisinde teknoloji transferi ise önem kazanmıştır. Son zamanlarda ise üniversitelerin fikri mülkiyet haklarını korumak ve sahip oldukları patent sayılarını üst düzeye çıkarma isteklerine karşın Teknoloji Transfer Arayüzleri'nin önemi vurgulanmıştır (A.Tseng & Miroslav, 2014).

ABD ve Avrupa'da son otuz yıldır bilgi tabanlı teknoloji transferinin faaliyetleri ve kurumları giderek yaygınlaşmıştır. Teknoloji transfer kavramının artan etkisi ile araştırma merkezleri, üniversite ve sanayi şirketleri bilgi transferine önem vermeye başlamıştır. ABD II. Dünya Savaşı'ndan, ekonomik ve siyasi açıdan yara almadan çıkmış olsa da 1970'lere doğru Avrupa ve Japonya karşısında endüstri alanında liderliğini kaybetmeye başlamıştır. ABD Kongresi ülke ekonomisine tekrar ivme kazandırmak adına çalışmalara başlamıştır. Bu çalışmaların kilit konusu ise Ar-Ge olmuştur. Başarılı bir Ar-Ge yönetimi için üç görüş ortaya atılmıştır. İlk görüş olarak güçlü bir merkezi hükümet oluşturup, Ar-Ge çalışmaları sonucunda elde edilen kaynakların devlet tarafından yönetilmesi; ikinci görüş devletin sadece başarı için teşvik sağlayarak aradan çekilmesi, Ar-Ge sürecinin ve kaynak yönetiminin bireye bırakılması; son görüş olarak elde edilen kaynakların fayda sağlayabilir duruma getirerek kamusallaştırılması olmuştur (Stevens, 2004).

II. Dünya Savaşı'ndan sonra üniversite patentlerinin sınırlı bir kapsamının olmasının nedeni federal patent politikasıydı. Üniversite patentleme, kamu malının özel mülkiyete verilmesi nedeniyle uygunsuz olarak görülüyordu. Şirketlerin ise hususi haklarının olmaması, yatırım yapmayı isteksiz hale getirmişti ve bunun sonucunda şirketler vergi mükellefleri katkılarında üst düzeyde yararlanamıyorlardı (Hulten, 2018). Ar-Ge çalışmaları sonucunda elde edilen buluşların hükümete ait olduğu anlayışının olması ekonomiye katkı sağlayamamıştır. Nedeni ise elde edilen ürünün (buluşun) ticarileştirilememesidir. 1968'de Wisconsin Üniversitesi Araştırma Vakfı (WARF) ilk kez kurumsal patent anlaşması elde etmiştir. Bu gelişme akademik kurumları teknoloji transfer kavramına sürüklemiştir. 2000'li yıllardan itibaren patent sayısında artış meydana gelmiştir. Bunun nedeni ise 1980 mevzuatı olarak bilinen Bayh-Dole yasasının yürürlüğü girmesiyle, hükümet tarafından finanse edilen buluşların patentlenebilirliğin kolaylaştırılması olmuştur (Berman, 2008). Bu kanun

üniversitelerin, kar amacı gütmeyen araştırma kurumlarının ve küçük işletmelerin, daha önce federal hükümet tarafından finanse edilen araştırma programları kapsamında geliştirilen buluşlara sahip olmalarını ve patent almalarını sağlamıştır (AUTM Association of University Technology Managers, 2012). Bayh-Dole yasasının kabul edilmesiyle ABD ve Avrupa’da teknoloji sayısı ve transfer organizasyonları önemli ölçüde artmaya başlamıştır.

1.2. Teknoloji Üretimi

Teknoloji transferi, bilimsel bulguları daha fazla geliştirmek ve ticarileştirme amacıyla bir kuruluştan diğer bir kuruluşa aktarılma sürecidir. Teknoloji transferini sağlayabilmek için öncelikle teknoloji kazanımını gerçekleştirmek gerekecektir. Bu bağlamda teknoloji kazanımı iki şekilde sağlanabilmektedir. Bunlar yatay teknoloji yöntemleri ve dikey teknoloji yöntemleridir. Dikey teknoloji yöntemi, şirket içi alınan üretim ve istihdam kararlarını, yatay teknoloji yöntemi ise dış faktörler ile gruplaşarak birlikte yönetilen Ar-Ge’dir. Yani yatay yöntem teknoloji transferini ilgilendiren kısımdır (Kiper, 2004). Teknoloji transfer yöntemlerinin literatüre göre tanımı;

“Belli bir sürecin diğer firmalara aktarılması yatay transferi, özellikle yeni bir sürecin çeşitli düzeylerde bulunan teknik enformasyonun transferi ise dikey transferi” ifade etmektedir. Dikey teknoloji transfer yöntemleri, lisans, know-how, çok ortaklı girişim (joint venture), satınalma, franchising, anahtar teslim tesisler, danışmanlık, üretim ortaklığı, yabancı uzman istihdamı vb. birçok yöntemi içerirken, yatay teknoloji transfer yöntemleri arasında Ar-Ge projeleri, üniversite-sanayi işbirliği, Ar-Ge enstitüleri, proje işbirlikleri, kümeler (clusters), ağ yapılar vb. yoğun etkileşimli sistemler bulunmaktadır. Transferin dikey transfer yöntemleri ile gerçekleştirilmesi, transfer edilen teknolojiye hâkimiyet ve geliştirme yeteneğinin olmamasını ve sürekli dışa bağımlılığı ifade ederken, yatay transfer yöntemleri teknolojiye erişim, uygun olanın seçimi, tedarik, asimilasyon, geliştirme ve ileri aşamada teknoloji üretiminin mümkün olmasını ifade etmektedir” (Tiryakioğlu, 2011).

Teknolojiyi dışarıdan satın alan firmalar, kısa vadede kar sağlar iken uzun vadede dışa bağımlı hale gelmektedir. Satın alınan spesifik bilgi ve teknolojinin somut ürün haline gelmesindeki süreç ve bu süreç içinde gerekli olan makine, teçhizat ve donanımı Dikey Teknoloji Transferine örnek gösterilebilir. Gelişmekte olan bir şirketin kendi Ar-Ge çalışması ile üretmiş olduğu teknoloji ve yayılımı ise Yatay Teknoloji Transferi olarak tanımlanabilir. Bu çalışmada çalışmanın amacına yönelik olarak Yatay Teknoloji Transferi’nin kapsamış olduğu; endüstriyel düzeyde danışmanlık, Ar-Ge anlaşmaları, yeni oluşum içinde olan şirketler (Spin off - Start Up), patentler, lisanslar

ve kooperatif anlaşmalarına ilişkin Üniversite ve Sanayi arasında arayüz görevi gören Teknoloji Transfer Ofisleri'nin faaliyetleri ve işleyişleri üzerinde durulmuştur.

1.3. Teknoloji Transferi Hakkında Genel Bilgiler

Uluslararası platformda az gelişmiş ve orta düzeyde gelişmiş olan ülkelerin kalkınma ve büyüme stratejilerinde teknoloji transferi önemli ölçüde yer edinmiştir. Özellikle sanayi devriminden sonra insan gücünün yerini makinelerin alması, gelişmiş ülkelerin teknoloji potansiyelini de artırmıştır.

Teknoloji transferi; gelişmiş ülkeler tarafından teknolojinin üretilmesi ve gelişmekte olan ülkelerin üretilen bu teknolojiyi hızla bünyesine katmasıyla, tam kapasiteye ulaşımı oldukça zor olan teknolojinin; gelişmekte olan ülkelerin teknoloji yetersizliğini kısmen karşılamasıdır (Atalay, 2003). Teknoloji transferi genel hatlarıyla tanımlanmış olsa da araştırma kaynaklarında farklı tanımlar da bulunmaktadır. Teknoloji transferi, bir kuruluş tarafından istenilen ürün veya hizmete ulaşmak için geliştirilen teknolojinin, başka bir kuruluş tarafından ticari ürüne dönüştürülme sürecindeki iş ilişkilerini kapsamaktadır (Inzelt & Hilton, 1998). Geleneksel anlayışa göre teknoloji; bilgi birikiminin fiziksel bir ürüne dönüştürülmesi olarak tanımlanırken teknoloji transferi, alıcı durumunda olan firmaların bu fiziksel ürünleri, patentler, sözleşmeler ve lisans anlaşmaları aracılığıyla bünyesine katmasıdır (Buratti & Penco, 2001). İşletmelerde spesifik olarak üç teknolojiden bahsedilir. Ürün, süreç ve yönetim şeklinde ayrılmış olan bu teknolojilerden ürün teknolojisi; bir ürünü meydana getirmek için kullanılan bilgiler toplamıdır. Süreç teknolojisi; girdileri yönetirken kullanılan bilgilerdir. Yönetim teknolojisi ise diğer iki süreci de kapsayarak işletme yönetimi için gerekli olan bilgi ve beceridir (Kaya, 2006).

Teknoloji üretiminde yetersiz olan ülkelerin ilk olarak edindikleri teknolojiyi kendi sanayilerinin gelişmişlik düzeyine göre uyarlamaları gerekmektedir. Öte yandan teknolojiyi üretmek ve sahip olmak oldukça maliyetlidir. Teknoloji transferinin etkin bir şekilde ilerleyebilmesi şirketlerin temel amacıdır. Yanlış yatırımların olmaması için iş planının tasarlanmasında, yönetim teknolojisi için gerekli olan bilgi ve beceriye sahip uzman kişilerin olması gerekmektedir.

1.4. Teknoloji Transfer Süreci

Teknoloji üretme ve geliştirme süreci kolay olmamakla beraber uzun zaman gerektiren bir olgudur. Teknoloji transfer süreci ilk etapta yeni bir fikir ve buluş ile

başlayan ve Ar-Ge çalışmaları sonucu elde edilen yeni ürün ve hizmetlerin alıcıya ve pazara sunulmasına kadar yapılan tüm faaliyetleri kapsamaktadır. Teknoloji transferinin gerçekleşmesini hedefleyen tüm bu süreçte alınan kararlar ve bu kararların yönetilmesi firmaların sürdürülebilirliği için oldukça önemlidir (Demirel, 2003).

Literatürde teknoloji transfer süreci araştırmacılar tarafından çeşitli unsur ve görüşler ile ifade edilmiş olsa da, içerik olarak aynı süreçlerden söz edilmektedir. Genel olarak her sınıflandırmada firmaların kendilerine uygun teknolojiyi belirleyip sonrasında kazanılan teknolojiyi içselleştirerek benimsemesi ve konu edilen teknolojinin hakimiyetini elinde bulundurması gerektiğini ifade edilmektedir. Ar-Ge çalışmaları ile kazanılan teknolojinin geliştirilerek yayılması teknoloji transfer sürecinin kilit noktası olarak gösterilmektedir. Teknoloji transfer süreci en yaygın şekilde 4 aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; edinme/benimseme, özümseme/uyarlama, iyileştirme/geliştirme ve yaratma/yaymadır.

1.4.1. Edinme/benimseme

Firmalar teknoloji stratejilerini uygulamaya geçirirken firma için gerekli olan teknoloji tanımlaması, teknolojinin seçilmesi, teknolojinin öğrenilmesi ve korunması için izledikleri yol teknoloji ediniminin aşamalarını oluşturmaktadır. Firmanın kendi bünyesinde bulunan uzman kadrosunun teknoloji geliştirme faaliyetlerinde bulunması, fikri mülkiyet haklarını elinde bulunduran firma için birçok avantaj sağlayacaktır. Ancak teknoloji edinimi sonrası geliştirme faaliyetleri daha riskli, daha uzun vadede ve daha maliyetli olabilmektedir.

Firmanın dışarıdan alıp kullandığı teknolojiler de mevcuttur. Firmanın zaman kaybı olmadan hali hazırda olan teknolojiyi kullanması maliyeti düşürmede etkili olup riskini en aza indirmektedir. Ancak firmanın bu teknolojiyi içselleştirerek firmaya uyarlama çalışmaları maliyeti, zamanı ve riski artırmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri firmaların güncel teknolojiyi ve piyasayı takip etmesinde en önemli araçtır. İster firma içinde üretilen bir teknoloji için ister dışarıdan edinilen bir teknoloji için olsun Ar-Ge faaliyetlerinde en önemli husus firmaların hangi durumlarda dışarıdan Ar-Ge desteği alacağı kararıdır. Teknoloji edinimi birçok şekilde yapılmaktadır ve sonuçlarında avantaj ve dezavantajda görülmektedir. Firmalar bu durumları gözeterek edineceği teknolojinin, bilgi ve becerilerine sağlayacağı katkının yanı sıra rekabet üstünlüğü sağlayıp sağlamayacağını, kısa sürede etkinlik ve verimliliği artırıp artırmayacağına ve maliyet analizine dair çalışmalarda bulunması oldukça önemlidir (Bayhan, 2004).

1.4.2. Özümseme/uyarlama

Teknolojinin özümseme/uyarlama aşamasında edinilen teknolojinin hem ülkenin hem de firmanın ihtiyaçlarına ve koşullarına göre adapte edilmesi, yeni koşullar ile bütünleşik hale getirilmesi ve makine donanım uygulama ayarlarının edinilen teknoloji kapsamında yapılmasını içermektedir (Austin, 1990). Teknolojiyi transfer eden ülke ya da firma kendi koşullarına göre elde ettiği teknolojiyi uyarlayabilmesi için uygun altyapı ve mühendislik çalışmalarının yeterli düzeyde olması gerekmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri de bu aşamada en önemli kriter olmaktadır. Gelişmiş ülkelerin sermaye güçleri, teknoloji üretimi için önemli bir araç olarak ileri düzey teknoloji üretimini gerçekleştirmelerini de sağlamaktadır. Az gelişmiş ülkeler daha emek yoğun ülkeler olmasından dolayı teknolojiyi ithal etmektedirler. Gelişmiş ülkelerin altyapı ve mühendislik koşullarına göre üretilmiş olan teknoloji, az gelişmiş ülkelerde entegrasyon problemine neden olmaktadır. Bu problemi gidermek için az gelişmiş ülkeler, ithal ettiği yeni teknolojinin yanında altyapı ve mühendislik servisini de ithal etmektedir. Ülkelerin altyapı, hammadde, sermaye ve sosyal kaynaklarının farklılık göstermesi nedeniyle transfer edilen teknolojinin yerelleştirilerek yönetilmesi gerekmektedir (Kiper, 2016).

1.4.3. Geliştirme/iyileştirme

Teknoloji transfer sürecinde üçüncü aşama olan geliştirme ya da iyileştirme, edinilen teknolojiyi kendi şartlarına göre uyarlama ve içselleştirme aşamasından sonra firmaların ya da ülkelerin verim artırmak için gerekli düzenlemeler yaparak teknolojiyi geliştirmesidir. Bu aşamanın başarılı olabilmesi için yeni teknoloji üretme kapasitesinin artırılması ve buna dair düzenlemelerin olması gerekmektedir (Austin, 1990).

Dışarıdan edinilen teknolojiyi firmalar ya da ülkeler tamamen öğrenmeden ve faaliyetlerinde verimli şekilde kullanmadan tamamlanmış kabul edilmemektedir. Teknolojinin dinamik bir yapıda olması gereğince mevcut olan teknolojinin devamlı olarak geliştirilmesi gerekmektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerde bulunan firmaların Ar-Ge faaliyetlerinin takip edilmesi ve etkin bir Ar-Ge çalışmasıyla teknolojinin bir üst seviyede tekrar üretilmesi sağlanmalıdır. İthal edilen teknoloji geliştirilmez ise bir üst seviyedeki teknoloji tekrar ithal edilecektir ve teknoloji üretimi dışa bağımlı hale gelecektir.

1.4.4. Yaratma/yayma

Teknoloji transfer sürecinde ilk üç aşamayı verimli şekilde ilerleten ülkeler veya firmalar son aşamada kendi teknolojilerini üretmeye başlamaktadır. İthal edilen teknoloji baz alınarak yeni ürünler oluşturulmaktadır (Bayhan, 2004).

Ülkeler veya firmaların teknolojiyi dışarıdan elde ettiği durumdan artık teknolojiyi üreten duruma geldiği yaratma/yayma aşamasında, teknoloji üretiminden sonra yaygın olarak kullanımını sağlamak da oldukça önemlidir. Özellikle firmalar hem sektör içinde hem de sektör dışında yeni olan teknolojinin öğrenilerek benimsenmesini sağlamak için yaygınlaştırması gerekmektedir.

1.5. Teknoloji Transfer Yöntemleri

Teknoloji transferi baştan sona bir süreç olarak görülebilir. Bu süreç içerisinde teknoloji transferinin iki önemli ögesi mevcuttur. Bunlar;

Dolaysız Teknoloji Transferi: Fikri ve sınai hakları içeren know-how ve buna bağlı olarak gelişen lisans sözleşmeleri, ortak girişimler (joint ventures), işbirlikleri ve bu süreçlere etki eden unsurlardır.

Dolaylı Teknoloji Transferi: Uluslararası geziler, eğitim ve seminer yoluyla elde edilen bilginin transferi ve bu sürece etki eden unsurlar (teknoloji transferinin etkin olabilmesi için uygun ülke koşullarını sağlayan, iktisadi ve hukuki ortamı temin edenler) yer almaktadır. Özellikle Dolaylı Teknoloji Transferinde devlete büyük iş düşmektedir. Teknoloji transferine uygun ortamı temin etme ve bu ortamın istikrarlı bir yönetimle sürdürülebilirliği açısından önemli bir role sahiptir.

Teknoloji transferi, hem devleti hem de özel sektörü kapsayan bir özelliğe sahiptir. Bu nedenle birden çok farklı bünyede teknoloji transferi üzerine yapılan çalışmalar, farklı perspektifleri de beraberinde getirmiştir. Konusu bakımından çalışma, hukuk, ekonomi ve finans, uluslararası ticaret, uluslararası iktisat politikaları, sosyoekonomik yaklaşımlar olmak üzere hangi perspektiften bakılırsa bakılsın, bilgi transferi farklı paydaşlar arasında yatırım ve ticaret akışı şeklinde olmaktadır. Bu ticaret akışının paydaşlar arasında dolaylı ve dolaysız şekilde etkileşimde olması teknoloji transfer yöntemlerini de ortaya çıkarmaktadır (Kiper, 2004). Teknoloji transfer yöntemleri literatürde oldukça kapsamlı şekilde yer almaktadır. En çok kullanılan teknoloji transfer yöntemleri aşağıdaki gibidir.

1.5.1. Doğrudan yabancı sermaye yatırımı

Doğrudan yabancı sermaye yatırımı; “bir ülke sınırları dışındaki yatırımcıların, ilgili ülkeye fabrika gibi üretim tesisleri kurarak, şube açarak, taşınmaz elde ederek, veya halihazırdaki bir şirketi tamamen ya da kısmen satın alarak yaptıkları yatırımlardır” (Eğilmez, 2016). Filiz şirket statüsünde bulunan şirketlere üretim için gerekli varlığı sağlamak veya faaliyette olan şirketlerin sermaye artırımını desteklemek amacıyla; yurtdışında bulunan şirketlerin yönetim teknolojisinde birlik sağlanması koşulu ile yaptıkları yatırımlardır (Göz & Bal, 2010). Gelişmekte olan ülkelerin ekonomisinin genişlemesine, kalkınmasına ve üretiminin artmasına doğrudan etki eden yabancı sermaye yatırımı, uluslararası platformlarda gelişmekte olan ülkeler için rekabet avantajı da sağlamaktadır (Kızılkaya, Sofuoğlu, & Ay, 2017).

Bir ülkenin gayri safi yurtiçi hasılasının (GSYİH) artması öncelikle o ülkede var olan filiz şirketlere sermaye artırımını sağlamaktan ziyade yeni yatırımların yapılması daha doğru olacaktır. Yatırım sonucunda teknoloji transferinin ve istihdamın artması GSYİH’i de artıracaktır. Doğru ülkelere doğru yatırımların yapılmasına yönelik geniş çaplı Ar-Ge çalışmaları yürüten şirketler, ucuz iş gücüne sahip, vergi ve teşviklerin cazipliği ve gümrük birliği içinde bulunan ülkeleri öncelikli olarak tercih etmektedirler.

Gelişmekte olan ülkelerin yaşadığı iktisadi problemlerin başında sermaye yetersizliğinin gelmesi ve Türkiye’nin de gelişmekte olan ülke statüsünde bulunmasından dolayı yine aynı sorunla karşı karşıya olması olası durumdur. “Sermaye birikiminin yeterli olmaması” ve “dış ticaret” gibi bir ülke ekonomisinin en önemli iki etkeninin verimli bir şekilde işlememesi, yine Türkiye’yi sıkıntı ve güçlüklerle karşı karşıya bırakmıştır. Kamu gelirlerinin büyük kısmının cari harcamalara ayrılıp arta kalan kısım ise borç ve faiz ödemeleri üzerinde değerlendirilmektedir. Ülke kaynaklarının kısıt olması, dış borçlanma ile yatırım yapmanın hem maliyetli olması hem de risk taşıması açısından doğrudan yabancı sermayenin ülke içerisine girmesi bu noktada büyük önem taşımaktadır. Doğrudan yabancı sermaye yatırımları ile birlikte ülkeye girecek olan yeni teknoloji, know-how ve yenilikçi Ar-Ge çalışmalarının yine ülke kalkınmasında rolü büyük olacaktır (Çetinkaya, 2004).

Doğrudan yabancı sermaye yatırımları teknoloji transferinin en önemli ayağını oluşturmaktadır. Bunun temel nedeni, doğrudan yabancı sermaye yatırımının yapılmasıyla, teknoloji transferinin yanı sıra gelişmiş ülkelerde bulunan çok uluslu şirketlerin hem Ar-Ge faaliyetlerinin hem de işletme yönetimindeki bilgi ve

deneyimlerinin de transferi gerçekleşmiş olacaktır. Teknoloji transferinin sağlandığı ülkelerde personellerin bu alanda eğitilmesi diğerk bir avantaj iken var olan ekonominin edinilen teknolojiyle uyumlulaştırılmasıyla uzun vadede kar artışı, verimlilik ve üretkenlikte artış sağlanabilecektir (Aytekin, 2019).

1.5.2. Lisanslama ve know-how anlaşmaları

Lisanslama; “Fikrî mülkiyet sahibinin, başkalarına mülkiyetini kullanma yetkisi verdiği yazılı bir sözleşmedir.” (TBTk-TTO). 1995 yılında yayınlanan “Patent Haklarının Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname”de Markaların Korunması Hakkında K.H.K. (m.20-21), Patent zerinde Hak Tesisi Hakkında K.H.K. (m.88), Teknik İyileştirme (Endüstriyel Tasarım) Hakkının Korunması Hakkında K.H.K. (m.41-42) hazırlanmıştır. Yayınlanan kararnamede lisans anlaşmalarının ana konusunun endüstri ve teknoloji alanında olması ve uluslararası çapta olmasının önemi vurgulanmıştır (Kerimoğlu, 2003). (Ayrıntılı bilgi için bkz. Patent Haklarının Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname).

Patent, belirli bir zaman diliminde (kanunlara göre 20 yıl-incelemesiz 7 yıl), buluşu yapan kişiye şahsına has olma hakkı veren, buluş sahibinin rızası olmaksızın diğerk kişiler tarafından kullanılmasını engellemek için koruma sağlayan bir fikri mülkiyet (know-how) hakkıdır (Dilmaç, 2014). Buluş üzerinde hak sahibi olan kişi, diğerk üçüncü kişilere (şirketlere) patent veya fikri mülkiyet hakkını (know-how, ticari sır) lisans anlaşması ile kiralayabilir. Lisans anlaşmasının taraflarına kısaca değinmek gerekirse;

Lisansör; ortaya çıkarılan bir buluş üzerinde hak sahibi olan kişinin, belli bir zaman dilimi içinde ve belirlenen bir pay karşılığında, buluşu kullandırma veya satma yetkisini veren taraftır. Böylelikle lisansör ülke dışı bölgelerde ürünlerinin tanıtımını ve üretimini yaparak uluslararası yatırım avantajına da sahip olmaktadır (Malatyalı, 2016).

Lisanskiye; lisansör tarafından patent, lisans ve know how haklarını kullanma ve satma yetkisini alan şahıs veya tüzel kişiliktir.

Gelişmiş lkeler arasında çoğunlukla patent lisans anlaşması yapılırken, teknik altyapısı sağlam olan çok uluslu şirketler ile gelişmekte olan ülkelerde bulunan şirketler arasında ise çoğunlukla know-how, marka lisans ve teknik yardım lisans anlaşması yapılmaktadır (Sürücü, 2020). rneğink; bir şirketin, işletme yönetimi için gerekli olan bilgiye ulaşmasının teknik olarak zor ve meşakkatli olması, o şirkete lisans anlaşmasını

cazip hale getirmektedir. Böylelikle işletme, karını kısa dönemde arttırabilir. Literatürde, uzun vadede lisans anlaşmalarının kar sağlayıp sağlamayacağı ise tartışmalar arasındadır.

Uluslararası teknoloji transferinin omurgası olarak lisans anlaşmaları görülmektedir. Gelişmiş ülkeler kendi teknolojilerini üretebilme avantajına sahip oldukları için dış yatırımları da daha kolay olabilmektedir. Sahip oldukları teknolojiyi geliştirmekte olan ülkelerde bulunan şirketlere, lisans anlaşmaları ile verebilmektedirler. Hem ürünlerinin dış pazarda bilinirliğini artırıp satabilme avantajına sahip olup hem de lisans alan şirketler tarafından belirli bir pay almaktadırlar. Geliştirmekte olan ülkelerde bulunan şirketler ise ülkelere yeni teknolojiyi getirmiş olacaktır.

1.5.3. Şirket satın alma

Şirket satın alma, eşdeğer büyüklükte olmayan şirketlerden, genelde büyük olan şirketin daha küçük bir şirketi satın almasıdır. Şirket satın alma, borçlanma yoluyla, hisse senedi yoluyla ve nakdi şekilde yapılabilir. Çok yaygın olmasa da şirket satın alımlarında, fonlarda artış sağlamak amacıyla yüksek getirili borçlanma araçları (satın alınması hedeflenen şirketin aktif varlıklarının diğer şirket tarafından teminat gösterilmesi) vasıtasıyla da devralınması mümkündür (Toprak, 2006).

Dünya çapında son 15 yılda birleşme ve satın almaların sayısı ve değerleri yükselmiştir. Sadece 2000’li yıllarda ortalama 6 trilyon doların üzerinde birleşme ve satın alma gerçekleşmiştir. Ancak istatistiksel olarak bakıldığında bu iş girişimlerinin performans değerlendirmesi kötüdür. Satın almayı gerçekleştiren şirketlerin baskın taraf olması ile yöneticilerinin de yönetimdeki kritik görevlerini etkin olarak yerine getirmesi beklenmektedir. Son on yılda birleşmelerin veya satın almaların yaklaşık %60’ı anlaşmadan sonraki son üç yıl içinde başarısız olmuş ya da önemli ölçüde düşük performans göstermiştir. Bir birleşme veya satın almada başarıyı elde etmenin zor olarak algılanmasının nedeni, birleşme veya satın alma ilan edildiğinde, genellikle satın alınan firmanın hisse senetlerinin değeri artarken satın almayı gerçekleştiren firmanın hisse senedi değerlerinin düşmesidir. İstatistiklerin bu kadar zayıf olmasına rağmen neden firmalar birleşme veya satın alma yoluyla teknoloji transferini sürdürmeye devam etmektedir? Birleşme ve satın almanın teknoloji transferini doğrudan veya dolaylı yoldan etkilemesi yine birleşme ve satın almayı desteklemeye devam eden bir takım avantajları da beraberinde getirmiştir. Öncelikle ittifakın aksine firmanın ilgili iş ve teknolojiye mülkiyet hakkı vardır ve bu nedenle firma içi özel bilgiyi kaybetme riski de

düşüktür. İkinci olarak verimliliğin artırılması, birim başına düşen maliyetin azaltılması ve piyasaya sürülen malın artırılması için birleşme veya satın alma firmalar tarafından tercih edilebilmektedir. Böylelikle ölçek ekonomilerinden faydalanarak maliyetler düşürülebilmektedir. Son olarak satın alma, firmaların pazar payını artırmak veya pazardaki mevcut durumunu korumak için, iç yöntemlerle sahip olamadığı inovasyon ihtiyacını karşılar. Satın almada karar mercinde bulunan yöneticilerin fikirlerinin olumlu yönde etkilenmesi de söz konusudur. Yöneticilerin şirket satın alma için kararlarının olumlu yönde olmasının nedeni büyüyen ve karmaşıklaşan organizasyonda yönetici maaşlarının da artmasıdır. Satın almanın temel motivasyonlarından biri de yöneticinin hem itibarını artırabileceği gibi hem de yöneticinin finansal getirisinin artırabileceği savunulmaktadır. Finansal getirisi fazla olacağından teknoloji transferinin şirket satın alma yolu ile edinilmesi yöneticiler açısından istenilen bir yöntemdir (White & Bruton, 2011).

Firmalar teknoloji transferini etkili bir şekilde gerçekleştirebilmek için avantajlı şekilde görünen şirket satın almada yeterli analizi yaparak dezavantajlarını da göz önünde bulundurmalıdır. İş hayatındaki hızlı değişimler, firmaların kaynaklara kolay ulaşım arzusu Ar-Ge alanında yaşanan varyasyon, pazar payını artırmada gerekli olan bu fonksiyonlar şirket birleşme ve satın alma eğilimini hızla artırmıştır. Firmaların sadece statü için almış olduğu kararlar, iyi analiz yapılmadığı sürece hüsrana sonuçlanabilmektedir.

Birleşme ve satın almada mevzubahis olan firmanın asla ideal firma olduğu görüşü yoktur. İdeal durumda görünen ve popülerliği yüksek olan firmalar zaten birleşmek veya satın alınmak istemezler. Bu noktada bilinmesi gereken değer kavramıdır. Birleşmeye gidilmesi veya satın alınması planlanan firmanın kesinlikle eksik tarafı vardır. Bilirkişi analizi devamında potansiyeli olan yani sadece değer oluşturabilecek firmaların birleşme veya satın almaya söz konusu olması beklenmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda firmalar da vermiş oldukları kararlar sayesinde önlerini görebileceklerdir (Gökbel, 2004).

1.5.4. Ar-Ge işbirlikleri

Ar-Ge; işletmelerin sürdürülebilirliği için gerekli olan yeni ürün ve üretim süreçlerinin ortaya koyulmasında izlenen yolda sistematik ve yaratıcı çalışmalar olarak tanımlanmıştır. Aynı zamanda Ar-Ge bilim ve teknolojinin ilerlemesini sağlayacak yeni bilgiler edinmek ya da var olan bilgilerle yeni araç ve gereçler üretmek, yeni yöntem,

hizmet ve teknik donanım oluşturmak ya da var olanları iyileştirmek maksadıyla yapılan düzenli çalışmalardır (Zerenler, Türker, & şahin, 2007).

Teknik ve iktisadi yönden hızla değişen, hareketli piyasa içinde etkin bulunan firmaların var oluşlarını devam ettirebilmeleri ve hedeflerini gerçekleştirebilmeleri için bu değişim faktörlerini takip ederek, firmaların da sürekli gelişme ve değişim halinde olmaları gerekmektedir. Firmaların değişim faaliyetinde bulunabilmelerinin en etkin kaynağı planlı ve sistemli şekilde yapılan araştırma-geliştirme faaliyetleridir. Ar-Ge faaliyetlerinin yeniliğin kaynağı durumuna gelmiş olmasından dolayı firmalara değişim için katkıları yadsınamaz. Bu bağlamda firmaların mevcut problemlerine çözüm  retebilmelerinin gerekliliği yanında, yeni üretim metotları ve mamuller temin etmek, hali hazırda olan mamul ve üretim metotlarını ilerletmek ve büyüme arzuları da göz önünde bulundurulursa, firmalar için Ar-Ge işlevinin önemi daha basit anlaşılabilir. Teknolojik bilgiye erişim Ar-Ge alışmaları sonucunda gerçekleşerek ekonomik büyümeyi de desteklemektedir (Zerenler, Türker, & şahin, 2007).

Ar-Ge kültürü çok fazla büyümemiş olan ya da Ar-Ge çalışmalarında ayrılacak kaynaklar için finansal güce sahip olmayan firmalarda Ar-Ge işbirlikleri düşünülmektedir. Ar-Ge işbirliklerinin firmaların hisse ortaklığına gitmeden kendi aralarında yaptıkları iş bölümünde sorumluluğun yerine getirilmesi için yapılan ortak Ar-Ge, araştırma için kurulan işbirlikleri ve Ar-Ge alışmaları için birim dışından alınan danışmanlık hizmetleri adına yapılan Ar-Ge sözleşmeleri gibi birden çok fonksiyonu vardır (Moradian, Hessami, & Pezeshki, 2010).

Bu tip Ar-Ge etkinliklerinde firmalar, mesleki bilgi, teknoloji, sermaye gibi hususlarda kaynaklarını birleştirerek ortak bir projede buluşmaktadırlar. Bu nedenle fikri mülkiyet hakları, ekipman, mesleki bilgi ve personel dağılımını gerçekleştirmek için çok yönlü yasal anlaşmalar yapmaktadırlar. Bu metot çoğunlukla, ülkeler ve firmalar arasında ya da firmalar ile  niversite araştırma merkezleri arasında görülmektedir (Rogers, Takegami, & Yin, 2001).

Firmalar,  r n, süreç ve yöntemde verimlilik sağlayabilmek için teknolojiye ihtiyaç duymaktadırlar. Teknoloji edinimi sağlamak, firmalar için zorlu bir süreç olmasından dolayı Ar-Ge işbirlikleri cazip hale gelmektedir. Literatürde Ar-Ge alışmaları yeniliğin kaynağı olarak görülmektedir, planlı ve disiplinli yapılan Ar-Ge alışmaları firmaların performansını maksimize ederek, teknoloji yoksunluğunu da giderebilmektedir.

Ar-Ge anlaşmalarının firmalara sağladıkları yararın yanında bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlar;

- Firmaların bu metotla edindikleri teknoloji anlamada güçlük çekmeleri,
- Elde edilen teknoloji ile üretilen ürünün performansının ve kalitesinin istenilen seviyede olmaması,
- Firmanın teknolojiyi elde ettikten sonra geliştirmekte zorlanması,
- Ar-Ge çalışmasını yürüten tedarikçiye bağımlılık oluşması,
- İşbirliği konusunun yeni ve karmaşık olmasından dolayı doğacak problemler (Dussauge, Hart, & Ramanantsoa, 1992).

1.5.5. Ortak girişim (joint venture) anlaşmaları

En az iki firmanın öz kaynaklarını birleştirerek yeni üçüncü bir yapı oluşturulması ortak girişim olarak adlandırılmaktadır. Öz kaynakların paylaşım sınırı küçük ölçülerde olabildiği gibi çok büyük yatırımlar da olabilmektedir. Ortak bir anlaşma ile firmaların birbirlerinden beklentileri, taahhüt ettikleri iş ve ortak yapılan girişimde tarafların hangi iş bölümünde nasıl faaliyet göstereceği belirlenmektedir. Örnek vermek gerekirse Kodak ve Sanyo Elektrik kameralarda ya da seyyar eğlence araçlarında değerlendirilebilecek organik ışık dağıtan görüntü yapmak için bir ortak girişimde bulunarak, SK Display Corporation adında yeni bir firma meydana getirmişlerdir. Bu ortak girişim Kodak'a 125 milyon dolar maliyetinde olurken hak sahipliği %35'tir. Sanyo ise mali olarak daha az katkı sağlarken teknik olarak katkısı daha fazla olmuştur. Kodak ayrıca anlaşmada belirtildiği üzere muhtemel zararların 100 milyon dolar olan kısmına kadar karşılama teminatı da vermiştir. Örnekteki gibi büyük mevduatlar ve borçlar için alınan sorumluluklar, firmaların vazifelerinin ve beklentilerinin ayrıcalıklı olarak belirlenmesini gerektirmektedir (White & Bruton, 2011).

Firmaların ortak girişimi tercih etmelerinde birden fazla neden bulunmaktadır. Teknolojinin hızla değişmesiyle iş projeleri de buna bağlı olarak yön değiştirmektedir. Firmaların mevcut kaynaklarının yetersiz ve zayıf kalması halinde başka bir firma ile kaynak paylaşımı yapabilmektedir. Başlıca tercih sebeplerinden bir diğeri de teknik ve mali açıdan yetersiz olunması gibi oluşabilecek risklerde da sorumluluğu %50'ye düşürme arzusu oluşabilmektedir. En önemli tercih nedenlerinden bir diğeri ise, kazanılmış teknolojiye ulaşabilmede ve teknik uzmanlık gerektiren alanlarda ortak proje yürütebilme arzusudur. Ortak girişim ile teknoloji transferini sağlayan firmalar hem

teknoloji açığını kapatabilmekte hem de teknik uzmanlık için deneyim kazanabilmektedir.

Ortak girişim aracılığıyla yapılan teknoloji transferinde, finansal riziko, mülkiyet haklarının gözetilmesi, pazar büyüklüğü, işbirliği içindeki tarafların birbirini tanınması ve uzlaşabilmesi, devletin yatırım politikaları ve sunulan ihracat faydaları ile firmalar için olmazsa olmaz karlılık en önemli temel etkenler olarak gösterilmektedir (Kiper, 2004).

Aksoy (2017)'a göre ortak girişimin türleri şu şekilde sıralanmıştır:

Faaliyet alanlarına göre; ortak girişimin firmalar tarafından başlıca tercih edilme nedenleri olarak teknoloji transferini sağlamak ve az maliyetli, daha kolay şekilde kar elde etmeleri gösterilmektedir. Emek ve sermaye yoğunluğu fazla olan faaliyet alanlarında ortak girişim daha da önem kazanmaktadır. Özellikle inşaat sektörü, petrol ve madencilik işletmeciliğinde ortak girişim daha sık görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde bulunan yatırımcılar edindikleri teknolojiyi daha verimli hale getirebilmek adına az gelişmiş ülkelere ucuz iş gücü, hammadde, pazar genişliği olmasından dolayı yatırımlarını bu ülkelere yöneltmektedirler. Az gelişmiş ülkeler ise teknolojiyi ülkelerine çekebilmeleri için mevzuatlarında belirli muafiyetlerde bulunmaktadır.

Ortakların Tâbiyetine Göre; ulusal ve uluslararası joint venture (ortak girişim) olarak ikiye ayrılmıştır. Ulusal olarak ortak girişim, aynı ülkede bulunan en az iki gerçek veya tüzel kişinin birleşerek ortak bir iş için bir araya gelmeleri olarak tanımlanmaktadır. Uluslararası ortak girişim ise iki farklı ülkede bulunan firmaların çıkarları doğrultusunda kar elde etme amacıyla sermayelerini birleştirip ortaklık kurmaktadır. Uluslararası ortak girişimin daha sık talep edilen bir ortaklık türü olduğu söylenmektedir.

Kuruluş Şekillerine Göre; sözleşmeye dayalı joint venture (ortak girişim) ve sermayeye katılımlı joint venture (ortak girişim) olmak üzere kendi içinde kısıtlara ayrılmıştır. Sözleşmeye dayalı ortak girişim; daha öncede tanımlandığı gibi en az iki firmanın aralarında yaptıkları sözleşme ile üçüncü bir yapı oluşturmak amacıyla öz kaynaklarının paylaşımıdır. Genel olarak bakıldığında bu ortaklık girişiminde taraflar sorumluluklarının ve iş bölümlerinin belirlendiği sözleşmeye göre faaliyette bulunmaktadır. Sözleşmeye dayalı ortak girişimde ise anlatılmak istenen, ortaklığın sözleşme ile kurulmasından ziyade, sermaye ile kurulmasıdır. Yani taraflar sermayeye gereksinim duymadan kendi hedeflerini birleştirdikleri bilgi ve yardımlar ile de ortaya

koymaları mümkün olabilecektir. Sermayeye katılımlı ortak girişim ise iki etaptan oluşmaktadır. İlk etap firmalar arasında yapılan klasik “ortak girişim sözleşmesi” ikinci etap ise kararlaştırılan “ortaklık sözleşmesi”dir. Bu tür ortaklık girişimde iki sözleşmenin olması gerekmektedir. Taraflardan biri sermaye koyarken diğer taraf bilgi ve becerisini ortaya koymaktadır (Aksoy, 2017).

1.5.6. Ticari kiralama (Franchising)

Literatürde franchising anlaşmalarının birden fazla tanımı bulunmaktadır. Lisans sözleşmelerinin bir türü olan franchising genel tanımı ile “bir firmanın bir başka firmaya belirli bir ücret karşılığında mal ve hizmetlerini satma iznini diğer bir ifadeyle isim ve formatını kullanma iznini veren bir anlaşmadır”. Teknoloji transferini sağlayan kanallar içinde bulunmasından dolayı ülkeler arası bilgi ve teknoloji transferini sektörel bazda sağlayan bir sistemdir (Kurt & Korkmazyürek, 2019).

Gözüaçık & Demir (2019)’e göre ise franchising kavramının Türkçe sözlükte tam anlam karşılığına rastlanmamıştır. Türkçeye çevrilebilir en yakın kelime anlamı olarak “satış dağıtım imtiyazı” veya “isim ve marka hakkının kullanılması” şeklinde tarif edilebilir. Diğer bir ifade ile “franchising” dikey birleşme ile oluşmuş bir dağıtım yöntemi ve ekonomik kuruluş şeklidir (Gözüaçık & Demir, 2019). Hemen hemen dünyanın her yerinde fast-food restoranları, tekstil mağazaları, teknolojik ürünler içeren mağazalar gibi birçok tanınmış markalar görülmektedir. Bu işletmelerin çoğu markalaşmış olan bu çok uluslu firmaların hiçbirine ait değildir. Yerel girişimcilerin bağımsız olarak sahip olduğu işletmelerdir. Bu markalaşmış olan çok uluslu firmaların ürünlerini küçük işletmelerin satabilmesini, mağaza dekorlarının aynı olmasını ve personellerin tek tip olmasını sağlayan sistem franchisingdir (Pyasi, 2010). Marka değeri olan firmaların genellikle diğer firmalara isim haklarını belirli ücret karşılığında kullandırması yönündeki bu yöntem, üniversite-sanayi işbirliği için teknoloji transfer ofislerinde kullanılan bir yöntem değildir.

1.6. Üniversite ve Sanayi İşbirliği

Teknoloji transfer yöntemlerinde en önemli iki faktör sanayi sektörü ve devlettir. Ancak ülkelerin gelişmesinde ve büyümesinde en önemli etken iktisadi boyutlardaki ilerlemelerdir. Bu kümenin içine dahil olması gereken diğer bir unsur ise bilgi kaynağı olan üniversitelerdir. İktisadi ilerlemenin kaynağı bilim ve teknolojiye dayanmaktadır. Ülkelerin iktisadi yarışında başarı faktörlerinin bilim ve teknoloji ediniminin olması,

edinilen bilgi ve teknolojinin sanayiye uygulanabilmesi amacıyla üniversite ve sanayi işbirlikleri ülkeler tarafından mecburi hale getirilmiştir.

Üniversite, sanayi işbirliği genel tanımıyla üniversitenin elinde bulunan bilgi, personel, takım ve donatı kaynaklarıyla sanayinin tecrübesi, uzman personel, mali güç, takım ve donatı kaynaklarının sistematik şekilde bir araya getirilmesi için yapılan Ar-Ge çalışmaları, eğitim, öğretim ve diğer etkinliklerin tümü olarak açıklanmaktadır (Yardımcı & Müftüoğlu, 2015).

Üniversite-sanayi işbirliği başka bir tanımı ile; üniversitelerin mevcut bilgisi, uzman akademik kadrosu, iş ve yapım alanında kullanılan yöntemlerin mevcudiyeti ile şirketlerin üretimi, ve akademiye sahip olunan teorik bilgiyi pratikte kullanabilme gibi sahip olunan imkanlarının bir araya getirilmesiyle bilim ve teknolojiye ilerleme sağlayan sistematik çalışmaların tamamını kapsamaktadır (Odabaşı vd., 2009).

Tezin ikinci bölümünde üniversite sanayi işbirliğine daha kapsamlı şekilde değinilmiştir.

1.6.1. Üniversite-sanayi işbirliğinin faydaları

İçsel büyüme kuramlarında bilgi rezervinin, yeni ürün üretimi ve inovasyonun gerçekleşmesi için sağladığı fayda ekonomik iyileşmenin ana kaynağı olarak sayılmaktadır. Bilgi ve fikir üretiminin kaynağı olarak görülen üniversitelerde, araştırmalar sonucu elde edilen teknolojiye ve uzman akademik kadroya direk ulaşım, sanayi firmaları bakımından önemli konuma ulaşmıştır. Bilginin elde edilmesi ve mevcut teknolojinin geliştirilmesi önemli ölçüde sermaye yatırımını gerekli kılan faaliyetlerdir. Devlet bu fonu büyük ölçüde karşılamaktaydı fakat devlet tarafından bu alana ayrılan fonun azalması ve rekabet ortamının yoğunlaşması üzerine üniversitelerinde fon bulması zorlaşmıştır. Bu süreçte üniversite sanayi işbirliği karşılıklı fayda sağlamak adına büyük önem kazanmıştır. Firmalar ürün ve süreklilik için yeniliğe duyduğu ihtiyacı üniversitedeki araştırmalardan karşılarken, üniversitede bulunan araştırmacıların da araştırma süreçlerinin verimli ilerletilmesi, daha etkili bir şekilde gerçekleştirmesi ve en önemlisi fon gereksinimlerinin karşılanması hususunda karşılıklı fayda sağlamaktadır (Erdil, Pamukçu, Akçomak, & Erden, 2013). Üniversiteler, birçok alanda öğrenci yetiştirerek, bilimsel yayın ve çalışmalar yaparak ve ürün süreç yenilik için Ar-Ge faaliyetlerinde bulunan kurumlardır. Sanayi ise; üniversitede üretilen bilgiyi, Ar-Ge faaliyetlerini ve ülke kaynaklarını değerlendirerek üretim yapan, sosyal ve ekonomik yarar sağlayan kurumlardır (Üçler & Karaçor, 2014).

Üniversite ve sanayi işbirlikleri birçok yarar sağlamaktadır. Literatürde işbirliklerinin başlıca üniversite ve sanayiye fayda sağlamasının yanında ülke ekonomisinin gelişmesine katkı sağladığı ve ülkelerin gelişmiş ülkelerle rekabet edebilme gücünü olumlu yönde etkilediği de ifade edilmektedir. Üniversite sanayi işbirliği özellikle yurtiçi ve yurt dışında rekabet edebilme ve piyasada tutunabilme açısından bakıldığında inovasyon için oldukça önemlidir. Endüstriyel yeniliğin ekonomik büyümeye katkısı kadar firmalar içinde stratejik avantajlar sağlamaktadır. Bu durumda üniversiteler yalnızca yeni teknolojiler üretmede değil bununla birlikte kalifiye işgücü temin etmede de önemli bir role sahiptir. Bunun yanı sıra ülkelerin ekonomik gelişmesine ve kalkınmasına kalifiye işgücünün etkisi de yadsınamaz (Bal & Akçi, 2013).

Üniversite sanayi işbirliğinin istenilen seviyeye ulaşması, karşılıklı olarak arzu edilen hedef ve faydaların anlaşılır ve şeffaf bir şekilde belirtilip saptanmasına bağlıdır. İstenilen hedefler makro seviyede ülkelerin bilim ve teknoloji yöntemlerine ve gelişmişlik düzeylerine göre belirlenmeli, mikro seviyede ise üniversite ve sanayi arasında müşterek fayda dengesi kurularak tespit edilmelidir. Bal ve Akçi'ye göre üniversite ve sanayi işbirliğinin en önemli hedefleri şunlardır (Bal & Akçi, 2013):

- *“Üniversite ve sanayide: eğitici, öğretici, araştırmacı, uygulayıcı, üretici, denetleyici, planlayıcı, yaratıcı niteliklerin kazandırılması ve geliştirilmesi.*
- *Üniversitelere sanayicilerin deneyim, birikim, sorun ve beklentilerinin aktarımı ve buna bağlı olarak, araştırma, eğitim ve öğretim programlarının yönlendirilmesi ve geliştirilmesi.*
- *Sanayinin yenilenmesi, üretimin kalite ve verimliliğinin arttırılmasında üniversite potansiyelinden yararlanılması.*
- *Mevcut Ar-Ge kaynaklarının verimli kullanılması.*
- *Rekabeti geliştirmek için, orta ve uzun vadeli işbirliği programlarının hazırlanması.*
- *Ülkenin geleceğe yönelik eğitim – sanayi – kalkınma hedeflerinin belirlenmesinde etkin görev alınması.*
- *Mevcut ortam ve koşullarda bilimsel, ekonomik ve sosyal kalkınma hedeflerine ulaşılmasında, Ar-Ge çalışmalarıyla katkıda bulunulması.*
- *Üniversitelere maddi kaynak oluşturulması.*

- *Sanayinin dışa bağımlı giderlerinin (Araştırma, lisans, patent vb.) azaltılması”*

Üniversite ve sanayi işbirliği esas olarak karşılıklı fayda ilkesine dayanmaktadır. Temel amaçlarına değindiğimiz üniversite ve sanayi işbirliğinin üniversite açısından, sanayi açısından ve toplum açısından faydaları şu şekilde açıklanabilir;

Üniversite açısından;

- Eğitim ve araştırma faaliyetleri için finansal destek olanağının yaratılması
- Özel fonlara erişimin sağlanması
- Mezun olan öğrencilerine istihdam ortamı yaratmak
- Teknolojik ekipmanların geliştirilmesi
- Akademisyenlerin akademik çalışmalarına destek sağlanması
- Sanayide bulunan işinin uzmanı kişilere kolay ulaşım ile eğitime destek sağlanması
- Üniversitelerin kurumsal itibarının artmasında destek olması
- Bölgesel olarak ekonomik ilerlemeye katkı sağlaması (Kiper, 2010)

Sanayi açısından;

- Üniversitede üretilen yeni bilgiye ve mevcut bilgiye erişim sağlamak
- Sanayide sahip olunamayan laboratuvar ortamında üretilen bilgiye ulaşım sağlamak
- Araştırmacı olan akademisyen ve öğrencilerden destek alabilmek
- Üniversitelerin bilgi ve teknolojisinden yararlanarak, ürün üretme ve geliştirme süreçlerinde maliyet azaltmak
- Sanayide karşılaşılan teknik sorunlara uzman destek olanağı
- Sanayi çalışanlarının üniversitenin eğitim ve öğretiminden yararlanabilmesi
- Ar-Ge çalışmalarını takip edebilmek ve rekabet öncesi teknolojik gelişmelerden haberdar olabilmek
- Kalifiye eleman seçimine katkı sağlaması (staj dönemindeki ve mezun olan öğrenciler) (Kiper, 2010; Üçler & Karaçor, 2014).

Toplum açısından;

- Ekonomi bakımından kendi kendine yeterli nitelikli insan kazandırılmasına kaynaklık etmek
- Yetenekli ve tecrübeli insan gücünün artırılmasına etki etmek

- Genç bireylere eğitim ve toplumsal ihtiyaçlarını karşılamak için birçok yönden yardım etmek

-Genç bireylere teorik bilgi ve yeterlilik kazandırarak daha kolay iş bulma olanağı sağlamak

- Üniversite ve sanayi işbirliği neticesinde bilgi ve teknoloji ile elde edilen birikimle ürün oluşturulması ekonomik açıdan kar ve iş potansiyeli de oluşturmaktadır.

- Üniversite ve sanayide emek sarfeden bireylerin devamlı olarak kişisel gelişimlerini devam ettiren hatta mesleki ve kişisel gelişim için zorunlu bırakan bu işbirliği ile yapılan araştırma faaliyetleri mesleksel doygunluk ve tatmini artırır. Bu doygunluk ve tatmin duygusu beyin göçüne negatif etki ile azaltıcı şekilde yön vermektedir (Karaçor, 2014).

1.6.2. Üniversite ve sanayi işbirliğinde ortaya çıkan sorunlar

Buraya kadar üniversite ve sanayi işbirliğinin ülke ekonomisine, üniversiteye, sanayi sektörüne, akademisyenlere ve öğrencilere sağlamış olduğu faydalara değinilmiştir. Her ne kadar üniversite-sanayi işbirliği önemli ve ihtiyaç duyulan faydalı bir işbirliği olsa da tarafların istek ve arzularında ve hatta tehdit unsurlarında da oluşan farklılıklar sebebiyle üniversite-sanayi işbirliklerinde olumsuzluklar oluşabilmektedir.

Üniversitelerin yapacakları bilimsel araştırma ve çalışmalar, eğitim ve öğretim programları, eğitim ve öğretim programları sonucunda nitelikli birey kaynaklarının sosyal hayat ve ekonomik iş kolları için optimum fayda edinecek bir arz-talep dengesi halinde olmalıdır (Çelik & Tufan, 2009). Sanayi sektöründe ise; global olarak yaygın şekilde kullanılan bu işbirliğinde, karşılıklı sözleşme ile belirtilmek şartıyla üniversite aracılığıyla yürütülen projede maliyetler firma tarafından karşılanmaktadır. Firma için Ar-Ge desteği üniversite tarafından sağlandığı için firma da Ar-Ge maliyetlerinden tasarruf yapabilmektedir (Kiper, 2010). Üniversitelerin temel görevlerinin bilimsel araştırma olduğu ve elde ettikleri yeni bilgileri teknolojiye uyarlaması gerektiği bilincinde olması gerekirken, sanayi sektörünün de üniversitelerin yeni elde ettiği yeni bilgi ve teknolojinin ürüne dönüştürülmesi sürecinde maliyetleri karşılayan taraf olduğunu bilmesi gerekmektedir. Etkin ve verimli bir işbirliği sürecinin olması ve sürdürülebilirlik noktasında realize edilebilmesi için kurumsal bir işbirliğinin oluşturulması en önemli faktörlerdendir.

Sanayici açısından üniversite ve akademisyenler ile ilgili oluşan temel sorunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Sanayicinin üretim için arzu, istek ve beklentilerini üniversitelerin karşılamaması
- Akademisyenlerin itibarı için bu işbirliğinin bir getirisi olmaması
- Üniversite yapısında üniversite ve sanayi işbirliğinin ilerlemesine yardımcı olacak yapı ve yapılanmaların istenilen düzeyde olmaması ve yeterince etkin olmaması
- Akademisyenlerin teorik bilgiye sahip olmalarından dolayı uygulamada eksik kalmaları ve oluşan problemleri yalnızca akademik açıdan incelemeleri
- Kamu planlama ve satın alma süresi içinde üniversite ve sanayi işbirliği sistemine yeteri kadar yer verilmemesi
- Bilgi ve iletişim eksikliği nedeniyle tarafların karşılıklı güven sorunlarının olması
- Sektörel farklılıktan dolayı Ar-Ge bilgisinin her iki taraf içinde aynı anlamı karşılamaması, sanayicinin inovasyon için gerekli alt yapıya sahip olmaması ve yeni ürün ve üretim süreçlerinde Ar-Ge öneminin bilincinde olmaması.
- Mevcut mevzuattan doğan problemlerin üniversite sanayi işbirliği sistemini engellemesi.
- Ar-Ge faaliyetlerinin maliyetli olması ve firmaların faydalanabileceği Ar-Ge desteğinin uzun ve yorucu bir sürecinin olmasından dolayı, özellikle küçük ölçekli firmaların proje uygulamaları sektöre uğrayabilmektedir.
- Sanayi sektörü için maliyetlerin sürekli artması ve yüksek maliyetli altyapı yatırımı için gerekli finanın sağlanmasına yönelik devlet teşviklerinin yetersiz kalması.
- Üniversite ve sanayici arasında ortak proje geliştirme konusunda eksikliğin olması ve bu nedenle karşılıklı olarak bilgi alışverişinde bulunulamaması.
- Sanayicinin Ar-Ge faaliyetleri sonucu meydana getirdiği ürünü ticarileştirmek için pazar yeri bulmada sorun yaşaması ve tüketicilerin yeni ürünlere karşı temkinli olması sanayici açısından sorun oluşturabilmektedir.
- Tüketicinin ithal ürünlere karşı bakış açısının, yerli üretime göre daha pozitif olması.
- Son olarak sanayi sektöründe bulunan firmaların isteklerini yerine getirebilecek kalifiye eleman (mühendis, Ar-Ge uzmanı, vs.) eksikliğinin olması ÜSİ kapsamında sanayici açısından sorunlar oluşturabilmektedir (Yardımcı & Müftüoğlu, 2014; Uysal, 2021).

ÜSİ kapsamında sanayi sektöründe bulunan firmaların karşılaştığı sorunlara değinilmiştir. Bu sorunlara yönelik çözüm önerileri ise şu şekilde sıralanabilir:

- Öncelik olarak üniversitelerin bulundukları bölgedeki ihtiyaçlar belirlenerek uzmanlaşması sağlanmalı, belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda şartlara uygun Ar-Ge çalışmasını üniversiteler bünyesine dahil ederek bir alt yapı oluşturulmalıdır. Bölgesel olarak yürütülen Ar-Ge çalışmaları o bölgede bulunan sanayicinin de ihtiyaçlarını karşılamış olacak ve öğretim programları da buna göre şekillenecektir.

- Akademisyenlerin bilimsel proje ve çalışmaları akademik itibar olarak değerlendirmeye alınmalıdır.

- Etkin olarak işleyen teknoloji transfer ofislerinin (TTO) sanayicilere özgü yaklaşımlarının farklılık göstermemesi ve olması gereken prosedürün uygulanması sağlanmalıdır. Teknokentler ve TTO'lar üniversite ve sanayi işbirliğinin önemli arayüzleridir. Bu arayüzlerin yetersiz kaldığı noktada Üniversite Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri Programı (ÜSAMP) gibi destekleyici yapılanmalar artırılmalıdır. Patenti lisanslama mülkiyet hakkı ve faaliyetleri tanıtan uzman personel sayısı da aynı şekilde artırılmalıdır.

- Akademisyenlerin sanayi uygulamalarını tanımamasından kaynaklı projeleri sadece bilimsel açıdan incelemeleri sorunlar arasında belirtilmiştir. Konu olan projede akademisyenin bilimsel beklentisini karşıladıktan sonra projeden ayrılması veya başkasına devretmemesi sağlanmalıdır.

- Yerli firmaların desteklenmesi adına yabancı firmalara sağlanan bürokratik kolaylıkların (satın alma, ödeme yöntemleri vs.) yerli firmalara da sağlanması gerekmektedir.

- Sanayi sektörünün yurt içinde bulunan tüketiciye yönelik üretim yapmasının yanı sıra yurtdışında bulunan tüketiciyi de hedef alan çalışmalar yaparak sanayici ihracat potansiyelini artırmalıdır. Bunun için gerekli olan devlet desteği sağlanmalıdır.

- KÜSİ taraflarının (kamu, üniversite, sanayi) birbirini daha iyi tanıyıp organize olabilmesi için, üniversitenin içinde bir araştırma enstitüsü ve ÜSİ biriminin kurulması gerekmektedir.

- Devletin tekelinde olan örneğin, “Fatih Projesi”, “Nükleer Enerji Santrali” gibi projelerde üniversite ve sanayi işbirliğini şekillendirecek mekanizmalara yer ayrılmalıdır.

- Ar-Ge faaliyetlerine yönelik yapılan teşviklerden daha çok büyük ölçekli firmalar faydalanmaktadır. Bu durumda küçük ölçekli firmalar için Ar-Ge desteğinin artırılması gerekmektedir.

- Mevcut mevzuattan doğan problemlerde sanayi tarafından fon sağlanmış olan projelerde; döner sermayeye transfer edilecek ücret bölümü transfer edildikten projenin finansal yönetimi projenin başında bulunan akademisyende olmalı ve projenin fon desteği döner sermayeden karşılanmalıdır.

- Bilgi ve iletişim yetersizliğinden kaynaklanan problemlerde sunulan çözüm önerilerinde, ortak iletişim platformu oluşturulmalıdır. Aynı zamanda üniversite ve sanayi işbirliğinde başarılı olmuş projeler öne sürülerek her iki taraf için sağladığı faydalar açıklanmalıdır. Üniversite ve sanayinin bulunduğu bölgelerde iletişim ofislerinin bulunması da oldukça önemlidir. Akademisyenlerin ve araştırmacı öğrencilerin Ar-Ge çalışmalarında bulunan firmalarla buluşturulması sağlanmalı, öğrencilere ve akademisyenlere sanayi sektörünün tanıtılması için ve sanayicinin uygulama deneyimlerini paylaşabileceği seminer ve konferanslar gerçekleştirilmelidir.

- Sanayici için Ar-Ge kültürünün yeteri kadar oluşmamış olmasına dair yapılan çözüm önerisi olarak; sanayicinin geleneksel yöntemlerle yapmış olduğu Ar-Ge çalışmalarının muhtemel kayıplara yol açacağı, bilginin bir maliyeti ve değeri olduğuna dair sanayici bilinçlendirilmelidir. Kısa vadede maliyet yükselten niteliğe sahip olmasına rağmen uzun vadede getiri ve verimlilik artırıcı niteliğinin bulunduğu dair sanayici bilinçlendirilmelidir (Yardımcı & Müftüoğlu, 2014; Uysal, 2021).

1.6.3. Üniversite ve sanayi işbirliğinde teknoparklar ve teknoloji transfer ofislerinin yeri (TTO)

Türkiye’de 26/6/2001 tarihinde onaylanan Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı aracılığıyla yürütülen 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu’na göre teknopark tanımı;

“Yüksek/ileri teknoloji kullanan ya da yeni teknolojilere yönelik firmaların, belirli bir üniversite veya yüksek teknoloji enstitüsü ya da Ar-Ge merkez veya enstitüsünün olanaklarından yararlanarak teknoloji veya yazılım ürettikleri/geliştirdikleri, teknolojik bir buluşu ticari bir ürün, yöntem veya hizmet haline dönüştürmek için faaliyet gösterdikleri ve bu yolla bölgenin kalkınmasına katkıda bulundukları, aynı üniversite, yüksek teknoloji enstitüsü ya da Ar-Ge merkez veya enstitüsü alanı içinde veya çevresinde; akademik, ekonomik ve sosyal yapının bütünleştiği site veya bu özelliklere sahip kuruluşlar” olarak ifade edilmektedir.

Devam eden ihtiyaçlar doğrultusunda teknoloji geliştirme bölgesi (TGB) kanununda birtakım değişikliğe gidilmiş ve yeni TGB Uygulama Yönetmeliği 10.08.2016 tarihinde yürürlüğe konulmuştur. Teknolojide ilerleme sağlanması ve teknolojinin ana kaynağı inovasyonun gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan bilgi üretiminin ana kaynaklarından en kapsamlısının üniversiteler olması ve üniversitelerde üretilen teorik bilgilerin sanayi sektörü ile bir araya getirilmesi için en iyi yöntem, üniversite ve sanayi kesiminin kesintisiz bağlantı içinde olacağı fiziki yerlerin oluşturulmasıdır. Bu yönde, her iki tarafında iç içe olacağı yeni alanlar planlama fikri teknoparkları da gün yüzüne çıkarmıştır (DDK; 2009). Teknoparklar üniversiteler, Ar-Ge merkezleri ve teknoloji şirketleri arasında ihtiyaç duyulan irtibatı sağlamakla görevlidir. Aynı zamanda üniversitede üretilen bilgiyi sanayi sektöründeki üretim süreçlerine entegre etmek amacıyla bütünleşme sağlayabilmekte ve firmaları ortak projede buluşturarak teknoloji transferini gerçekleştirme fırsatı bulabilmektedirler (DDK; 2009).

TGB’de bulunan teknoparkların faaliyet alanı tanımlarından da anlaşılacağı üzere şirketler üzerine etkileşimleri yoğunluktadır. Bu durum her üniversitede aynı olmamakla birlikte, genel olarak teknoparklar işletmelere teknoloji transferi alanında yer temin etme boyutunu yönetmeye odaklanmışlardır. TGB içinde bulunmayan üniversitelerin olması üniversite kökenli telif hakları ve sınai mülkiyet haklarının yönetimi ve ÜSİ etkinliklerinin yönetimi gibi mevzuların nasıl uygulanacağı konularında birçok soru işaretleri ortaya çıkmıştır. Bu sebeple 2000’li yılların sonuna doğru TTO’lar gündeme gelmeye başlamıştır (T.C Kalkınma Bakanlığı, 2018).

Dinamik bir yapıda olan Ar-Ge kültürü hızla gelişim göstermektedir. Teknoloji ve inovasyonun en önemli ayağı etkin ve verimli olarak yapılan Ar-Ge çalışmalarıdır. Ar-Ge kültürü gelişmemiş olan sanayi sektörü ile Ar-Ge’ye yön veren bilgi ve teknoloji üretimini sağlayan üniversitelerin, karşılıklı faydalar sağlamak amacıyla mevzuata uygun yönetim ve karşılıklı hakların korunması kapsamında bir araya getirilmesinin aktif rol alıcıları teknoparklar ve TTO’lardır. İkinci bölümde TTO’ların daha detaylı tanım, amaç ve kapsamlarına değinilmiştir.

2.KAMU-ÜNİVERSİTE-SANAYİ İŞBİRLİĞİ VE TEKNOLOJİ TRANSFER OFİSİ/MERKEZLERİ

Çalışmanın bu bölümünde KÜSİ'nin tarihsel gelişimi, KÜSİ'nin oluşturulmasından sonra ortaya çıkan TTA'lara değinilmiş ve bu arayüzlerden çalışmanın konusu da olan TTO'ların tanım ve fonksiyonları açıklanmıştır. Aynı zamanda Dünyada ve Türkiye'de kurulan ilk TTO'lara yer verilmiş olup son olarak Literatür araştırması sunulmuştur.

2.1. Kamu-Üniversite-Sanayi İşbirliğinin Tarihi ve Gelişimi

Geçmişten günümüze kadar toplumsal perspektifte, bilginin ortaya çıkarılmasında ve işlenmesinde üniversiteler oldukça önemli rol oynamışlardır. Başlıca bilgi kaynaklarına sahip olan üniversiteler, bilginin topluma yayılmasında da kritik faktör olmuşlardır. Üniversitelerin ilk oluşum halinden 19. yy.'a kadar temel vazifeleri eğitim olmuştur. 19. yy. ortalarına doğru kırılma noktası meydana gelmiş ve üniversitelerin temel görevlerinin yanı sıra araştırma çalışmaları da temel görevleri arasında gösterilmeye başlanmıştır (Kiper, 2010).

Sanayinin bilimsel kaynaklarla beslendiğinin ve işbirliğine gidilmesinin ilk örneklerinin 19. yy. başlarına dayandığı söylenmektedir (Etzkowitz, 1983). Bu fikir, sanayi devrimini meydana getiren önemli faktörlerden birinin de bilimsel ve teknik gelişmeler olması bu gelişmeye neden olarak da o dönemdeki bilimsel merkezler ile sanayi işbirliğinin olduğuna dayanmaktadır. 19. yy. ortalarına doğru ise İngiltere'de bulunan Cambridge Üniversitesi'nin bilimsel buluşları lisanslamaya başlamasıyla ve sanayi alanındaki firmaları tekrar yapılandırma teşebbüsüyle bilimsel araştırmalara referans olmuştur (Frieder & Schmoch, 1998). İngiltere'den sonra Amerika'da da 19. yy. sonlarına doğru üniversite-sanayi işbirliği gündeme gelmeye başlamış ve ilk olarak Harvard, Massachusetts Institute of Technology gibi yükseköğretim kurumlarında uygulanır duruma getirilmiştir (Etzkowitz, 1983).

Üniversite sanayi işbirliğinin kilit taşı olarak gösterilen 2. Dünya Savaşı'nda savaş içinde olan ülkelerin üniversitelerinde savaş sürecini önemli derecede etkileyen bilimsel araştırmalar ve bunun sonucunda buluşlar elde edilmiştir. Yapılan bu araştırmalar, çalışmalar ve buluşlar hem devlet adamlarının hem de toplumun bilimsel araştırma projelerine karşı olumlu bir bakış açısı oluşmuştur. Bunun sonucu bilimsel araştırma ve geliştirme çalışmaları için ayrılan kaynaklarda artış gözlemlenmiştir.

Ancak 2. Dünya Savaşı bitiminde meydana gelen soğuk savaşta kamu kaynaklarının büyük kısmının askeri projelerde kullanılması ve çoğu projenin başarılı olması nedeniyle bilimsel araştırmalar ve buluşlar toplumsal fayda sağlayacak ürün ve hizmet haline getirilememiştir (Kiper, 2010).

Savaş döneminde olan ülkelere savunma sanayi kapsamında yapılan projelerin başarılı olması ve fayda sağlaması cazip gelmiştir ancak sadece askeri amaçlı fayda sağlıyor olması bilincine varılmıştır. Bir süre sonra toplumsal amaçlara yönelik inovasyonlar hedeflenmiştir.

2.1.1. Ulusal inovasyon (yenileşim) sistemi

Yenilikçi teorilerin ortaya atıldığı özellikle gelişmiş ülkelerde teknoloji üretimi, ürün yönetimi, Ar-Ge gibi sistemlerin ilerletilmesi işletmeler ve girişimciler çapında başlayıp hükümet politikalarına kadar uzanan ulusal bir kültür durumuna gelmiştir. Bu gelişmeler sonucunda ulusal inovasyon sisteminde, sanayicinin girişimcinin ve devletin anlayış olarak benimsediği inovasyona ve bilgiye dayalı ekonomi benimsenmiştir (Kiper, 2010).

Global olarak bakıldığında bütün ülkeler yenilikte olgunluk edinmek ya da mevcut olan yeteneklerini geliştirme konusunu ulusal çapta benimseyip, tekrar ulusal çapta hayata geçirmek istediklerini ulusal ve siyasi sınırlar içinde incelemektedir. Ulusal çapta yürütülen projelerin siyasi boyutlarının olması devlet müdahalesinin de olduğu anlamına gelmektedir. Yeniliğin temeli olan Ar-Ge çalışmaları için gerekli olan maddi desteğin devlet tarafından sağlanması ve yenilikçi araştırmalara özendirici ortamın oluşturulmasının pazar ekonomisine iyileştirici şekilde etki ettiği düşünülmektedir (TÜSİAD, 2003).

Ulusal inovasyon sisteminde her ülkenin kendi iç dinamikleri farklılık göstermektedir. Ulusal inovasyon sistemi devletin belirlemiş olduğu ticari politikaların yanı sıra bilgiyi üreten, üretilen bilgiyi teknoloji üretiminde kullanan ve bunun devamında teknolojiyi yayan ve kullanıma sunan birden fazla organizasyonların da içinde bulunduğu oldukça karmaşık bir sistemdir. Bu devletçi sistemde devletin, kurumların, organizasyonların ve endüstrinin yakın etkileşimde bulunarak işbirliği halinde olması oldukça önemlidir (Kiper, 2010).

2.1.2. Mode-2 bilgi üretimi yaklaşımı

Ulusal inovasyon sisteminde (Mode-1 yaklaşım) hiyerarşik ve disipliner yapı göze çarpmaktadır. Buna karşılık Mode-2 bilgi üretimi yaklaşımı yani ortaya atılmıştır. Mode-2 bilgi üretimi yaklaşımında, üniversitelerin bilgiye ulaşmadaki araştırma yöntemlerinin değişimini ve bilgi üretiminin farklılaşmasını açıklamaya yönelik anlayış benimsenmiştir. Üniversitelerdeki bilimsel çalışmaların ve bilgi üretiminin disipliner bir görüşle yapılmasından dolayı bu çalışmalar sadece bilimsel dergilerde yayınlanarak akademik çevreyle paylaşılmaktaydı. Akademik kariyer için basamak olarak görülen bu durum ve üniversitelerin bilgi üretiminde içe dönük yapısının olması Mode-1 yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır (Işık & Kılınç, 2012).

Üniversitelerdeki araştırmacıların akademik kariyer kaygılarının odak noktası olduğu ve daha disipliner bilgi üretiminin olduğu Mode-1 bakış açısının aksine, Mode 2 bakış açısı günlük yaşantının içindendir ve bilgi üretiminde bulunan diğer kurum ve kuruluşların araştırma çalışmalarıyla entegre olarak işbirliğini amaçlamaktadır. Günlük yaşantıdaki birtakım uygulamalı problemlerin saptanarak çözülmesinde disiplinlerarası uygulama çalışmalarıyla bilgi üretimi, Mode-2 bakış açısının en temel amacı olarak gösterilmektedir (Kiper, 2010).

Mode-2 yaklaşımının başlıca özellikleri (Gibbons vd., 1994)'e göre;

- Disiplinlerarası düşünce kapsamında farklı bilgi ve beceriye hakim olan araştırmacıların, toplumdaki sorunlar için akademik kaygılardan ziyade uzun vadede kullanılabilir çözümler üretmeyi amaçlaması,
- Sorunların giderilmesinde veya bilimsel araştırmalarda disiplinlerarası uygulamaların olabilmesi için gerekli ihtiyaçların karşılanması,
- Sorunların henüz başlangıç seviyesinde saptanarak çözüm üretilmeye çalışılması,
- Üniversitelerin öncülüğünde diğer araştırma merkezleri ve organizasyonların da içinde bulunduğu çalışmalarla bilginin üretilmesi,
- Bilimsel çalışmaların akademik kaygılar dışında toplumsal fayda gözetilerek yapılması (Gibbons vd., 1994).

Tablo 2.1 Mode-1 ve Mode-2 Yaklaşımı Arasındaki Farklar

Mode-1 Yaklaşımı	Mode-2 Yaklaşımı
-Sorunların belirlenmesi ve çözümü üniversite içinde ve akademik kariyer kaygısı ön planda olarak yapılmaktadır. -Disipliner -Homojen -Hiyerarşik -Topluma göre daha az kabul edilen -Bilginin niteliği o disiplindeki öncü kişiler tarafından test edilmekte -Bilgi tek kişinin aracılığıyla üretilmekte	-Sürdürülebilir kullanımda pratiğe dönük bilgi üretiminin olması -Disiplinler arası -Heterojen -Hiyerarşik olmayan, birden fazla organizasyonel girişim -Topluma göre kabul edilebilirliği daha yüksek -Bilginin niteliği birden fazla kıstasa göre test edilir -Bilginin yayılımı birçok kişinin dahil olmasıyla gerçekleşir.

Kaynak: (Gibbons vd., 1994).

2.1.3. Üçlü sarmal model

Mode-2 bilgi üretimi yaklaşımı ile akademisyenler daha az akademik kariyer kaygısı içinde olup daha dışadönük, paylaşımcı ve girişimci olmayı benimsemişlerdir. Zamanla üniversiteler sadece bilgi üreten eğitim kurumu pozisyonunda olmayıp, bilgi esaslı ekonomik gelişme modellerinde girişimcilik vazifesinde de bulunmaya başlamıştır (Benner & Sandström, 2000). Araştırmanın birinci bölümünde söz edilen Bayh-Dole yasasının, üniversitelerin girişimcilik faaliyetlerinin başlamasında en önemli etken olduğundan söz edilmişti. Bayh-Dole yasası federal devlet tarafından desteklenen araştırmaların telif haklarının üniversiteye (üniversitelerin telif haklarının kullanımına ilişkin yönetmelik kapsamında) devredilmesini kolaylaştırmıştır. Bu yasa ABD kaynaklı olan bir yasa da olsa ABD dışında Birleşik Krallık'taki ülkeler için emsal bir yasaya referans olmuştur (Miller, McAdam, & McAdam, 2014).

Bilginin ve yeniliğin temelinde bulunan üniversiteler, bu gücünü daha iyi değerlendirebilmek için sanayi ile olan işbirliğinde araştırmacı rolünün ötesinde girişimci olarak da yer almaya başlamıştır. Başka bir yönden firmaların büyük kısmı Ar-Ge bölümlerini teknoloji transfer ofislerinin işlevlerine denk göstererek işletme faaliyetlerinin ideolojisinin yönünü değiştirmiştir. Hem sanayi temsili firmaların hem de üniversitelerin normlarında değişikliğe gitmeleri üniversite ve sanayi işbirliğinin de kapsamını değiştirmiştir. Kamu kaynaklarını en aktif şekilde kullanabilmek için çözümler aramaya başlamışlardır. Üniversite ve sanayinin bu etkileşimi birden fazla ülkenin devlet kurumlarının dikkatini çekerek hukuki düzenlemeleriyle bu işbirliğine “paydaş” olarak dahil olmuştur. Böylelikle üniversite-sanayi-devlet işbirliği sistemini (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) “*Triple Helix/Üçlü Sarmal*” olarak adlandırmıştır.

Üniversite, sanayi, devlet üçlüsünün inovasyon ve girişimcilik işbirliğine adım atmaları sonucu karşılıklı olarak birbirlerinin rollerini de üstlendiklerini söyleyebiliriz.

Üniversiteler kurulma aşamasındaki firmaların idari ve teşkilatına yardımcı olarak sanayinin görevini üstlenmektedir. Sanayi yeni işletmecilik alanlarında öğrencilere akademik eğitimleri sonrasında (üniversite ile karşılıklı anlaşma kapsamında) pozisyonlar sunarak, akademinin görevini üstlenmektedir. Devlet ise ulusal girişimcilik programları düzenleyip teşvik ederek kamu girişimcisi olarak dahil olmaktadır. Doğrusal inovasyonun tersine misyonları farklı olan bu üç aktörün yeniliğe özgü sistemli işbirlikleri üçlü sarmal model olarak adlandırılırken temelinde sermayenin bilgi olarak koyulması yer almaktadır (Etzkowitz vd., 2000; Etzkowitz & Zhou, 2017).

Üçlü sarmal yönteminin ilerleyebilmesi ve sürdürülebilir olması için (Etzkowitz, 2003)'e göre dört kademe mevcuttur. Bunlar;

- Sarmal içinde bulunan aktörler içsel olarak değişimde olmalıdırlar. Örneğin, bilginin kaynağı olan üniversiteler yalnızca eğitim veren ve araştırma yapan bir kurum olmamalıdır. Aynı zamanda elde ettiği bilginin uygulamada kullanılabilmesi için çaba göstermelidir. TTO'lar vasıtasıyla üniversite ve sanayi arasındaki iletişim kuvvetlendirilmelidir.

- Sistem içinde bulunan her aktörün karşılıklı olarak etki içinde bulunması gerekir. Bayh-dole yasası ile üniversitede meydana gelen fikri hakların mülkiyeti belirlenmiş böylelikle teknoloji transferindeki bilinmezlik giderilmiştir.

- Sistemde bulunan aktörlerin işbirliğini organize edecek ve etkileşimde kalmalarını sağlayacak mekanizmaların oluşturulması

- Üçlü sarmal sistemle oluşturulan iş birliklerinin, sarmalı oluşturan aktörlerle birlikte topluma da yarar sağlaması gerekmektedir (Etzkowitz, 2003).

2.2. Üniversite-Sanayi İşbirliğinde Aktörler

Çağdaş yenilik sisteminin içinde yer alan aktörler üniversite, sanayi ve devlettir. Kuruluş amaçları ve hedefleri birbirinden oldukça farklı olan bu kurumların kendi kültürleri dışında üstlendikleri rolleri etkili ve verimli bir şekilde gerçekleştirmeleri inovasyonun ve ekonomik büyümenin temelini oluşturmaktadır.

2.2.1. Üniversite

Bilgi kaynaklı oluşturulan yenilik sürecinde ve üniversite-sanayi işbirliği modellerinin geliştirilmesinde en önemli iki aktör üniversite ve firmalardır. Bilimsel araştırmalarıyla birlikte bilginin üreticisi olan üniversiteler aynı zamanda vermiş oldukları eğitimle sanayinin ihtiyacı olan kalifiye eleman ihtiyacını da karşılamaktadır.

Sektöre araştırmacı, girişimci, yetenekli ve uzman kişileri kazandırmasının yanı sıra, işlevsel araştırmalar ve nitelikli bilgileri pratiğe geçirmesiyle önemli girdiler temin ederek, ülkenin iktisadi gelişiminde hedeflediği seviyeye ulaşması için önemli rol oynamaktadır (Durgut vd., 2003).

Üniversitelerin temel amaç ve görevlerinin bilimsel araştırmalar ve öğrenci yetiştirme olmasının yanı sıra hakim olduğu bilgi rezervini değere dönüştürerek ticarileştirilmesi ve pazara girilmesi oldukça önem arz etmeye başlamıştır. Üniversitede bulunan akademisyenlerin araştırmacı kimlikleri ile birlikte bilgi ve becerilerinden yararlanarak ortaya çıkardıkları teknolojiler ile birer girişimci olabilecektirler (Kiper, 2010).

Bir ülkenin sanayisinin uluslararası platformda rekabet üstünlüğü sağlayabilmesi için sanayicinin üretim faktörlerini etkin ve verimli kullanabilmesinin yanı sıra iyi bir Ar-Ge ekibine ve becerisine de sahip olması gerekmektedir. Bu durumu sağlayabilmek sanayici için kolay olmasada sürdürülebilir rekabet için gereklidir. Geleneksel sanayici anlayışından biraz uzaklaşarak, sanayicinin Ar-Ge kültürünü benimsemesi, araştırma altyapısı için kaynak ayırması ve nitelikli Ar-Ge çalışanlarını bünyesine katması gerekmektedir. Ar-Ge çalışmalarında yetersiz kalan şirketlerin, araştırma yapan kurum ve kuruluşlar içinde ilk tercihlerinin üniversitelerden yana olması gerekmektedir. Çünkü üniversiteler sanayicinin ihtiyaç duyduğu Ar-Ge çalışmalarının yanı sıra sanayicinin üretim yapabilmesi için gerekli olan teknolojiye de bilgi kaynaklığı etmektedir (Uysal, 2021).

Bu açıdan bakıldığında akademisyenlerin ve araştırma merkezlerinde bulunan araştırmacıların ticarileştirilmesi mümkün olan buluşları için sıfırdan firma kurmaları adına teşvik promlarının oluşturulması gerekmektedir. Gelişmiş ülkelere baktığımız zaman teknoloji alanında yasal düzenlemelerde bulunulduğu ve özellikle Bayh-Dole yasasının çıkış noktası olan ABD gibi ülkelerin bunu yasalaştırması girişimci akademisyen ve araştırmacıları cesaretlendirecektir. Az gelişmiş ülkelerin teşvik programlarının ve bu tarz girişimlerinin bulunmaması inovasyonun önünde engeller oluşturmaktadır. Girişimcilik kültürünün oluşmadığı ülkelere girişimcilik bilincinin geliştirilmesi için eğitimlerin oluşturulması ülke ekonomisi için oldukça önemli bir hal almaktadır (Durgut vd., 2003).

ÜSİ'nin temellerinin atılmasıyla üniversite ile sanayi arasındaki ilişki kuvventlendirilmiş, üniversiteler sanayinin istekleri ve problemlerine çözüm önerilerinde bulunan bir pozisyona gelmiştir. Bununla birlikte üniversitelerin alışılmış

görevlerinin (bilimsel araştırma ve eğitim) yanı sıra iktisadi ve toplumsal kalkınma stratejilerine dahil olmuş böylelikle girişimci üniversite şeklinde karşımıza çıkmıştır.

2.2.2. Sanayi

Teknolojinin gelişmesindeki hızlı değişimler ürün çeşitliliğinin artması alıcıların istek ve arzularının bu değişimler sonucu sürekli değişmesi, şirketleri daha hızlı karar vermeye, hem sektör içi hem de sektör dışında bilgi rezervine sahip olmaya ve sektörden bağımsız diğer aktörlerle işbirliği yapmaya zorlamaktadır (Baktır, 2006). Şirketlerin en temel amaçları etkin ve verimli bir şekilde ürün üretimini gerçekleştirmek olsada rekabet ortamında varlığını koruyabilmek için Ar-Ge çalışmalarında bulunması ve bu amaç doğrultusunda adımlar atması sürdürülebilirlik için son derece önemlidir (Kiper, 2010).

Sanayi firmalarının rekabet piyasasında varlığını koruyabilmesi için kendine özgü nitelikli ürün üretebilmeli ve geliştirebilmeli aynı zamanda entelektüel sermayeyi iyi yönetebilmeli ve diğer aktörlerle olan işbirliğine olumlu bakmalıdır. Sanayinin var olmasını sağlayan firmalar, bütün bu nitelikleri organizasyon yapısına dahil etmeye çalışırken aynı zamanda etkinlik, verimlilik, kalite ve maliyet mevzusuna da aynı derecede önem vererek piyasada konumunu korumayı amaçlamaktadır.

Sanayi ve üniversite arasındaki bu etkileşimin sanayi açısından temelinde sanayi firmalarının üniversitelerden inovasyon, nitelikli personel ve bilimsel bilgi beklentisinin olmasıdır. Bu işbirliği kapsamında üniversitelere ise kaynak temin etmekte ve staj programlarıyla eğitime fayda sağlayabilmektedirler. Tarafların birbirinden beklentilerinin oluşturulan arayüzler vasıtasıyla net bir şekilde iletilmesi gerekmektedir.

2.2.3. Devlet

İnovasyon yöntemlerinin oldukça değerli olduğunun farkına varan ülkeler izledikleri politikaların ortasına inovasyona dayalı yöntemleri koymuşlardır. Uzun yıllar devam eden ekonomi faaliyetlerinin yerine, ulusal yenilik yöntemlerinin etkinliği üzerine araştırmalar ve tartışmalar günden güne çoğalarak devam etmiştir. Ülkelerin büyük bir kısmı inovasyonun gerçekleştirilmesi için gerekli olan durum ve koşulların temin edilmesini temel görevleri olarak görmeye başlamışlardır.

Firmalar kendi organizasyonları içinde her ne kadar yeterli yöntem ve becerilere sahip olsalarda kendi hakimiyeti dışındaki durumları kontrol edemediklerinden bu aşamada devletin oryantasyonuna büyük gereksinim duymaktadırlar. Aynı zamanda firmaların kamu kaynaklarını sınırlı kullanması da devlet müdahalesini zorunlu hale

getirmektedir. Devletlerin bu duruma el atmaları kısa vadede firmaların yenilik yaratmadaki becerilerini artırmayı hedeflerken uzun vadede ülkenin iktisadi kalkınmasını ve gelişmesini hedeflemektedir. Diğer açıdan iktisadi büyümenin devlete en büyük getirisi artan vergilerdir. Devlet müdahalesi kısa vadede fon desteği, yol gösterme ve danışmanlık gibi hareketlerle biçimlenirken uzun vadede ise işbirliği kültürünün yaratılması, yenilikçi yönü gelişmiş nitelikli beşeri sermayenin oluşturulması, inovasyonun daha kolay ve hızlı bir şekilde ilerletilmesi için bilgi işlem iletişim ve teknik alt yapılarının iyileştirilmesi ve inovasyon yöntemlerine fayda sağlayacak teknoloji geliştirme bölgelerinin kurulmasıdır (Elçi, 2006).

2.3. Küsi Arayüzleri

Kamu-üniversite-sanayi işbirliğinin sağlanabilmesi için önemli arayüzler bulunmaktadır. Bu arayüzler en temel haliyle, kamu-üniversite-sanayi arasında talep ve desteklerin doğru şekilde iletilmesinde önemli rol oynayan organizasyonlardır. Bu yapılar alt başlıklar halinde açıklanmıştır.

2.3.1. Teknoparklar

Ülkelerin refah düzeylerinin artmasında ve ekonomik güç dengelerinin meydana gelmesindeki en önemli iki etmen, bilimsel alanlarda faaliyetlerde bulunmak ve teknolojik gelişmelerdir. Bilginin her alanda kullanılan bir kaynak olması ve günümüzde birçok teknolojinin bilgi ile meydana getirilmiş olması bilginin önemini vurgulamaktadır. Bu kapsamda bilginin de gelişmesinde önemli katkıda bulunan bir altyapı mevcuttur. Teknoparklar tam da bu aşamada bilginin üretildiği üniversiteler ve araştırma merkezlerinin liderliğinde elde edilen bilgilerden kazanç sağlayabilmek için bu bilgilerin ticarileştirilmesinde önemli fırsat sunmak amacıyla kurulmaktadır. Güçlü katma değere sahip olan ürünleri edinmek amacıyla, yapısında yenilik temelli şirketler bulundurarak ve kendi bünyesinde oluşturduğu yönetim yapısıyla, kurum ya da şahıslar tarafından idare edilen merkezlerdir (Güler & Kırbaşlar, 2020).

Ülkelerin ilgi alanlarında olan teknoparklar, aynı düşünce tarzı ve amaçta olmalarına rağmen ülkelerin özünde sosyo-kültürel yapısı, kalkınma politikaları, yönetsel ve yasa düzenleri, ülke şartlarına göre uyarladıkları yapılanmaların farklılığı sebebiyle birden fazla isimlerle tanımlanmıştır (DDK, 2009: 30). Dünyada teknopark anlamsal olarak farklılık göstermese de adlandırma olarak farklılık göstermektedir. “Amerika Birleşik Devletlerinde araştırma parkı (*research park*), İngiltere’de bilim

parkı (*science park*), Almanya’da teknoloji merkezi, Fransa’da teknopol, Japonya’da ise (*teknopolis*)” şeklinde adlandırılmaktadır (Uzun, 2014: 183). Türkiye’de isimlendirilmesi, 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanununda “*Teknoloji Geliştirme Bölgeleri*” olarak belirlenmiştir. En genel kullanımıyla *teknopark* şeklindedir.

Teknoparklar ÜSİ’nin tam anlamıyla somutlaştığı ortamlardır. Çoğunlukla yeni ya da ileri düzey teknolojide emtia üretme isteği olan girişimcilerin, endüstriyel ve ticari eylemlerini üniversitelerin bulunduğu yerlerde veya yakinen yürütebilmelerini ve üniversitelerden faydalanabilmelerine fırsat sunan organizasyonlardır (Tepe & Zaim, 2016: 21).

Uluslararası Bilim Parkları Birliği (IASP,2021)¹’ne göre bilim parkının tanımı; esas amacı yenilik kültürünü bünyesindeki Ar-Ge ilişkili yenilikçi şirketlerin ve araştırma kurumlarının rekabet gücünü teşvik ederek varlıklarını ve refah düzeylerini artırmak olan uzman kişilerce idare edilen organizasyonlardır. Tanımlanan bu hedeflere ulaşılabilmesi için bilim parkı (IASP, 2021);

- Üniversite, Ar-Ge merkezleri, şirketler ve piyasa arasındaki bilgi, iletişim ve teknoloji akışını harekete geçirir ve yönetir.
- Kuluçka merkezleri (inkübasyon) ve yenilikçi şirketlerin biçimlenmesini ve büyümesine olanak tanır.
- Katma değerli hizmetler ile yüksek kaliteli ortamlar sunmaktadır.

IASP yaptığı bu açıklamanın küresel nitelikte ve kapsayıcı şekilde olmasını amaçlayıp çeşitli ülkelerin Bilim ve Teknoloji Parkı sistemlerini ve deneyimlerini karşılaştırıp araştırarak mevzu bahis olan açıklamayı yapmıştır. Teknoparkların ülkeler arasında isimlendirmelerinin farklı olmasından bahsetmiştik. Buna göre “teknoloji parkı, teknopolis, teknopol, teknoloji geliştirme bölgesi, teknopark ve araştırma parkı” gibi tasvirlerin tümünü kapsamaktadır (IASP,2021).

90’lı yıllardan itibaren yenilik için bir yönelim haline gelen teknoparklar Türkiye’de de çeşitli görüşlere yol açmıştır. Bu görüşler doğrultusunda teknoparklar 26/06/2021 tarihinde 4691 sayılı “*Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu*” ile yasalaştırılmıştır. “*4691 Sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu*, 06 Temmuz

¹ IASP dünya çapındaki bilim ve teknoloji parklarından oluşan bir dünya teknoparklar birliğidir. IASP’nin misyonu, dünya genelinde bilim parkı uzmanları ile iletişim kurmak ve üyelerinin sürdürülebilir büyüme ve etkinliği için hizmetler sunmaktır.<https://www.nkuteknopark.com/tr/dunyada-teknoparklar/>

2001 tarih ve 24454 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir” (Bilgili, 2009: 359). Bakanlar Kurulu Kararınca 2021 Ocak ayında 87 tane Teknoloji Geliştirme Bölgesi (teknopark) bildirilmiştir. Kamuya sunulan bu 87 tane teknoparkın 72 tanesi faaliyette olup kalan teknoparkların ise geliştirme aşamasında olduğu kaydedilmiştir (ODTÜ Teknokent, 2021).

Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanununa göre teknoparkların amaçları şu şekildedir (TGB Kanunu, 2001);

- Teknolojinin alt yapısını oluşturan bilginin meydana getirilmesi,
- Üniversiteler, araştırma merkezleri ve sanayinin işbirliğinin sağlanması,
- Ülke sanayisinin uluslararası rekabet ortamında güçlü bir yapıda olmasının sağlanması,
- Ar-Ge tabanlı üretim sistemlerinin geliştirilmesi,
- Ürün kalitesinin ve niteliğinin artırılması,
- Maksimum verimliliğin sağlanması,
- Üretim maliyetlerinin azaltılması,
- Teknolojik bilginin ticarileştirilmesi,
- Teknoloji ağırlıklı ürün ve girişimciliğin teşvik edilip desteklenmesi,
- KOBİ’lerin yeni ve ileri düzey teknolojilere adaptasyonunun sağlanması,
- Teknoloji ağırlıklı sektörlerde yatırım imkanının sağlanması,
- Araştırmacı ve nitelikli insanlara iş imkanının oluşturulması,
- Teknoloji transferini desteklemek ve teknolojik altyapının temin edilmesi.

Literatürde teknoparklar ÜSİ’nin uygulandığı en kapsamlı yerler olarak görülmektedir. Teknoparkların yanı sıra kuluçka merkezleri, araştırma merkezleri ve TTO’lar ÜSİ’nin uygulanmasında önemli rol oynayan diğer organizasyonlardır.

2.3.2. Kuluçka merkezi (inkübatör)

Filiz şirket statüsünde olan şirketlere birçok imkan sunan, ofis ortamı sağlayan yatırımcıları keşfederek işbirliğini sağlamak gibi konularda yardımcı olan yol gösterici bünyelere kuluçka merkezi (inkübatör) adı verilmektedir. Kuluçkacılık yöntemi, öncelikli olarak ileri düzey teknoloji alanında ve araştırmacı, girişimci kişilere sunmuş olduğu hizmet ve desteklerin tamamıdır (Anadolu Üniversitesi TTO, 2016).

Aernoudt (2004)’e göre, kuluçka merkezinin tanımı; yeni oluşum sürecinde olan şirketlerin desteğe en çok ihtiyaç duydukları dönemde gelişmeleri, büyümeleri ve sektör

içinde varlıklarını koruyabilmeleri için destek olan merkezlerdir. Kuluçkalık sisteminin asıl amacı, müşterek ofis ortamı ve ofis hizmetlerinin sunulduğu bir mekandan daha çok araştırmacı ve girişimcilere şirket yönetimi, risk analizi ve kontrolü, girişim için gerekli olan sermayenin temini, yasal süreçlerde danışmanlık, operasyonel bilginin transferi gibi birçok konuda destek sağlayan oluşumlardır (Aernoudt, 2004).

Dünyada ilk olarak kuluçka merkezleri Bayh-Dole yasasında etkisiyle ABD’de (*Batavia Industrial Center*) uygulanmaya başlamıştır. Türkiye’de ise ilk olarak “Teknoloji Geliştirme Merkezleri (TEKMER), Duvarsız Teknoloji İnkübatörleri (DTİ) ve İş Geliştirme Merkezleri (İŞGEM)” olarak ortaya çıkmıştır (Sungur & Dulupçu, 2013). Teknoloji Geliştirme Bölgesi’nde (teknopark) yer alan kuluçka merkezlerinin başlangıç olarak sağlamış olduğu olanak, girişimcilerin sektöre dahil olma sürelerinin hızlandırılması ve daha güvenli adımlarla ilerlemelerini sağlamaktır. Aynı zamanda girişimciler kuluçka merkezlerinde bulunan teknik kaynaklardan (ofis ortamı, internet kullanımı, ekipman vb) yararlanabilmektedir. Kuluçka merkezleri Teknoloji Geliştirme Bölgesi içerisinde yer aldığı gibi teknopark bulunan üniversitelerin içerisinde de bulunmaktadır. Bunun birlikte girişimciler üniversitelerin kütüphanesinden, laboratuvarlarından ve Ar-Ge birimlerinden faydalanabilmektedir. Aynı zamanda üniversitede bulunan araştırmacılar ile ortak projelerde bulunabilme fırsatı yakalar iken Ar-Ge temelli projelerin ilerletilmesinde de katkı sağlayabilmektedir. Bu sistemde en önemli amaç katma değer potansiyeli yüksek olan Ar-Ge tasarılarının geliştirilmesi ve girişimcinin sektör içinde tutunabilmesini sağlamaktır (Güler & Kırbaşlar, 2020: 28).

2.3.3. Üniversite araştırma merkezleri

Ekonominin gelişmesinde ivme kazandırıcı ve bu kapsamda tamamlayıcı rol üstlenen aynı zamanda girişimcilik faaliyetlerini ve rekabet edebilme gücünü artırıcı, Ar-Ge çalışmalarının ana hatlarını oluşturan üniversite-sanayi işbirliğidir. Sanayi kesimine Ar-Ge kültürünü benimsetici ve öğretici, destek programlarına ulaşmasını kolaylaştırıcı ve ihtiyaç duyduğu konularda klavuzluk edici arayüz kurumlarının oluşturulması gereklidir. Üniversite sanayi işbirliğini oluşturmak, bu işbirliği ile teknolojik gelişmeleri yakından takip edebilmek, yerli ve yabancı pazarda rekabet avantajı sağlamak için birçok sistem geliştirilmiştir. Bu sistemler, üniversite-sanayi işbirliğinin oluşturulmasında ihtiyaç duyulan ortam ve fırsatları yaratmada oldukça önemlidir. Üniversite araştırma merkezleri ise bu sistemlerden biridir (Gülbüz & Turhal Uçurum, 2012: 18-19).

Üniversite araştırma merkezinin literatürdeki tanımlarından, araştırmacıların ortak çalışmalarda ve girişimde bulunmasını teşvik edici oluşumlar olduğu söylenebilir (Bozeman & Boardman, 2003). Üniversite-sanayi ortak araştırma ihtiyaçlarının giderildiği üniversite araştırma merkezleri, kurumsal bir yapıda olan üniversite temelli araştırma ekibinden oluşmaktadır (Gürbüz & Turhal Uçurum, 2012: 19).

Dünya da ilk kez ABD’de hayat geçirilen üniversite-sanayi ortak araştırma merkezi üniversite ve sanayinin ortak projelerde ve ortak Ar-Ge faaliyetlerinde bulunduğu bir yapıdır. Bu yapılar National Science Foundation (NSF) fon kuruluşunun yürüttüğü programlar dahilinde desteklenmektedir (Gürbüz & Turhal Uçurum, 2012: 19). ABD’de oluşturulan bu programlar ışığında Türkiye’de de aynı kapsamla “Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri Programı (ÜSAMP)” oluşturulmuştur (Kiper, 2010: 108). 1997 yılında faaliyete geçirilen ve 2006 yılında TÜBİTAK Bilim Kurulu hükmünce kapatılarak yerine “Üniversite-Sanayi İşbirliği Merkezleri Platformu (ÜSİMP)” kurulmuştur. ÜSİMP, üniversite sanayi işbirliğinin kolaylaştırılmasını sağlayan arayüzlerin kurulmasına ve kurumsallaşmasına, nitelikli iş gücünün geliştirilmesinde ve teknoloji transferini en etkili ve verimli şekilde uygulanabilmesine yönelik eylem planlarının meydana getirilmesinde önemli bir konuma sahiptir. ÜSAMP temeline dayalı ve günümüzde dernek ya da tüzel kişiliğe sahip olan ÜSİMP, üniversite ve sanayi arayüzü olarak faaliyetlerine devam etmektedir. Üniversite sanayi işbirliğinin gerekliliğinin farkına varan üniversitelerde giderek artan TTO’ların olması yeni kurulmuş olan TTO’larında ÜSİMP’e kısa sürede üye olmalarını sağlamıştır (ÜSİMP,2021).

2.3.4. Teknoloji transfer ofisi/merkezi

TTO’lar; KÜSİ kapsamında üniversitelerde üretilen yetkin bilgilerin ve teknolojilerin ticarileştirilerek katma değer yaratılması ve böylelikle ülkenin iktisadi kalkınması ve refah düzeyinin artması amaçlanarak, üniversite ile sanayi arasındaki işbirliğine katkı sağlayacak bir arayüz şeklinde tanımlanmaktadır. Yenilik sistemlerinde güncel olarak yer alan TTO’lar bu anlamda oldukça önem taşımaktadır. Tezin ana konusu olan TTO’ların sıradaki başlıkta detaylı tanım ve kapsamı, üçüncü bölümde ise araştırmanın problemlerine yönelik literatür incelemesi sunulmuştur.

2.4. Teknoloji Transfer Ofisi'nin Kapsam ve Tanımı

Globalleşen dünyada sürekli artış halinde olan teknolojinin iktisadi rekabeti güçlendirmesi ile birlikte, üniversiteler ulusal yenilik yöntemlerinin ana aktörü, tamamlayıcısı ve destekleyicisi şeklinde yorumlanmaktadır (Audretsch, Keilbach, & Lehmann, 2006). Ülkelerin politika belirleyicileri inovasyona dair gelişme ve üniversitelerdeki araştırmacıların yenilikçi düşünce potansiyellerini aktif bir şekilde açığa çıkarmak için teşvikler yürütmektedir (Hülsbeck, Lehmann, & Starnecker, 2013). Literatürde birden fazla çalışmada ulusal ve bölgesel yenilik yöntemlerinde üniversitelerin değeri ve katkısı yer almaktadır. Aynı zamanda ÜSİ'yi yürütmek için ayrı bir birim şeklinde ve uzman kişilerden oluşan kuruluşların zorunluluğu üzerinde durulmuştur (Link, Rothaermel, & Siegel, 2008). Bu kapsamda TTO'lar; bilimsel araştırma yapanların inovatif fikirlerini ve keşiflerini sanayiye aktararak toplumsal fayda sağlamada süreci yöneten kurumsal organizasyonlar olarak tanımlanmaktadır (Ledebur, 2008).

Türkiye'de teknoloji transferi KOSGEB tarafından desteklenen TEKMER projelerinde uygulamaya konulmuştur. Özellikle Ar-Ge çalışmalarının yapıldığı inkübasyon şirketlerine büyük destek sağlamış ve ÜSİ faaliyetlerinde etkin olarak yer almıştır. Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu'nun yasalaştırılmasıyla bu gibi oluşumlar zamanla yerlerini teknoparklara (teknokentlere) bırakmıştır. İlk olarak TTM (Teknoloji Transfer Merkezi) adıyla Sabancı Üniversitesine ait İnovent A.Ş. kurulmuştur. Daha sonra 2007'de ODTÜ Teknopark içinde kurulan TTO ve 2008'de kurulan Hacettepe Teknoparka bağlı TTO takip etmiştir (Güler & Kırbaşlar, 2020: 35).

Üniversitelerin bilgi üreten misyonlarının yanı sıra girişimcilik ve yenileşim eylemlerine dinamizm kazandırmak amacıyla T.C Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı aracılığıyla 2012 yılında harekete geçirilen “Üniversiteler Girişimcilik ve Yenilikçilik Endeksi” eylemi yürürlüğe koyulmuştur ve TTO'lar yaygınlaşmaya başlamıştır. Böylelikle akademisyenlerin bilimsel yayın kaygılarının yanı sıra “yürütülen proje sayısı, tescillenen patent sayısı, ticarete dönüştürülen patent sayısı ve oluşturulan spin-off şirket sayısı” gibi birden fazla durumda rekabet ortamı yaratılmıştır. Bu sürecin ilerlemesine yardım sağlaması için TÜBİTAK aracılığıyla “1513 Teknoloji Transfer Ofisleri (TTO) programı” eyleme geçirilmiştir (Erkan, vd., 2019: 84).

Etzkowitz vd., (2000)'e göre TTO; üniversite bünyesinde yer alan TTO tarif edilebilir çerçevede yer alan aktörler arasında arayüz olarak işleyen, üniversite içerisinde özümsemiş bir çeşit “arabulucu” işletmedir (Etzkowitz, vd., 2000: 48).

Diğer bir tanım ile TTO'lar; üniversitedeki akademisyenlerin bilimsel araştırmalarının neticesinde elde edilen bilgi ve teknolojinin en hızlı ve verimli bir biçimde ticarileştirilmesine dair faaliyetlerin uygulandığı yapılardır. Üniversiteler, ortak araştırma merkezleri ve firmalar arasında, araştırmacı akademisyenler ile girişimciler aynı zamanda sermaye sahipleri ile sanayiciler arasında ihtiyaç duyulan ilişkilerin kurulmasına yönelik faaliyetleri yürütmektedirler (TURKTEK, 2013).

Teknopark İstanbul'a göre TTO tanımı: Teknoparklar 4 gösterge üzerinden (işbirliği geliştirme, proje geliştirme, fikri ve sınai mülkiyet hakları, kümelenme destekleri) faaliyet yürütürken meydana gelen fikir, buluş, inovasyon ve katma değeri olan bilginin kullanımıyla teknolojinin gözetilmesini sağlayıp, ülke ekonomisine kazandırılmasına arabuluculuk etmektedir (Teknopark İstanbul, 2021).

TÜBİTAK'a göre TTO; ÜSİ için köprü görevi gören birimlerdir. TTO'lar “bir araştırma merkezi, laboratuvar, akademik birim, organizasyon şirketi veya patent ofisi” olmamakla birlikte, bu aktörlerin ihtiyacı kapsamında ortak bir projede birleştirme görevini üstlenen birimlerdir (TÜBİTAK, 2014).

TTO'ların kurumsal yapısı; uzman personeli ile sistemli bir çalışma yöntemi olan yapılardır. TTO'lar stratejik planlama ve hedefleri yönünde eylem planlarına başarılı bir şekilde erişebilecek, işlevsel çalışabilecek, süreçlerin planlanmış olduğu, yönetsel ve mevcut fiziksel ortamın bulunduğu altyapıya sahip birimlerin olması gerekmektedir. TTO'ların etkin performans gösterebilmeleri kurumsal yapılarına bağlıdır. Kurumsal yapıları biçimlenmemiş TTO'larda bazı olumsuzluklar oluşabilmektedir. Örneğin; üniversiteler proje girişiminde bulunarak proje sayısını artırabilirler ancak TTO'da uzman personelin bulunmamasından dolayı destek sağlayamamaktadır. Girişimde bulunulan proje sayısındaki artış üniversitelerin bir başka mekanizmalarının neticesi olarak görülebilmektedir. Ya da iş veya proje geliştirmeye yönelik yeterli personel vardır fakat anlamlı sonuçlara ulaşamamaktadır. Bu durum “yapı var sonuç yok” olarak özetlenebilir. TÜBİTAK'ın performans gösterilerinde özellikle “*Fikri Mülkiyet Havuzu*” göstergesinde başarı kaybetmesine neden olacaktır (TÜBİTAK, 2014).

TTO'ların kurumsal yapıları üç şekilde kabul görmüştür. Bunlar;

- Üniversite veya araştırma kurumu bünyesinde, teknoloji transfer faaliyetine özgü olarak kurulmuş bir birim şeklinde; TTO'dan maksimum verimi sağlamak amacıyla üniversite ile araştırma kurumları işleyiş ve yönetimi elde tutmaktadırlar.
- Üniversite veya araştırma kurumlarının ortak olduğu teknoloji transfer faaliyetine özgü şekilde kurulmuş TTO şirketi halinde;
- Kamu ya da özel alanda bağımsız veya çok ortaklı şirket olarak (teknoloji geliştirme bölgesinde kurulan yönetici şirketin ortak olması halinde) kurulabilmektedirler (Güler, vd., 2017)

TTO'lar üniversitelerde Ar-Ge çalışmaları ve inovasyonla alakalı kamu ile özel sektör arasında işbirliği kurmak, üretilen bilimsel bilgi ile ortaya çıkarılan buluşların “*Fikri ve Sınai Haklar*” kanunu ile güvence altına almak ve pratiğe dönüştürmek üzere üniversitenin yönetim kurulu hükmüyle “*6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu kapsamında sermaye şirketi*” pozisyonunda kurulmaktadırlar (Resmi Gazete, 2017).

TTO'ların faaliyetlerinde bulunan başvuru sayısı, alınan patentler, fikri ve sınai mülkiyet hakların korunması ve yeni girişimci şirketlerin (spin-off, start-up) kurulması gibi konularda etkinlikleri ve başarıları görülebilmektedir. Başarı faktörlerinin ölçülebilir konularından ziyade sayısal verilerine ulaşımın daha zor olduğu; uzun vadede devam eden işbirliği, TTO'nun bulunduğu bölgedeki kültürel dönüşüm ve toplumsal faydaya etkisi gibi faktörlerin önemi daha çok vurgulanmaktadır. Bu anlamda yaratılacak olan değer belirlenmesi, TTO'nun bağlı veya ilgili olduğu araştırma kurumu ile ortak bir fikirde buluşması oldukça önemli hususlar arasında yer almaktadır.

2.5. Teknoloji Transfer Ofisi'nin Amaç ve Görevleri

TTO'ların ilk amaçlarının bilimsel araştırmaların sanayi sektörünün kullanımına sunulmasının yanı sıra çeşitli alanlarda hedeflerinin olduğu görülmektedir. Hem kısa vadede hem de uzun vadede gerçekleştirilmesi arzulanan bu hedeflerin, üniversite ve sanayi arasında ihtiyaç duyulan bağlantı sağlanarak her iki aktör içinde karlı bir ortamın oluşturulması amaçlanmaktadır (Kızıldaş & Sandıkcıoğlu, 2009: 302).

TTO'ların diğer amaçları şu şekilde açıklanmıştır:

- Üniversitede üretilen bilimsel bilginin yalnızca “bilimsel yayın” ile sınırlı kalmaması “ticari değer”e dönüştürülmesi,

- Oluşturulan ticari değerin sanayinin hizmetine sunulması sonucu meydana gelen ticari kazancın, üniversitelerin bilimsel çalışmalarının sürekliliğinde fon olarak kullanılmasını sağlamak,

- Akademisyenler buluşları ile akademik itibarın yanısıra finansal memnuniyete ulaşmaları,

- Akademisyenlerin yeni şirket kurarak (spin-off) girişimci olmaları,

- Sanayi sektörünün yeni ürünler üretmesinde ve mevcut olan ürünlerin geliştirilmesinde gereksinim duydukları bilimsel araştırmaların diğer ülkelerden değilde ülke içindeki üniversiteler vasıtasıyla karşılanması,

- Fikri ve sınai mülkiyet haklarının güvence altına alınması için verilen destekler ile patent sayılarının artırılması,

- Üniversitelerin içinde bulunan TTO'ların sağlamış olduğu faydalar ile akademisyenlerce istenilen üniversite konumunda olunması,

- Akademisyen olarak devam etmek isteyen öğrencilere gelecek vaad eden bir profil oluşturmak ve beyin göçünden vazgeçirmek (Kiper, 2010: 35).

Teknoloji transfer ofislerinin görevleri:

- Beşeri sermayenin muhafaza edilmesi: Üniversitedeki akademisyenlerin yeni buluşları için TTO'da bulunan uzman personelin patentlenebilir buluş hakkında bilgilendirme yapması. Böylelikle finansal değer oluşturulan buluşa sanayicinin bakış açısı oluşacaktır.

- Beşeri sermayenin lisanslanması yöntemiyle gelir sağlanması: TTO ortaya çıkarılan beşeri sermayenin ticari değerinin belirlenmesi üzerinde çalışmalar yaparak, lisanslama veya satma vasıtasıyla pazarlaması ve üniversiteye gelir kaynağı sunması.

- Bilgilendirme ve farkındalık: TTO'lar düzenlemiş oldukları eğitim programlarında araştırmacı ve Ar-Ge uzmanlarına yeni buluşların nasıl yönetilmesi gerektiği ile ilgili laboratuvar çalışmalarının kayıtlara nasıl geçirileceğini ve gizlilik kararlarına nasıl uyulması gerektiği gibi konularda aydınlatma yapmaktadır.

- Ağ oluşturma: Ticarileştirilmesi mümkün olan projelerin bir veri tabanına kaydederek, gizlilik kararları gözetilerek endüstri ile paylaşarak ağ oluşturur.

- Yeni kurulacak şirketlere (spin-off, start up) destek olmak,

- Teknoloji transferiyle alakalı kurumsal politikaları uygulamak,
- Yeni bilgi ve teknolojinin topluma bilgilendirilmesi (Maredia, Erbisich, & Sampaio, 2000).

2.6. Teknoloji Transfer Ofisinin Güçlü ve Zayıf Yönleri

TTO'ların faaliyetlerinin neler olduğuna değinmiştik. Bu faaliyetlerin gerçekleştirilmesi sonucu üniversiteye, araştırma kurumlarına, sanayi sektörüne ve en genelinde de ülke ekonomisinin geliştirilmesinde ve refahının artmasında önemli ölçüde faydalar sağlamaktadır. TTO'ların sağlamış olduğu faydalar şu şekildedir;

- TTO'lar faaliyetlerini yenileşim üzerine yürütmesi ve bulunduğu bölgelerde aktörler arasındaki işbirliklerini ve ilişkilerini güçlendirmesi sonucu bölgesel yenileşim yöntemlerini de artırmaktadır.

- TTO'ların içinde bulunduğu eğitim birimlerinin vermiş olduğu eğitimlerde, öncelik olarak teknolojinin ticarileştirilmesine dair eğitimlerin bulunması, katma değeri yüksek teknolojilerin ürüne dönüştürülme kapasitesinin artırılmasına destek olmaktadır.

- Eğitim programlarında yeni teknolojileri ortaya çıkarmayı, iş planı oluşturmayı ve değerlendirmeyi, teknoloji transferini çözümlemeyi ve değerlendirmeyi, kamu destek programları hakkında bilgilendirmeleri ile girişimciye katkı sağlamaktadır.

- Üniversite ve araştırma merkezlerinde ortaya çıkarılan teknolojinin ticarileşme potansiyellerini değerlendirerek, ekonomik üretim süreçlerinde verimliliği artırmak için stratejiler geliştirmektedir (Bayhan, 2011).

- Girişimcilik faaliyetlerinin yanı sıra yeni girişimler için fon desteği sağlayan kuruluşlarla birlikte çalışarak start-up ve spin-off şirketlerin oluşturulmasına destek sağlar.

- Sınai ve fikri mülkiyet hakların korunmasına yönelik danışmanlık sağlayarak buluş sahibinin mülkiyet hakkını korumaktadır.

- Meydana getirilen katma değerli ürünün maddi getirisinin hak sahiplerine denk bir şekilde bölüştürülmesini sağlamaktadır (Güler & Kırbaslar, 2020).

TTO'ların kuruluş amaç ve faaliyetlerine bakıldığı zaman önemli ve yararlı yapılar olduğu görülmektedir. Amaç ve hedeflerinin etkin ve verimli şekilde yürütülmesi hem TTO'nun uzman idari yapısıyla hemde devletin bu anlamda sağlamış olduğu politika ve destekler ile mümkün olmaktadır. TTO'ların kuruluş şekilleride

başarılı olmalarında diğer bir etmen olarak görülmektedir. Güçlü ve stratejik olan üniversitelerin içinde kurulan TTO'ların başarı oranları daha yüksek iken daha bürokratik, risk almaktan korkan hiyerarşik yapıya sahip ülkelerde ve özel üniversitelerde başarı oranları daha düşüktür. Atıl buluşlara neden olan bu durum TTO'ların hantal bir yapıya dönüşmesine neden olmaktadır. Diğer açıdan girişimcilik ruhu ve iş hakkında bilgi ve deneyimden uzak bir bakış açısı ile fikri haklar portföyünün yönetilmesi ve pazarlanması, büyük masraflar meydana getirerek üniversitelere maddi yük olabilmektedir (TTGV, 2010).

TTGV'nin yönetiminde yurtdışı paydaşlarla uygulanan AB projesi kapsamında gerçekleştirilen Türkiye'de bulunan TTO'ların SWOT analizine göre, güçlü ve zayıf yönleri şu şekildedir;

Güçlü Yönleri;

- TTO bünyesinde bulunan çalışanların, öğrenmeye karşı istekli ve azimli olmaları motivasyonlarının yüksek ve bu alanda öğrenilmesi gereken çok fazla durum ve bilginin olduğunun farkındadırlar.

- TTO'lar işbirliklerine olumlu yaklaşmaktadırlar. Hibe desteğinde bulunan kuruluşlarla ve diğer TTO'larla iyi ilişkilere sahipler.

- TTO'lar teknolojiye dayalı yeni kurulan şirketler tarafından sanayi sektöründe ilişkileri kuvvetlendiren ve sanayinin fonlara ulaşmasına aracılık eden bir arayüz olarak bilinmektedir.

- TTO'lar bilimsel araştırmacılar ile uzmanları ağ yapısında toplayacak yetkinliğe sahiptirler.

Zayıf Yönleri;

- Uzman pozisyonunda çalışacak olan personelin kıtlığı,
- Fikri hakların yönetimi ve buluşların ticarileştirilmesinde kısıtlı bilgi,
- Tecrübeli mentorların eksikliği,
- Finansal kaynaklar TÜBİTAK 1513 ve 1601 programından gelen kazanca bağlı,
- TTO idaresinde akademik zihniyetin hakimliği,
- Yazılı politika ve izlenecek stratejilerin yetersizliği,

- Araştırmacıların girişimci olmaları yolunda motivasyon eksikliği,
- Endüstri ile bağlantı ve ilişkilerin eksikliği,
- Uluslararası ağlarla yetersiz işbirliği sonucu trendleri izleyememek,
- Bölgesel kalkınma projelerinde TTO'ların faaliyetlerinin bulunmaması,
- Melek yatırımcılar ile etkili ilişkilerin kurulamaması (TTGV, 2017: 41).

2.7. Dünyada Teknoloji Transfer Ofisi Kavramı

Teknoloji transfer ofisleri sadece Türkiye’de ÜSİ için önemli bir arayüz olarak bulunmamaktadır. Teknoloji çağında bulunmamızdan dolayı teknoloji temelli, yenilikçi durum ve bilgiyi barındıran bütün yapılar global ölçekte dikkat çekmektedir. Bu bölümde TTO'ların, ABD, Almanya, İngiltere, Çin ve Japonya ülkelerinde nasıl oluştuğuna dair bilgiler alt başlıklar halinde verilmiştir.

2.7.1. ABD

Üniversite temelli gerçekleştirilen teknoloji transferi, üniversite-sanayi işbirliği ve uygulama alanındaki TTO'ların ilk etkili ve başarılı örnekleri ABD’de rastlanmıştır. İlk teknopark örneği ABD’de 1952 yılında kurulan “Kuzey Kaliforniya bölgesinde *Standford Research Park* (Silikon Vadisi)”dir (Teknopark İstanbul, 2021). İkinci Dünya Savaşı’nın derin yıkıcı etkilerinden ekonomik ve politik olarak yara almadan çıkan ABD, 1970 yılı ve sonrasında bilhassa Avrupa karşısında rekabet edebilme gücünü kaybetmeye başlamıştır. İktisadi büyüme oranlarının düşük seviyelerde kalması ve ülkede işsizliğin artması gibi sorunlarla yüz yüze kalmıştır (Merhacı, 2015). Amerikan Kongresinin bu sorunlara karşı alınabilecek bazı tedbirlerle ekonominin hareketlendirilmesi ve federal temelli bilimsel çalışmalardan edinilen buluşların ticarileştirilmesinde hız kazanılması kararına varılmıştır (Zhang, 2013).

ABD bir ülkenin gelişmişlik düzeyindeki artışı sağlayan faktörün bilimsel çalışmalar olduğunu savunan yönetim anlayışına sahipti. Bu kapsamda federal temelli bilimsel araştırmalara ayrılan bütçe oldukça fazlaydı. Bu yönetim anlayışına rağmen araştırmalar sonucu elde edilen buluşların yönetilmesi için federal seviyede bir politika edinilememiştir. Elde edilen patentlerin ticarileştirilmesindeki genel fikir, devletinde ortak olarak dahil olduğu bir sistemle ticarileştirilmesi şeklindeydi. Patentlerin kullanımında yasal bir yöntemin bulunmaması bürokratik birçok engeline beraberinde getirmiştir (Bayh-Dole Act. 2015). Üniversiteler buluşlarını ticarileştirmek için

uygulama adımlarında bulunmuş fakat birçok bürokratik sorunla karşılaşarak ilerleme kaydedememişlerdir. Eyalet senatörlerine bildirilen bu durum, teknoloji transferine düzenlemeler getirmek için Bayh-Dole Yasası oluşturulmuştur (Stevens, 2004).

Birinci bölümde de bahsedilen Bayh-Dole yasası, üniversitelerde ortaya çıkarılan buluşları ticari ürüne dönüştürme sürecinde yetkiyi üniversitelere bırakmıştır. Özellikle fikri hakların yönetilmesi ve maksimum fayda sağlanması için üniversiteler bu alanda daha profesyonel birimlere ihtiyaç duymuşlardır. TTO'ların kurulmasına öncülük eden bu yasa aynı zamanda girişimcilerin federal kaynakları kullanarak elde ettiği buluşları dahi TTO'lar vasıtasıyla üniversitelere bildirmelerini zorunlu kılmıştır (Atkinson, 2002). TTO'ların oluşumu Bayh-Dole yasası ile güçlendirilmiş ve global olarak yayılmasını sağlamıştır. Diğer ülkelerinde TTO'lara karşı olumlu fikirlerin oluşmasına neden olmuş ve özellikle gelişmiş ülkelerde TTO'ların kurulması ivme kazanmıştır.

Bayh-Dole yasası düzenlenmeden önce ABD 28.000 patente sahipti ve bünyesinde bulundurduğu bu patentlerin sadece %5'i ticari değere dönüştürülmüştür. Yasanın düzenlenmesinden hemen sonra üniversitelerin patent alma ve lisanslama faaliyetlerinde gözle görülür şekilde artış olmuştur. Yıl bazında bakıldığında 1974'te 177 tane, 1979'da 196 tane elinde patent bulunduran Amerikan üniversiteleri, 1984'te 408 tane, 1989'da 1004 tane ve 2011 yılında ise 4.700 tane patente sahip olmuştur. Patent sayılarındaki bu yükseliş lisanslanan patent sayılarının artmasına da etki etmiştir. AUTM-Association of University Technology Managers'ın (Üniversite Teknoloji Yöneticileri Birliği) açıkladığı verilerde, TTO'ların 1980'li yılların başında sayısı 25 iken 1990'lara gelindiğinde 200'e yükselmiştir. Lisanslardan elde edilen gelirler ise 1991 yılında 183 milyon dolar olurken 2008'de bu tutar 3,44 milyar doları bulmuştur (Zhang, 2013).

AUTM (2010)'nin Bayh Dole yasasının düzenlenmesinin 30. yılına özel şekilde 2010 yılında sunduğu "Daha İyi Bir Dünya Raporu"nda (*Better World Repor*); üniversitelerin bilimsel araştırmalarının sonucunda ABD'de 6000 civarında yeni girişimci şirketlerin kurulduğu, mevcut durumda üniversiteler aracılığıyla lisanslanmış 4350 yeni ticari ürünün pazarda bulunduğu, ağırlıklı olarak KOBİ'lerin bulunduğu üniversite-sanayi işbirliğinin 5000'e yükseldiğini, yasanın düzenlenmesinden itibaren federal kaynaklar kullanılarak yapılan araştırmalar sonucunda 153 tane yeni ilacın ticari değer kazandığını, üniversite vasıtalı lisans gelirlerinin 1996 ve 2007 yıllarını kapsayan

dönemde ABD'nin gayri safi yurtiçi hasılasına 187 milyar dolar ve toplam ticari kazançta 457 milyar dolar katkı sağladığı açıklanmıştır (AUTM, 2010).

2.7.2. Almanya

Ar-Ge faaliyetlerine ayrılan bütçe açısından ABD ile kıyaslanabilir pozisyonda olan Almanya'da toplam üniversite sayısının neredeyse yarısı uygulamalı bilimlere ağırlık veren üniversitelerdir. Teknoloji geliştirme kapsamında yürütülen faaliyetleri kamu ya da yarı kamu vasfında bulunan araştırma kurumları üstlenmektedir. Bu araştırma kurumları üniversite ve sanayi arasında yapılan Ar-Ge çalışmalarında da etkin bir şekilde arayüz görevi görmektedirler. Almanya'da TTO yapılanmaları ve TTO türevi olan teknoloji transferini etkin kılmayı amaçlayan arayüzler 1980 sonrası kurularak faaliyet göstermeye başlamıştır (TTGV, 2010).

ABD'de Bayh-Dole yasasının düzenlenmesiyle araştırmacılar bilimsel çalışmalar sonucu meydana getirdiği buluşlarını üniversite idaresine bildirme mecburiyetinde kalmışlardı. Almanya'da ise benzeri bir yasa çıkarılmadan önce TTO'lar genellikle üniversitelerin idari yönetimine bağlı birimler şeklinde faaliyet gösterirken çalışanları da talepler doğrultusunda hukuki ve mali konularda bilgilendirme hizmeti vermekteydiler. 2002 yılında Bayh-Dole yasasına benzer bir yasa düzenlemesiyle, üniversite ve araştırma merkezinde bulunan araştırmacıların bilimsel fikirlerine ve buluşlarına dair mülkiyet hakları ile ilgili durumlar üniversiteler veya araştırma merkezlerine bırakılmıştır (Hülsbeck, Lehmann & Starnecker, 2013).

Üniversite idaresi proje yönetimi ve uygulaması dışında bilimsel projelerden doğacak olan fikri mülkiyet haklarına da egemen olmaktadır. Bilimsel araştırmalar neticesinde elde edilen buluşlardan sağlanan gelirlerden pay hakkı olarak %30'u araştırma sahibine verilmektedir. Buluşların meydana getirilmesi ve ticarileştirilmesi aşamasına kadar olan süreçte değerlendirmeler yapılmakta ve bu süreçte buluşun ticari değer oluşturma potansiyelinin bulunmadığı görüşüne varıldığında, fikri mülkiyet haklarının tamamı araştırma sahibine bırakılmaktadır. Aynı zamanda ABD'deki eyaletlerde bölgesel patent ajansları kurulmuş ve üniversite kaynaklı bilimsel araştırmaların ticari değere dönüştürmesi süreçlerinde üniversitelere destek olmaktadır. Almanya federal yönetimin egemenliğinde çıkarılan yasa kapsamında kurulan bölgesel patent ajansları, bu sistemi destekleyerek patent pazarı ideolojisinin yaratılmasına ve buluşlara ticari değer kazandırılmasına ilişkin yüksek artış sağlamıştır (TTGV, 2010).

2.7.3. İngiltere

Teknoloji transferinin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesinde profesyonel yapılara ihtiyaç duyulmuş ve İkinci Dünya Savaşı sonrası bu yapılanmalar ilk olarak ABD'nin Stanford ve MIT gibi uygulamalı araştırma üniversitelerinde görülmüştür. Teknoparkların ve arayüzlerin Ar-Ge temelli proje yönetimine ve ÜSİ yönetim sistemlerine olumlu etkilerini gören İngiltere, üniversitelerin bulunduğu çevrelere bilim parkı ismiyle teknoloji geliştirme bölgeleri ile profesyonel idari yapısına sahip olan arayüzler kurmaya başlamıştır. İlk olarak teknoloji gelişme bölgeleri (bilim parkları) 1972'de Herriot Watt ve Cambridge Üniversitelerinde kurulmuştur (T.C Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2015).

İngiltere'de 1990 yılına kadar üniversite temelli olan teknoloji transferi hükümet destekli fonlarla yürütülüyordu. Üniversite ile sanayi arasında işbirliğini oluşturacak ve bu konuda danışmanlık yapacak organizasyonların noksanlığı sanayi temelli iş birliklerinde de olumsuz etki yaratarak o dönemde oldukça az sayıda işbirliğinin oluşmasını sağladı. Bilimsel araştırmalar neticesinde ticari değer yaratma olgusu Sanayi ve Ticaret Bakanlığı teşvikleri ile sağlanmaya çalışılıyordu. Ayrıca 1998 yılı itibariyle bu teşvikler kapsamında yapılan bir uygulamada, üniversite temelli teknoloji transferine ivme kazandırmak amacıyla fonlar kurulmuştur. Üniversitelerin proje oluşturma ve geliştirme için bu fonlara ayırmış olduğu her 1 milyon sterlin karşılığında İngiltere devleti 3 milyon sterlin teşvik uygulaması başlatmıştır (TTGV, 2010).

İngiltere'de bulunan çoğu üniversitede farklı kurumsal yapılara sahip TTO'lar bulunmaktadır. Genel olarak üniversite kurumuna bağlı birim şeklinde olan TTO'lar mevcut iken üniversite ile ortak olan şirket yapısında faaliyet gösteren TTO'larda bulunmaktadır. Kurumsal yapılanmaları kapsamında daha az sayıda olan herhangi bir kurum ya da kuruluşa bağlı olmayan bağımsız olarak faaliyette bulunan TTO'lar da mevcuttur (Kiper, 2010: 59).

2.7.4. Çin Halk Cumhuriyeti

ABD'de çıkarılan Bayh-Dole yasası teknoloji transferinin etkinleştirilmesinde global olarak ses getirmiş ve diğer ülkelerin dikkatini bu alana toplamıştır. Almanya ve İngiltere örneklerinden de anlaşılacağı üzere benzer yasaların çıkarılması ve bu alanla kamusal düzenlemelerin yapıldığı görülmektedir. Çin Halk Cumhuriyeti'nde bölgesel olarak TTO yapılanmalarından ziyade tek merkez üzerinden teknoloji transferi ve

ticarileştirme yönetimi yapılmaktadır. Bu merkez “Ulusal Teknoloji Transfer Merkezleri (NTTC-National Technology Transfer Center)” olarak adlandırılmaktadır.

TTO faaliyetlerinin tek merkez üzerinden yönetilmesi durumu detaylı araştırmalara konu olmuştur. Bu araştırmalar sonucunda yeteri düzeyde etkili performans gösteremedikleri ifade edilmiştir. Etkili performans gösterilememesinin gerekçesi ise NTTC personelinin akademisyenlere buluşlar hakkında yeteri bilgilendirmede bulunmaması ve Çin’de bulunan üniversitelerdeki akademisyenlerin teknoloji transferine olan ilgisinin az olması gösterilmektedir (Miesing, Tang, & Li, 2014).

2.7.5. Japonya

Japonya’da teknoloji transferini destekleyen arayüzlerin literatürde Teknoloji Lisanslama Ofisleri (TLO-Technology Licensing Organizations) olarak adlandırıldığı görülmektedir. TLO Türkiye’de faaliyet gösteren TTO’ların bütün fonksiyonlarını yerine getirmektedir. TLO’ların en temel amacı ise kamu aracılığıyla fonlanan bilimsel araştırmaların ticari değere dönüştürülmesidir (Kiper, 2010: 60).

İkinci Dünya Savaşı’nda ABD dışında diğer ülkelerin büyük bir kısmı ekonomik yara almıştır. Bu ülkelerden bir diğeri ise Japonya’dır. Savaş sonrası teknoloji ve bilim alanında ilerlemek adına ticari kaygılar gözetilmeksizin üniversitede bulunan araştırmacılara araştırma konularını seçme özgürlüğü verilerek sadece bilimsel bilgi rezervine katkı sağlamaları beklenmiştir. Bu araştırmaların neticesinde ortaya çıkan fikri mülkiyet haklarının sahipliği ayrılmıştır. Kamu aracılığıyla fonlanan araştırmalar devlete ait olurken özel fonlar ile desteklenen araştırmalar araştırmacıya aitti. Ticari değer taşıyan projelerde eğer ki araştırmacıların çalışmış olduğu özel şirketler var ise bağış karşılığında proje bu şirketlere bırakılırdı. Bu şekilde devam ettirilen metot da şirketler üniversitenin bilimsel çalışmalarına kolay ulaşım sağlar iken olumsuz olarakta etkilenmekteydiler. Bağış yapmaya yeterli kaynağı olmayan ancak o projeden daha fazla gelir sağlayabilecek nitelikte olan şirketlerin projelere ulaşmalarını zorlaştırarak rekabet gücünü azaltıyordu (TTGV, 2010).

Japonya bu yöntem üzerinden izlemiş olduğu yol ile diğer ülkelere karşı rekabet üstünlüğü sağlayamamıştır. Üniversitelerden çıkan bilimsel projelerin ticarileştirilmesinde ve ticari boyutta değerlendirilmesinde verimsiz olduğu göz önünde bulundurularak, 1998 yılında çıkarılan “TLO Destekleme Kanunu” ile üniversitelerin bilimsel projelerini ticarileştirmesinde etkin olabilmeleri ve bünyelerine ait TLO’lar

kurabilmeleri için finansal destek amaçlanmıştır. Çıkarılan bu kanun ile yeterli bulunan TLO'lar 5 yıl boyunca desteklenmeye başlanmıştır. Yapılan bu düzenlemelerin devamında 2003 yılında yeni bir düzenleme ile 87 devlet üniversitesine bağımsızlık verilmiştir. Bu düzenleme ile amaçlanan durum; daha önce bahsetmiş olduğumuz üniversite kaynaklı kamu aracılığı ile fonlanan projelerin fikri mülkiyet haklarının kullanılmasın da üniversitelere hak verilmiştir. Bu iki kamusal düzenleme ile TLO'ların etkinliği artırılmıştır (Escoffier, 2015).

2.8. Türkiye’de Bulunan Teknoloji Transfer Ofisleri

Türkiye’de teknoloji geliştirmeye yönelik gerçekleştirilen teknoparkların kurulması ve buna bağlı olarak ÜSİ çerçevesindeki TTO'ların kurulmasına öncülük eden ilk uygulama KOSGEP işbirliği içindeki TEKMER tasarısı olmuştur. İlk örnekleri ODTÜ ve İTÜ’de görülen TEKMER’ler özellikle filiz şirketlerin desteklenmesinde oldukça başarılı olmuştur. Yine TEKMER projesinin verimli olmasından dolayı ve ÜSİ’nin geliştirilmesine yönelik 1996-2006 yılları arasında faaliyet gösteren Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri Programı (ÜSAMP) önemli girişimlerden olmuştur. Teknoparkların kurulmasında ve devamında TTO'ların oluşturulmasında 2001 yılında çıkarılan 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri kanunu önemli rol oynamıştır.

Türkiye’de TTO kültürünü getiren ilk oluşum, Sabancı Üniversite’nin inovatif bilginin ticarileştirilmesine yönelik 2006 yılında kurmuş olduğu İnovent A.Ş’dir. İnovent A.Ş’nin esas amacı “üniversite kaynaklı girişimciliğe odaklanmak suretiyle yeni teknolojilerin ticarileştirilmesini yönetmektir” (İnovent, 2021). İnovent A.Ş’nin en çok faaliyet gösterdiği alan, üniversitede bulunan akademisyenlerin çalışmaları sonucu ortaya koydukları inovatif bilginin ticarileştirilmesinde kendi şirketlerini kurmaları için fikri ve mali destek sağlaması olarak tanımlanmıştır (İnovent, 2021).

Türkiye’de kurulan ilk TTO’lar içinde yer alan ODTÜ TTO ise, “2007 yılında ODTÜ Teknokent bünyesinde kurulmuştur” (ODTÜ TTO, 2020). Teknokentin içinde bulunan ODTÜ TTO şekil ve yönetmelik desteğini buradan alarak faaliyetlerini devam ettirmektedir. “2013 yılında TÜBİTAK 1513 Teknoloji Transfer Ofislerini Destekleme Programı” kapsamında, fikri mülkiyet haklarının korunması, yeni teknolojilerin tescillenmesi ve ticarileştirilmesi, ÜSİ faaliyetlerinin takibi ve yönetilmesi gibi konularda hizmet vermektedir (ODTÜ TTO, 2020).

ODTÜ'den sonra 2008 kurulan Hacettepe Teknokent Teknoloji Transfer Merkezi ise ilk olarak faaliyetine Hacettepe Teknokent A.Ş'nin bir birimi olarak başlayıp 1 sene sonrasında idari yönetim tarafından Teknoloji Transfer Merkezi'nin faaliyetine ayrı bir şirket statüsünde devam edilme kararı alınmıştır. Temel faaliyetlerinin yanı sıra (iş geliştirme ve proje yönetimi, Ar-Ge desteği vs.) yeni kurulmuş veya henüz kurulma aşamasında olan TTO'lara özgü hazırlık sürecinde, başlangıç aşamasında ve kapasitenin artırılmasına dair bilgi ve tecrübelerini paylaşmada "Mentor TTO" olarak da başarı göstermiştir. 2013'te TÜBİTAK'ın TEYDEB 1513 programının kaynak sağladığı başlıca TTO'lar arasında yer alarak faaliyetlerini sürdürmektedir (Hacettepe Üniversitesi, 2021).

Türkiye'de TTO'ların tam anlamıyla yaygınlaşması 2012'de TÜBİTAK'ın hayata geçirdiği "1513 Teknoloji Transfer Ofislerini Destekleme Programı"nın desteği ile olmuştur. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun 23. Toplantısında görüşülen "Ulusal Yenilik ve Girişimcilik Sistemi ve bu sistemin daha da etkinleştirilebilmesi için atılması gereken adımlar" kapsamında TTO'ların desteklenmesine yönelik kararlarda alınmıştır.

"Araştırmacıların ekonomik katma değer oluşturma süreçlerinde etkin bir şekilde yer almalarını sağlamak ve akademik girişimciliği hareketlendirmek için;

- ÜSİ'nin ilerlemesine katkı sağlayacak
- Teknolojinin edinilmesinden sonra ticarileştirilmesi için destek sağlayacak
- Bilimsel araştırmalara lojistik destek sağlayacak, bir köprü görevi gören TTO'ların daha işlevsel duruma getirilmesi ve yaygınlaştırılması hedeflenmiştir." (BTYK, 2011)

TTO'lara yönelik alınan kararlardan bir diğeri ise;

"Üniversitelerin girişimcilik ve yenilikçilik performanslarının ölçülmesi, üniversiteler arasında girişimcilik ve yenilikçilik odaklı rekabetin artması ve dolaylı olarak yenilikçilik ve girişimciliğin gelişimine katkı yapması için" TÜBİTAK, YÖK ve TÜİK'in birlikte oluşturduğu çalışma ekibi ile "Girişimci Üniversite ve Yenilikçi Üniversite Endekslerinin" belirlenmesine ve yıl içinde 1 defa olmak üzere kamuoyuna ilan edilmesine karar verilmiştir (BTYK, 2011).

BTYK tarafından alınan bu kararlar kapsamında oluşturulan "1513 kodlu TÜBİTAK Teknoloji Transfer Ofisleri Destekleme Programı" ile üniversite kaynaklı bilimsel bilgilerin uygulanabilir hale getirilerek ticarileştirilmesi, katma değer yaratarak

ekonomik ve kültürel değer oluşturulması aynı zamanda üniversite ile sanayi işbirliğini destekleyerek işbirliği hacminin artırılması ve araştırma çıktılarının geliştirilmesine dair kurulmuş olan TTO'ların fonlanması amaçlanmıştır (TÜBİTAK, 2019).

Türkiye’de teknoloji transferinin geliştirilmesi ve buna dair TTO’ların desteklenmesi için TÜBİTAK tarafından başlatılan bir diğer destek programı da “1601 Yeni Girişimcilik Alanlarında Kapasite Artırılmasına Yönelik Destek Programı”dır. 2014 yılında başlatılan bu programın kapsamı; 2012-2014 yılları arasında ilan edilen “Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi”nin herhangi birinin içinde bulunmak ve daha önce 1513 destek programından faydalanmamış olmak gerekmektedir. Üniversitenin bir birimi şeklinde kurulan TTO’lar, TGB’lerin birimi şeklinde kurulan ve TGB ile ortak şirket olarak statüsünde kurulan TTO’lar başvuru yapabilmektedirler. TTO’ların ülke genelinde yaygınlaşmasına, destek programlarının oldukça katkısı olmuştur (TÜBİTAK, 2015).

Bu alt bölüme kadar KÜSİ’nin tarihi gelişimine, KÜSİ ile birlikte ortaya çıkan TTA’lara ve bu arayüzlerden çalışmanın konusu da olan TTO’ların tanımına ve fonksiyonlarına değinilmiştir. Aynı zamanda Türkiye’de bulunan belli başlı TTO’lar ile diğer ülkelerde kurulan ilk TTO’lara da yer verilmiştir.

2.9. Literatür Araştırması

Literatür araştırması sonucu TTO’lar üzerinde yapılan akademik çalışmalar incelenmiş olup, Türkiye’de TTO’lar hakkında yapılan bilimsel çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. 2000’li yıllarda Bayh Dole yasasının da etkisiyle Avrupa ve ABD’de bulunan araştırmacılar çalışmalarında TTO’lara da yer vermeye başlamışlardır.

Yabancı kaynaklarda rastlanan bulgulara göre TTO’lar üzerinde yapılan araştırmaların birçoğu TTO’ların performans ölçümleri üzerine olmuştur. Yabancı kaynaklarda en çok rastlanan performans ölçüm etmenleri: patent sayıları, lisanslama, lisans gelirleri, buluşlar ve araştırma projeleri üzerine olmuştur (Dalga, 2016).

Veri zarflama analizine yönelik ilk araştırma David Sherman tarafından yapılmıştır. Sherman (1984)’ın doktora tezi olarak sunmuş olduğu araştırmada 15 adet hastanenin muayene ve cerrahi bölümlerini göreceli olarak değerlendirmiştir. Araştırmacının VZA yöntemi ile elde ettiği analiz sonuçlarını daha sonra farklı analiz yöntemleri ile de elde etmiştir. Sherman yapmış olduğu bu araştırmada uyguladığı iki analiz yönteminin de sonuçlarını karşılaştırmıştır. Daha sonra performans

değerlendirmesine yönelik yapmış olduğu bu çalışmada VZA yönteminin daha etkili sonuçlar verdiğini bir makale olarak sunmuştur (Sherman, 1984).

Hülsbeck, vd., (2013), Almanya’da bulunan teknoloji transfer ofislerinin performansını değerlendirmek üzere bir çalışma yayınlamışlardır. Çalışma 66 adet TTO’yu kapsamaktadır. Araştırmanın veri seti anket yöntemiyle belirlenmiş ve 29 TTO’dan geri dönüş alınmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenler ise; buluş sayısı, çalışan sayısı, üniversitelerin niteliklerini belirleyen özellikler (makale sayısı, atıf indeksi, mühendislik ve tıp bölümünde elde edilen patentlenebilir buluş sayısı vb.), bölgesel analiz düzeyi (ilgili bölgedeki işgücü portföyü, GSYİH vb.)’dir. Araştırma sonucuna göre, TTO’ların genel olarak faaliyetlerinin üniversitede yapılan araştırmalara yönelik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir sonuca göre TTO’ların performanslarını olumlu yönde etkileyecek faktörleri belirlemenin ve buna göre düzenlemeler yapmanın önemi vurgulanmıştır (Hülsbeck, vd., 2013).

Siegel, vd., (2003), Örgütsel uygulamaların üniversite-teknoloji transfer ofislerinin göreceli üretkenliği üzerindeki etkisinin değerlendirilmesine yönelik bir çalışma yayınlamışlardır. Araştırmada iki yöntem kullanılmıştır. Stokastik sınır analizi ve mülakat yöntemi ile analiz sonuçları hem nitel hem nicel olarak değerlendirilmiştir. Ampirik sonuçlara göre, TTO’ların lisanslama faaliyetlerinin ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında olduğu ve kurumsal faktörlerin performansı etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada kullanılan mülakat yönteminde ise 5 adet araştırma üniversitesinde bulunan akademisyenler ve yöneticilerle görüşme gerçekleştirilmiştir. Mülakat sonucuna göre, TTO’ların kadro sisteminin (nitelikli işgücü) plansız olması tazminat uygulamalarındaki eksikliklerin bulunması ve üniversite ile firmalar arasındaki kültürel farkların bulunması da TTO’ların üretkenliğini olumsuz yönde etkilemektedir (Siegel, vd., 2003).

Chapple, vd., (2005), Birleşik Krallıkta bulunan üniversitelerin TTO’larının göreceli performanslarının değerlendirilmesi adlı çalışmalarında, parametrik (stokastik sınır analizi) ve parametrik olmayan (VZA) analiz yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan girdiler; tescillenen patent sayısı, araştırmalardan elde edilen gelirler, çalışan personel sayısı ve yasal harcamalar. Çıktılar ise; lisanslama ile elde edilen gelir sayısıdır. Bölgesel olarak ele alınan TTO’ların genel olarak etkinlik düzeylerinin düşük olduğu ve geliştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Chapple, vd., 2005).

Curi, vd., (2012), üniversite teknoloji transferi: Fransız üniversiteleri ne kadar verimli? adlı çalışmalarında, Fransa’da bulunan TTO’ların 2005-2007 yılları arasındaki etkinlikleri incelenmiştir. TTO’ların resmi tabanından alınan bilgiler ile 51 TTO’ya belirleyici faktör analizi yapılmıştır. Yapılan araştırmanın sonucuna göre, Fransa’da bulunan TTO’ların etkinlik ve verimlilikleri hizmet verdikleri uzmanlık alanlarına ve kuramsal çerçeveye bağlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir sonuca göre, Ar-Ge çalışmalarının TTO’ların büyüme hızını olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca üniversiteye ait hastanenin bulunması da TTO’ların etkinliğinin olumsuz şekilde etkilendiği sonucuna da ulaşılmıştır (Curi, vd., 2012).

Özdemir ve Selamzade (2020)’nin, Türkiye’de üniversitelerin Ar-Ge ve teknopark proje performansının VZA ile ölçülmesine dair yapmış oldukları çalışmada, teknopark ve TTO projelerinde öğrencilerinin bulunduğu 45 üniversitenin etkinliğine yönelik analiz gerçekleştirilmiştir. Girdi ve çıktı verileri “Veriler Yüksek Öğretim Kurulu”nun resmi web sitesinden elde edilmiştir. Analiz için 2018 yılı verileri kullanılmıştır. Girdi değişkenleri; profesör sayısı, doçent sayısı, Dr.öğretim üyesi sayısı, araştırma görevlisi sayısı, öğrenci sayısı, üniversitelerin program doluluk oranı, teknokent ve TTO projelerine katılan öğrenci sayısı, Ar-Ge çalışmalarının gider oranı. Çıktı değişkenleri; proje sayısı, teknopark yıllık ciro yükseliş oranı, akademik yayın sayısı, kongre ve sergi sayısı, SCI, SCI- Expanded gibi dergilerde yayınlanmış yayın sayısı. Araştırmanın sonucuna göre; girdi ve çıktı eğilimli CCR ve BCC modelleri kullanılmış olup 23 üniversitenin etkin ve 22 üniversitenin ise etkin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (Özdemir & Selamzade, 2020).

TTGV (2021)’nin yüklenici rolde bulunduğu ve “*Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğü*” tarafından yönetilen projede, teknoloji transfer ofislerinin etkinliği üzerine bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada anket ve mülakat yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma 63 TTO’yu kapsamaktadır ve ulaşılan TTO sayısı 50’dir. Araştırmanın bulguları, girdiler, çıktılar, organizasyon yapısı, hizmetler, işbirlikleri, etkiler, devamlılık, TÜBİTAK TTO Destek Programı ile iyileştirmenin yapılmasına yönelik olası alanlar, sorunlar ve engeller gibi başlıklar altında değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucuna göre, TTO’lar için belirlenen girdi faktörleri; girişimciliğin süreç yönetimi, ÜSİ alanında proje yazma, patent, lisanslama ve yasal süreçlerin yönetimi. TTO’lar için belirlenen çıktı faktör düzeyleri ise; sanayi işbirliğinde sağlanan projelerde artış olması, girişimcilik endeksinde yükseliş olması, genç girişimci sayısında

ve girişimci akademisyen sayısında artış olmasıdır. Yine TTO'ların sosyoekonomik yapısına, beşeri sermayesine (uzman personel), kurumsal yapısına ve yasal mevzuatına yönelik iyileştirmeler yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (TTGV, 2021).

Aksoy, (2020)'un TTO'lar üzerine yapmış olduğu denemesinde, TTO'ların tanımından yola çıkarak, TTO'ların bilgi ve kalkınma üzerine etkisini değerlendirmiştir. Bilginin üretildiği ve kullanıldığı yerler olan üniversitelerin başarımlar ölçütleri arasında, akademisyenler tarafından kurulan şirket sayısı (spin-off), lisanslanabilir ürün sayısı ve patent sayısı olduğu gösterilmiştir. TTO'ların başarımlar ölçütleri ile üniversitelerin başarımlar ölçü aletlerinin aynı olduğunu ve bu durumun işlevsel karmaşaya sebep olduğunu vurgulanmıştır. “*Times Higher Education (THE)*”da dünya üzerinde bulunan üniversitelerin yoksulluğu ortadan kaldıracak ve refah seviyesini yükseltecek çalışmaların bulunduğu açıklanmıştır. THE sıralamasının oluşturulmasında ana ölçütler olarak; endüstri ve yenilik alanında yapılan araştırmalar, patentler, spin-off firmalar, sanayiden elde edilen gelirler verilmiştir. Sonuç olarak TTO'ların yapısal ve fonksiyonel iyileştirmeler yapmasına ve üniversitelerin bilimsel çalışmalar yapması gerektiğine ve kullanılabilir bilgiye ulaşması gerektiğine yönelik çıkarımlarda bulunulmuştur (Aksoy, 2020).

Yapılan literatür araştırması sonucuna göre, ulusal ve uluslararası alanda TTO'ların doğrudan VZA yöntemiyle etkinlik analizine rastlanılmamıştır. Benzer olan çalışmalar ise referans olarak gösterilmiştir. Literatüre göre, etkinliğin ve verimliliğin başarıyı etkilediği söylenebilir. TTO'ların başarılı veya daha başarılı bir organizasyona dönüşmesine klavuzluk edecek diğer çalışmalar da aşağıda referans olarak gösterilmiştir.

Değerli ve Tolon (2016)'un, teknoloji transfer ofisleri için kritik başarı faktörleri adlı çalışmalarında, TTO'lar için kritik başarı faktörleri araştırılmış ve araştırma sonucunda, TTO'ların temel faaliyet ve performansları, iç ve dış destek ve teşvik mekanizmaları, bağıntılı oldukları organizasyon yapısı, insan kaynakları yönetimi, akademisyenlerin işbirliklerine karşı davranışları gibi TTO'lara dair birçok başarı faktörleri belirlenmiştir (Değerli & Tolon, 2016).

Çengel ve Binark (2019), TTO'ların girişimcilik ve şirketleşmeye olan etkisinin araştırılmasına yönelik çalışmada bulunmuşlardır. Bu çalışmaya göre, üniversite kaynaklı projelerin TTO'lar tarafından yönetilip izlenmesi hem üniversitelerin hem de girişimcinin daha işlevsel olmasını sağlayacaktır. Ar-Ge temelli projelerin üretilip

yönetilmesinde ve bulguların ticari değere dönüştürülmesinde TTO yapılarının şirketleşmesi, üniversitelerin araştırma üniversitesi kimliği kazanmasında önemli rol oynamaktadır. İdari birim adı altında kurulan TTO'larda usul ve evrak süreçleri araştırmacıya, girişimciye ve uzmanlara zaman kaybı yaşatmaktadır. Bu bağlamda temel işlevlerini yerine getiremeyen TTO'larda etkinlik ve başarı düşüşü görülmektedir (Çengel & Binark, 2019).

Mahmut Kiper (2010), dünyada ve Türkiye'de üniversite-sanayi işbirliği kapsamında üniversite-sanayi ortak araştırma merkezleri programı (ÜSAMP) adlı çalışmada ÜSİ'nin Dünyada ve Türkiye'de tarihsel süreçlerini incelemiş ve Teknoparkların, TTM'lerin ve ÜSİM'lerin Üniversitelerin dışına açılan tarafları olduğunu belirtmiştir. Üniversitelerin bilgilerin toplandığı yerlerden kitlesel üretime geçildiği zamanlarda Ar-Ge için ayrılan kamu kaynaklarının artmasıyla "bilgi fabrikasına" ve günümüzde özellikle endüstri sonrasında sınırları daha da genişleyerek "bilgi bölgelerine" evrilmişlerdir. Bilgi bölgeleri ülkelerin kalkınmasına önemli derecede etki etmektedir. Bu çalışmada ise bilgi bölgelerinden nasıl yarar sağlanacağı ve bu bölgelerin nasıl konumlandırılabilceğinin önemi vurgulanmıştır (Kiper, 2010).

TTGV (2010)'nin yayınlamış olduğu çalışmada, TTA'ların Türkiye'de ve dünyada tarihsel süreç ve gelişimleri incelenmiştir. Bu kapsamda TTA sisteminin geliştirilmesi için çalıştay sonuçlarının da içinde bulunduğu öneriler sunulmuştur. Bu öneriler: teknoloji transfer arayüzleri için destek programlarının oluşturulması, üniversitelerin oluşturduğu politika, strateji ve kaynak yaratmada TTA'lar için bilinir olmak, merkezi destek birimlerinin oluşturulması, farklı desteklerle (özel ön kuluçkacılık, avantaj sağlayan Ar-Ge çalışmaları vb.) TTA'ların gelişiminin hızlandırılması, şemsiye kuruluşlar oluşturulmalı ve işbirliği sağlanmalıdır (üniversite, vakıf, oda, dernek) (TTGV, 2010).

Mete ve Özdemir (2018)'in teknoloji transfer ofislerinin şirketlerin ekonomik gelişimine ve refah düzeyine olan etkilerini değerlendirdikleri çalışmada Gaziantep Teknoparkta bulunan 50 adet firmaya uygulanan ankette "şirketimizin ürün kapasitesi artmıştır" seçeneği ile "şirketimizin iç satış oranı ve iç pazar payı artmıştır" seçeneğinin diğer seçeneklere oranla daha yüksek puanda oldukları sonucuna varmışlardır. Şirketlerin yeni teknolojiye uyum sağlayabilmesi için çalışanlarına talepleri doğrultusunda eğitim ve gelişim desteği vermeleri ve Gaziantep teknopark ile şirketler

arasında iletişimin kuvvetlendirilmesinin, şirketlerin ekonomik düzeyine olumlu etki edeceğine dair öneriler sunulmuştur (Mete & Özdemir, 2018).

Seyfi, vd., (2019), “KÜSİ ve TTO'lara yönelik girişimci, sanayici ve akademisyenlerin algılarının incelendiği” çalışmalarına göre; ÜSİ kapsamında devam eden sürece hangi faktörlerin etki ettiği incelenmiştir. “Üniversite-Sanayi işbirliğinde TTO, KAMU, KÜSİ, KÜSİP ve SANAYİ'nin karşılıklı etkileşim içinde bulunan ve birbirlerine fayda sağlayan yapılar olduğu belirtilmiştir. Süreç içerisinde paydaş olarak ilerleyen bu yapıların aralarında oluşan iletişim ve işbirliğinin, Ar-Ge çalışmalarına ve dolayısıyla inovasyona doğrudan etki ettiği vurgulanmıştır. Bu işbirliklerinde süregelen yapısal sorunların bulunduğu, çözüm olarak da yeni politikaların geliştirilmesine gerek duyulduğu saptanmıştır (Seyfi, vd., 2019: 193-194).

Güler ve Kırbaşlar (2020)'in, TTO'ların üniversite sanayi işbirliğindeki rolü adlı çalışmalarında, TTO'ların girişimcilik, patent, lisanslama ve fikri sınai hakların yönetimine dair ÜSİ kapsamında nasıl konumlandırıldığı ve ÜSİ'ye olan etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, TTO'ların ÜSİ için önemli bir araç olduğu fakat işbirliğinin tam anlamıyla sağlanamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öztürk (2021)'ün, yenilikçilik ve girişimcilik faaliyetlerinde TTO'ların yeri ve önemini araştırdığı çalışmasında, bilginin işlenerek ticari değere dönüştürülmesinin üniversitelerin gelişmişlik düzeyine doğrudan etki ettiğini savunmuştur. Bu kapsamda TTO'ların da faaliyetleri gereği bilginin ticarileştirilmesine aracılık etmesinden dolayı önemi vurgulanmıştır.

Erün, Kılıç ve Eren (2016)'in, yapmış oldukları çalışmada, teknoparkların içinde bulunan şirketlerin karşılıklı işbirliklerinin, teknoloji transfer yönetiminde performanlarını nasıl etkilediğine dair bir değerlendirmede bulunmuşlardır. Çalışma sonucunda önemli olan bazı noktalara değinmişlerdir. Bunlar; üniversite öğrencilerinin çalışma hayatına adapte edilmesi için gerekli olan istihdamı Teknoparkların sağlayamaması, şirket içi yapılan işbirliklerinin artması ile ya da diğer şirketlerle kurulan iyi ilişkilerin kurulması halinde çalışanların performanslarının da olumlu yönde olacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Yılmaz (2020) yapmış olduğu çalışmada, TTO'ların yapısı üzerine bir incelemede bulunmuştur. Teknoloji transfer faaliyetlerinin en önemli aracı birimi olan TTO'ların yeniden yapılandırılarak KOBİ'lerin Ar-Ge ekosisteminde daha etkin bir şekilde bulunmaları amaçlanmıştır. Çalışmanın kavramsal çerçevesinde, TTO'ların

tanımı ve fonksiyonları açıklanmış, daha sonra dünyada ve Türkiye’de ilk 20 içinde bulunan üniversitelerin TTO’larından bahsedilmiştir. Araştırmanın yöntem bölümünde “yapılandırılmış mülakat” kullanılmıştır. Mülakat hem TTO çalışanlarına hem de KOBİ çalışanlarına uygulanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre; genel olarak TTO’lara karşı bir memnuniyetsizlik olduğu görülmüştür. KOBİ’lerin almış oldukları hizmete karşı tatmin olamama durumunun olduğu gözlemlenmiştir. TTO çalışanlarının da bir memnuniyetsizliğinin olduğu görülmüş ve buna karşılık yapısal reformların yapılması gerektiği sunulmuştur. KOBİ’lerin TTO’ların vermiş olduğu hizmetten tam anlamıyla faydalanamaması ve TTO’ların vermiş olduğu bu hizmetlerin tatmin edici hizmetler olmadığı görülmüştür. Teknokent içinde bulunan KOBİ’lerin daha çok idari yönetimden sorumlu olan çalışanlardan memnun oldukları görülmüştür. Yapılan mülakatta TTO çalışanlarının da memnuniyetsizliğinin söz konusu olmasından dolayı KOBİ’lere sunulan hizmetinde tatmin edici yanının bulunmaması önemle vurgulanmıştır. Sonuç olarak TTO’ların yapısal iyileştirmelere ve reformlara ihtiyacının olduğu öngörülmüştür.

3.VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Araştırmanın temel amacı, VZA ile etkinlik ölçüm yöntemi olmasından dolayı bu bölümde VZA yöntemi daha kapsamlı olarak incelenmiştir.

3.1. Veri Zarflama Analizinin Tarihi Gelişimi ve Tanımı

Etkinlik ve verimlilik hesaplamalarının temeli, Farrel'in 1957 tarihinde yapmış olduğu "The Measurement of Productive Efficiency" adlı makalesine dayanmaktadır. Farrel bu makalesinde, mikro düzeyde etkinlik, verimlilik ve üretkenlik alanında yapılan çalışmalara dair yeni yaklaşımların temelini oluşturmuştur (Dikmen, 2008).

Farrel'in yapmış olduğu bu çalışmadan yola çıkarak VZA ilk olarak Ph.Dr.Edwardo Rhodes'in Cornegie Mellon Üniversitesindeki doktora teziyle gündeme gelmiştir. W.W.Cooper'ın idaresinde Edwardo Rhodes, düzenlenen bir eğitim programının etkilerini incelemek istemiştir. Rhodes bu araştırmasında programa katılan okullar ve katılmayan okulların performanslarını göreceli olarak ölçmeye çalışmıştır (Gülcü vd, 2004: 95). Araştırmanın içeriğinde okullar karar verme birimi olarak belirlenirken, eğitimcilerin sayısı, ebeveynlerin eğitim seviyesi, öğrenciye anne ve babasının kitap okurken harcadığı zaman vb. gibi bilgiler girdi ve çıktıları oluşturmuştur. Okulların "görelî teknik etkinliğini" ölçmek için fiyatları gözetmeksizin çoklu girdi ve çıktıları saptamak istemişlerdir. Bu çalışma ile birlikte Charnes, Cooper ve Rhodes günümüzde CCR olarak tanımlanan modeli oluşturmuşlardır. Bu doğrultuda VZA ile ilgili ilk makale "European Journal of Operations Research" dergisinde 1978 yılında yayınlanmıştır. Cooper ve çalışma arkadaşlarının bu makalesinden sonra birçok araştırmacı VZA ile modeli kullanmış ve geliştirmiştir (Charnes vd., 1997).

Etkinlik: bir işletmenin amaçlarına ulaşmasında ne kadar kullanılması gerektiği belirlenen kaynaklar ile gerçekte kullanılan kaynaklar arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Diğer bir deyişle, işletmenin minimum girdi ile maksimum çıktı elde edebilme kapasitesidir. Verimlilik: bir işletmenin kaynaklarını belirli bir zaman zarfı içinde nasıl kullandığını ve bu kaynakların kullanımı sonrası işletmenin amaçlarına ulaşmış olduğunu göstermektedir (Cavlak, 2021). Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı kapsamında ölçülmek istenen toplam etkinlik ve verimlilik, VZA ile elde edilmekteydi. Ancak Banker, Charnes ve Cooper VZA üzerinde çalışmış ve ölçeğe göre değişken (artan ve azalan) getiri varsayımının olduğu durumlarda, teknik etkinliğin ve ölçek

etkinliğinin ayrı ayrı ölçülmesini mümkün kılan BCC modelini geliştirmişlerdir (Banker, Charnes, & Cooper, 1984: 1081).

VZA ileri sürüldüğü tarih itibariyle akademik çalışmalarda sıkça kullanılarak büyük ilgi görmüştür. Tavares'in (2002) yılında yayınlamış olduğu araştırma raporunda, 1978 ve 2001 yıllarını kapsayan toplamda 2152 yazarın 3200'ü aşkın yayın yaptığını belirtmiştir (Tavares, 2002).

Veri zarflama analizi, parametrik olmayan-matematiksel (doğrusal programlama) olarak uygulanan bir yöntemdir. Etkinlik ve verimlilik analizinin ölçümünde kullanılan diğer yöntemlere göre en büyük farkı, türdeş olan birimlerin, çoklu ve değişken kıstaslara sahip girdi ve çıktılar vasıtasıyla karşılaştırılmasıdır (Charnes vd., 1994: 4). Literatürde, KVB'ler benzeri mal ve hizmet üreten kurum, kuruluş, firma ve organizasyonlar olarak tanımlanmaktadır.

VZA ilk olarak kar amacı olmayan kamu kurumlarının "hastane, silahlı kuvvetler, üniversite vb." etkinlik seviyelerinin ölçülmesinde kullanılmıştır. Daha sonra Ar-Ge çalışmalarında ve birden fazla şubesi olan şirketlerin göreceli etkinliklerinin ölçülmesinde ve son olarak kar amacı güden, üretim ve hizmet sektöründeki işletmelerinde göreceli etkinliklerinin ölçülmesinde tercih edilir olmuştur (Behdioğlu, 2009: 303).

Analize karşılaştırılmak üzere dahil edilen KVB'lerden, girdi miktarının azaltılarak aynı çıktı miktarını elde eden veya aynı miktarda girdi kullanarak daha fazla çıktı miktarı elde eden birimler etkin olarak adlandırılmaktadır. Etkin durumda olan birimlerin amaç fonksiyonları 1'e en yakın olan değerdir. Amaç fonksiyonu eğer 1'den farklı ise o birimler için referans birim kümesi oluşturulmaktadır. Referans birim kümesi içinde bulunan birime uygun olarak etkin bir birim seçilir ve bu etkin birime benzetilmeye çalışılmaktadır (Banker & Thrall, 1992).

VZA yöntemi en iyi şekilde sınır değerlerini belirleyebilmektedir. Bireysel KVB'lerin en iyi kurum ve kuruluşu oluşturmalarına yardımcı olarak, bu yönde halihazırdaki verileri analiz ederek yeni yönetsel ve kuramsal fikirler üretmek için uygun görünen analiz yöntemidir. VZA yönteminin avantajları ve analizin kullanılmasıyla elde edilecek sonuçlar Bakırcı ve Temüh (2009)'e göre şu şekilde sıralanmıştır:

- Ortalama yoğunluğun tersine elde edilen sonuçlar bireysel gözlemlere dayanmaktadır.

- KVB'lerin etkin ve etkin olmayanlarını belirleyerek, etkinsizliğin kaynağını saptar.

- İstenilen çıktıları üretmek için en elverişli girdi bileşimini bulunduğu aralık yönünden tek bir toplam değer biçiminde verebilir.

- Etkin olmayan KVB'lere referans olacak birimlerin tanımlanmasına yardımcı olabilir.

- Hesaplamalarında eşzamanlı olarak çoklu girdi ve çıktı setlerini kullanabilir.

- Hesaplamaları dışsal değişkenler için uygun sonuçlar vermektedir.

- VZA hesaplamaları pareto optimaldir.

- Her bir KVB'nin göreceli gelişimindeki en uygun ölçütleri belirleyebilir.

“ m kadar girdi ve s kadar çıktıya sahip olan n sayıdaki karar birimi, $n=m+s+1$ den az olmamalıdır ve karar birimi değişken sayısının en az iki katı olmalıdır” (Bakırcı & Temür, 2009: 277).

3.2. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları

VZA yöntemi uygulanırken bu sürecin hangi aşamalardan oluştuğu ve bu aşamaların hangi düzen ve sıralamaya göre yapıldığını aynı zamanda uygulama sırasında nelere dikkat edilmesi gerektiğine dair bilgiler bu bölümde yer almaktadır.

3.2.1. Karar verme birimlerinin seçimi

VZA yönteminin uygulanmasında ilk aşama hangi KVB'lerin seçileceğidir. KVB seçiminde en önemli kriter, aynı veya benzer girdi ve çıktılarla üretim yapan işletmeler arasında karşılaştırma yapılabilir ve böylelikle VZA (etkinlik analizi) yöntemi uygulanabilir. Literatürde her bir işletme birimi KVB (karar verme birimi) olarak adlandırılmaktadır ve bu birimler farklı performanslara sahip olabilmektedir. KVB'ler girdiler ile çıktıları elde eden herhangi bir ekonomik faaliyet gösteren organizasyonlar olabilmektedir. Fakat aynı piyasa koşulları altında, aynı amaç için aynı işleri yapan homojen birimler olması gerekmektedir (Babacan, Kısakürek, & Özcan, 2015).

Yapılan analizin anlamlı olabilmesi için KBV sayılarının belli bir seviyede olması gerekmektedir. Sherman (1984)'a göre, uygulamada kullanılan girdi ve çıktı sayılarının fazla olması analizin ölçme seviyesini düşürmektedir. Bu durumda yapılması gereken KVB sayısının da formülasyona uygun şekilde artırılmasıdır. Bu doğrultuda KBV'lerin girdi ve çıktı sayıları ile arasında bir ilişki olduğu ileri sürülebilir.

Literatürde KVB'lerin seçimi ve sayısına yönelik birden fazla fikir sunulmuştur. Sherman (1984)'in ifadesiyle $n > (m+p)$ (n : karar verme birimi, m : girdi sayısı, p : çıktı sayısı) karar verme biriminin girdi ve çıktı sayılarının toplamından büyük olması gerektiğini savunmuştur. Boussofiane vd. (1991)'e göre $n > 3(m+p)$ karar verme biriminin girdi ve çıktı sayılar toplamının 3 katından büyük olması gerektiğini ve Vassiloglou & Giokas (1990) $n > 2(m+p)$ karar verme biriminin girdi ve çıktı sayılar toplamının 2 katından büyük olması gerektiğini savunmuştur. Her ne kadar formülasyon ile ilgili birden çok sav ortaya atılmış olsa da literatürde en geniş şekilde kabul gören " $n > 2(m+p)$ " formülasyonudur.

3.2.2 Girdi ve çıktı değişkenlerinin seçimi

VZA yönteminin uygulanması için seçilmiş olan girdi ve çıktılar, KVB'lerin görelî etkinlik ve verimlilik analizinin yapı taşı oluşturmaktadır. Bu nedenle analiz için tercih edilen ve homojen olan KVB'ler için aynı girdi ve çıktıların kullanılması zorunludur. Her ne kadar işlevsel bir varsayımı olmasa da, homojen olarak kullanılan KVB'ler için farklı girdi ve çıktıların seçilmesi farklı sonuçlara neden olacaktır (Babacan, Kısakürek, & Özcan, 2015).

Literatürde KVB'lerin etkinlik analizi için girdi ve çıktıların sayısına göre kaç tane KVB kullanılması gerektiğine dair birden çok görüş bulunmaktadır. Genel kabul görmüş olan KVB sayısı, girdiler ve çıktılar toplamının en az iki katı olması " $n \geq 2(m+p)$ " şeklindedir (Lorcu, 2010). Girdi ve çıktı sayılarının artırılması durumunda, KVB sayılarının da artırılması gerekmektedir.

Özer vd., (2010)'e göre girdi ve çıktıları belirleme şartlar şu şekildedir:

- Ayrı ayrı her girdi ve çıktının rakamsal verisi vardır ve bu veriler bütün KVB'ler için pozitifdir.

- KVB'ler için, analizi yapan kişinin ilgi alanında olan girdi ve çıktıların seçimi, göreceli etkinliği etkileyebilecek şekilde kümelendirilerek yapılmalıdır.

- Girdi ve çıktı unsurlarının birbiriyle uyumlu olma şartı aranmaz. Girdi ve çıktı unsurları “insan sayısı, harcanan para, yüzölçümü” vb. gibi farklı biçimlerde olabilmektedir.

3.2.3. Uygulanacak modelin seçimi ve görelî etkinliğin ölçümü

VZA yönteminin uygulanmasında, girdi ve çıktıların seçiminden sonra diğêr önemli bir aşama hangi modelin kurulacak olmasıdır. Çalışmanın amacına göre iki farklı şekilde model seçilebilmektedir. Bu VZA modelleri girdi ve çıktı yönelimli yaklaşımlar olarak adlandırılmaktadır.

Girdi yönelimli VZA modelinde; belirli bir seviyedeki çıktıyı elde edebilmek için en az girdiden yararlanmayı amaçlarken, çıktı yönelimli VZA modelinde; belirli bir seviyedeki girdi ile elde edilebilecek en çok çıktı miktarı amaçlanmaktadır (Küpeli & Alp, 2015).

Girdilerdeki artış oranı çıktılardaki (emek, sermaye, ham madde) artış oranına eşit ise “ölçeğe göre sabit getiri (CRS)” modeli, girdi miktarındaki artış veya azalışa bağılı olarak çıktı miktarının bu süreçte azalması ya da artması durumu “ölçeğe göre değışken getiri (VRS)” modeli olarak adlandırılmaktadır (Baysal vd., 2005: 69-70). VZA yöntemlerinden CCR’de, ölçeğe göre sabit getiri temel alınıp toplam etkinlik araştırılırken, BCC modelinde ölçeğe göre değışken getiri ile teknik etkinliğin araştırılması amaçlanmıştır. Hem CCR modeli hem de BCC modeli girdi ve çıktı yönelimli olarak oluşturulabilir (Kök & Deliktaş, 2003: 221).

KVB’ler girdi ve çıktılar ile belirlendikten sonra modelin seçilmesiyle birlikte etkinlik ve verimliliğin analizi için uygulama kısmına geçilir. Uygulama için araştırılmak istenilen üretim teknolojisine en uygun olan girdi veya çıktı yönelimli modeller oluşturulur. Daha sonra tek tek her KVB için doğrusal programlama uygulanarak çözüm kümeleri saptanır. Matematiksel nitelikli doğrusal programlamaya sahip VZA’nın uygulanabilmesi için birçok Windows destekli optimizasyon programları vardır. Bu programlardan en çok tercih edilenleri ise; DEAP, EMS, DEA Solver, IDEAS’dır.

3.2.4. Sonuçların analizi ve yorumlanması

VZA uygulaması modellenirken son kademesinde, her bir karar noktasına yönelik bütün girdi ve çıktılar optimizasyon programları ile değıerlendirmeye alınarak, analiz sonucunda saptanan rakamsal değıerler KVB’lere bağılı olarak değıerlendirilip

yorumlanmaktadır. VZA yöntemi sadece belirlenen birimlerin etkinliğini araştırmamaktadır. Bunun yanı sıra referans kümesinden yararlanma, etkin çalışma faaliyetlerinin araştırılması, hedef belirleme, kaynak paylaşımı ve etkin stratejilerin araştırılması gibi durumların da değerlendirilmesinde destek sağlamaktadır (A.Boussofiane vd.,1991).

Uygulama sonucunda saptanan analiz neticesinde her KVB için 0 ve 1 arasında değişen etkinlik değerinin olduğu gözlemlenir. “1” etkinlik değerinin üst sınırını oluşturmaktadır ve analiz sonucu 1 değerini alan KVB’ler etkin olarak kabul edilmektedir. “1” üst sınırının altında kalan KVB’ler ise göreceli olarak etkin sayılmamaktadır. KVB’lerin üst sınıra “1” yakınlık veya uzaklıkları etkinliklerinin derecesini belirtmektedir. Etkinsizlik değeri ise analiz sonucu elde edilen değerlerin 1’den ne kadar saptığı ile belirlenmektedir. Etkin olmayan birim veya birimler için, etkin olarak kabul edilen birimlerden oluşan bir referans kümesi belirlenerek değerlendirilir.

Kısaca özetlemek gerekirse, VZA yönteminin başarılı şekilde ölçüm yapabilmesi için;

- performansı güçlü olmayan karar noktalarının belirtilmesi,
- belirtilen karar noktalarına referans olacak KVB’lerin belirlenerek sıralanması,
- KVB’lerden etkin olan ve olmayanların göreceli olarak belirlenmesi,
- etkin olmayan birimler için stratejilerin belirlenmesi,
- ve son olarak birimlerin bulunduğu çevrede dahil olmak üzere bütün bir şekilde değerlendirilerek yorumlanması gerekmektedir (Chaparro vd., 1999).

3.3. Veri Zarflama Analizi Modelleri

Literatür araştırması çerçevesinde, VZA’nın ortaya atıldığı kişilerce isimlerinin ilk harflerine göre yani “CCR (Charnes, Cooper ve Rhodes) ve BCC (Banker, Charnes ve Cooper)” şeklinde ikiye ayrılmıştır. CCR ve BCC modelleri “ölçeğe göre sabit getiri” ve “ölçeğe göre değişken getiri” olmak üzere iki temel grup halinde ayrılmıştır. İlk olarak isim kodlamaları ile adlandırılan ve ekonomik gruptandırma ile ayrılan modeller sonrasında kendi içlerinde de girdiye ve çıktıya yönelik olarak sınıflandırılmıştır (Derici & Atalay, 2018: 1390).

Doğrusal programlama ile çözümlenen CCR ve BCC modelleri, çıktıya yönelik olarak analiz edildiğinde amaç; mevcut girdilerle elde edilecek çıktıların hangi seviyeye kadar artırılması gerektiğinin araştırılmasıdır. Girdiye yönelik olarak analiz edilmesi beklenen CCR ve BCC modellerinde ise en az girdi ile elde edilecek en etkin çıktı seviyesinin araştırılması amaçlanmaktadır (Okursoy & Tezsürücü, 2014: 8). Başka bir ifade ile; modelde tercih edilen girdiler üzerinde denetim var ise girdiye yönelik, çıktılar üzerinde bir denetim var ise çıktıya yönelik model olarak tercih edilmektedir (Budak, 2011: 8).

3.3.1. CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) modeli

İlk VZA modeli olan CCR, Farrell'in (1957) etkinlik kuramı üzerinden yola çıkarak Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından geliştirilmiştir. “Ölçeğe göre sabit getiri” varsayımı baz alınarak uygulanan CCR modeli toplam faktör verimliliğinden hareket ederek toplam girdi ve çıktıların birbirine oranlanması ile çözümlenmektedir (Yücel, 2015: 123).

Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı ile kurulan CCR modeli yine kendi içinde girdi yönlü ve çıktı yönlü model şeklinde ikiye ayrılmaktadır.

3.3.1.1. Girdiye yönelik CCR modeli

Girdi yönelimli olarak kurulan CCR modelinde hedeflenen durum; çıktı seviyesinde bir değişiklik yapmadan, bu çıktı seviyesine en verimli şekilde erişmek için girdi birimlerinin hangi durumda ve ne şekilde değiştirilmesi gerektiğini araştırmaktır (Kurşun & Kuşakçı, 2016: 136). CCR ve BCC modellerinin ilk formülasyonu kesirli programlamaya yönelik oluşturulmuştur. Girdiye yönelik olan kesirli formül aşağıdaki gibidir (Charnes vd.,1978: 430 , Özçelik & Avcı Öztürk, 2019).

$$\max h_f = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rf} y_{rf}}{\sum_{i=1}^m v_{if} x_{if}} \quad (3.1)$$

şu kısıtlar altında;

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_{rf} y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{if} x_{ij}} \leq 1, u_{rf} \geq 0, v_{if} \geq 0 \quad (3.2)$$

$$(j = 1, 2 \dots, n)$$

$$(r = 1, 2 \dots, s)$$

($i = 1, 2 \dots, m$)

Modelin formülünde kullanılan her bir değişkenin tanımı aşağıda belirtilmiştir.

n : KVB sayısı

s : çıktı sayısı

m : girdi sayısı

h_f : f . birimin etkinlik değeri

u_{rf} : f . birim tarafından r . çıktıya verilen ağırlık

v_{if} : f . birim tarafında i . girdiye verilen ağırlık

y_{rf} : f . birim tarafından üretilen r . çıktı

x_{if} : f . birimin kullandığı i . girdi

y_{rj} : j . birim tarafından üretilen r . çıktı

x_{ij} : j . birim tarafından kullanılan i . girdi

Kurulan modelin analiz sonucunda elde edilen değerlerin 0 ile 1 arasında bir değer alması beklenmektedir. Formülde belirtilen $u_{rf} \geq 0$, $v_{if} \geq 0$ göreceli etkinlik değerlerinin referans aralığının 0'a eşit olamayacağı fark edilmiş ve bu durumda formül $u_{rf} \geq \varepsilon$, $v_{if} \geq \varepsilon$ haline güncellenmiştir (ε oldukça küçük "pozitif" bir sayıdır) (Özçelik & Avcı Öztürk, 2019: 1018).

VZA'nın etkinlik ölçümlerinde tercih edilmesinin en önemli etkeni birden çok girdi ve çıktı veri setine sahip birimlerde kullanılıyor olmasıdır. Bu kapsamda ilk olarak literatüre girmiş olan kesirli formülasyon hali, çok girdili ve çok çıktılı durumlarda analizin çözümünü oldukça zorlaştırmaktadır. Bu durumu kolaylaştırmak adına kesirli programlamaya sahip model, doğrusal programlama haline dönüştürülmüştür. Bu aşamada yapılan işlemde, ilk kesirli formülde bulunan amaç fonksiyonunun paydası 1'e eşitlenmiştir ve modelin kısıtı haline getirilmiştir (Ulucan, 2002: 189). Modelin doğrusal modele dönüştürülmüş hali aşağıda verilmiştir (Charnes vd., 1978: 432).

$$\max h_f = \sum_{r=1}^s u_{rf} Y_{rf} \quad (3.4)$$

$$\sum_{i=1}^s v_{if} X_{if} = 1 \quad (3.5)$$

$$\sum_{r=1}^s u_{rf} Y_{rj} - \sum_{i=1}^s v_{if} X_{ij} \leq 0 \quad (3.6)$$

$$u_{rf} \geq \varepsilon, v_{if} \geq \varepsilon \quad (3.7)$$

3.3.1.2. Çıktıya yönelik CCR modeli

Çıktıya yönelik CCR modelinde amaç, mevcut girdilerden fazlasına gerek duymadan maksimum çıktı seviyesini ölçümlemektir. Başka bir deyişle, işletmelerin etkinlik seviyesine ulaşabilmesi için çıktı seviyesinde ne kadarlık artış yapılması gerektiğini araştırmaktadır (Okursoy & Tezsürücü, 2014: 5).

Çıktıya yönelik CCR modeli, girdiye yönelik CCR modelinin ilk formülasyon hali olan kesirli modelin tersini oluşturmaktır. Kesirli formülde bulunan ağırlıklandırılmış girdiler toplamı (pay) ile ağırlıklandırılmış çıktılar toplamı (payda), girdiye yönelik maksimizasyonu ifade ederken, formül tersine çevrildiği zaman amaç fonksiyonunda doğal olarak minimizasyona dönüşmektedir. Çıktıya yönelik olan kesirli formül aşağıda verilmiştir. (Charnes vd., 1978: 432).

$$\min h_f = \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{if}}{\sum_{r=1}^s u_{rf} y_{rf}} \quad (3.8)$$

şu kısıtlar altında;

$$\frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^s u_{rf} y_{rf}} \geq 1, u_r \geq 0, v_i \geq 0 \varepsilon > 0 \quad (3.9)$$

$$(j = 1, 2 \dots, n)$$

$$(r = 1, 2 \dots, s)$$

$$(i = 1, 2 \dots, m)$$

Formülde bulunan değişkenlerin tanımı, girdiye yönelik modelde bulunan değişkenlerin tanımı gibidir. Girdiye yönelik modelde olduğu gibi analizin kolaylığı açısından doğrusal programlamaya aşağıdaki şekilde çevrilebilir.

$$\max h_f = \sum_{i=1}^m v_i x_{if} \quad (3.10)$$

Kısıtları ise;

$$\sum_{r=1}^s u_{rf} y_{rf} = 1 \quad (3.11)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_{rf} y_{rf} \geq 0, u_r \geq 0, v_i \geq 0 \varepsilon > 0 \quad (3.12)$$

$$(j = 1, 2 \dots, n)$$

$$(r = 1, 2 \dots, s)$$

$$(i = 1, 2 \dots, m)$$

3.3.2. BCC (Banker-Charnes-Cooper) modeli

1984 yılında CCR modeline, Banker, Charnes ve Cooper tarafından alternatif olarak geliştirilmiş ve model isimlerinin baş harfleri ile tanımlanmıştır (Bowlın, 1998: 9).

CCR ve BCC modellerini birbirinden ayıran en belirgin fark, modellerde belirlenmiş olan ölçeğe göre getiri yaklaşımıyla çözümleme yapılmasıdır. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımına göre kurulan CCR modelinin analiz sonuçlarına göre, etkin KVB'ler optimum ölçekte faaliyette bulunmaktadır. Bu durumun sağlanması oldukça zordur. Ölçeğe göre değişken getiri (artan/azalan) varsayımı ise durumları daha olabilir şekilde sunmaktadır. BCC modeli ise ölçeğe göre değişken getiri (artan/azalan) varsayımı baz alınarak kurulmaktadır (Banker vd., 1984: 1086).

CCR modeline ek olarak u_0 ve v_0 değişkenleri modele dahil edilmiştir. Modele dahil edilen bu değişkenler ile başlangıç noktasından geçen etkinlik sınırı artık konvektir. Ölçeğe göre değişken getirilerin, analiz içinde dikkate alınmasını sağlayan durumu konvekslik kısıtı sağlamaktadır (Okursoy & Tezsürücü, 2014: 6). CCR modeli girdi ve çıktı yönlü olarak kurulabilmekteydi. Buna göre BCC modeli de hem girdiye yönelik hem de çıktıya yönelik olarak kurulabilmektedir.

3.3.2.1. Girdiye yönelik BCC modeli

Girdiye yönelik BCC modelinde amaçlanan durum girdi miktarlarının minimizasyonudur (Kurşun & Kuşakçı, 2016: 137). Girdiye yönelik CCR modelinin kesirli formül halinden doğrusal programlamaya dönüştürülmesinde izlenen yol girdiye yönelik BCC modeli içinde geçerlidir. Yani kesirli formülün paydası 1'e eşitlenerek kısıt haline getirilir. CCR modelinden farkı ise, u_0 ve v_0 serbest işaretli değişkenlerin formüle dahil edilmesidir. Bu değişkenlerin herhangi bir kısıtı yoktur (Banker vd., 1984: 1086).

Girdiye yönelik kesirli formül aşağıdaki gibidir:

$$\max h_f = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rf} y_{rf} - u_0}{\sum_{i=1}^m v_{if} x_{if}} \quad (3.13)$$

şu kısıtlar altında;

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_{rf} y_{rj} - u_o}{\sum_{i=1}^m v_{if} x_{ij}} \leq 1, u_r \geq 0, v_i \geq 0, \epsilon > 0 \quad (3.14)$$

u_o : serbest işaretli değişken

$(j = 1, 2 \dots, n)$

$(r = 1, 2 \dots, s)$

$(i = 1, 2 \dots, m)$

Girdiye yönelik CCR modelinde olduğu gibi girdiye yönelik BCC modeli de doğrusal programlamaya aşağıdaki gibi çevrilebilir.

$$\max h_f = \sum_{r=1}^s u_{rf} y_{rf} - u_o \quad (3.15)$$

$$\sum_{i=1}^m v_{if} x_{if} = 1 \quad (3.16)$$

$$\sum_{r=1}^s u_{rf} y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{if} x_{ij} - u_o \leq 0 \quad (3.17)$$

$$u_r \geq 0, v_i \geq 0, \epsilon > 0 \quad (3.18)$$

$(j = 1, 2 \dots, n)$

$(r = 1, 2 \dots, s)$

$(i = 1, 2 \dots, m)$

3.3.2.2. Çıktıya yönelik BCC modeli

Ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında kurulan, çıktıya yönelik BCC modeli varolan girdilerle maksimum çıktı seviyesine ulaşmayı amaçlamaktadır. Çıktıya yönelik BCC modeli, girdiye yönelik BCC modelinin ilk formülasyon hali olan kesirli modelin tersini oluşturmaktır.

Çıktıya yönelik BCC modelinin kesirli formülü aşağıdaki gibidir (Charnes vd., 1978: 11).

$$\min h_f = \frac{\sum_{i=1}^m v_{if} x_{if} - v_o}{\sum_{r=1}^s u_{rf} y_{rf}} \quad (3.19)$$

şu kısıtlar altında;

$$\frac{\sum_{i=1}^m v_{if} x_{ij} - v_o}{\sum_{r=1}^s u_{rf} y_{rj}} \geq 1, u_r \geq 0, v_i \geq 0, \epsilon > 0 \quad (3.20)$$

v_0 : serbest işaretli değişken

$(r=1,2 \dots , s)$

$(j=1,2 \dots , n)$

$(i=1,2 \dots , m)$

Çıktıya yönelik BCC modeli doğrusal programlamaya aşağıdaki şekilde çevrilebilmektedir (Banker vd.,1984: 1086).

$$\min h_f = \sum_{i=1}^m v_{if} x_{if} - v_0 \quad (3.21)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rf} = 1 \quad (3.22)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \leq \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - v_0, u_r \geq 0, v_i \geq 0 \quad \varepsilon > 0 \quad (3.23)$$

v_0 : serbest işaretli değişken

$(j=1,2 \dots , n) , (r=1,2 \dots , s) , (i=1,2 \dots , m)$

4.TÜRKİYE’DE FAALİYET GÖSTEREN TEKNOLOJİ TRANSFER OFİSLERİNİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ETKİNLİKLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

Tezin bu bölümünde çalışmanın amacı, uygulama verilerinin elde edilmesi, uygulama aşamaları ve sonucunda var olan bulguların değerlendirilmesine yönelik bilgiler yer almaktadır.

4.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bilim ve teknoloji, mikro düzeyde işletmelere rekabet üstünlüğü sağlayarak piyasada uzun vadede tutunabilmelerini büyük ölçüde desteklemektedir. Makro düzeyde ise ülkelerin refah seviyesini artırarak gelişmişlik düzeylerine etki etmektedir. Bilimin üretildiği yerler üniversiteler ve araştırma merkezleri olarak görülmektedir. Özellikle üniversitede üretilen bilgi ve teknolojilerin atıl kalmaması için kullanılabilirliği açısından, katma değer yaratan ürüne dönüştürülmesi bu noktada oldukça önemlidir. Diğer iştirakçilerin devlet ve sanayi olması bakımından 2001 yılında TGB’ler kurulmuş ve bir süre sonra TTO’lar gündeme gelmiştir. TTO’ların kamu-üniversite ve sanayi arasındaki etkileşimini pozitif yönlü sağlayabilmesi teknoloji transferini de pozitif yönlü etkileyecektir.

Bu çalışmada KÜSİ kapsamında Türkiye’de faaliyet gösteren Teknoloji Transfer Ofisleri’nin etkinlikleri üzerine bir inceleme yapılması amaçlanmaktadır. VZA modellerinden çıktıya yönelik CCB ve çıktıya yönelik BCC modeli kullanılarak TTO’ların etkinlik değerleri elde edilmiştir. Bu doğrultuda çalışan uzman sayısı ile kabul edilen ve başlatılan proje sayısı sonucunda oluşan yeni girişimci şirket (spin-off) ve elde edilen patent sayıları incelenerek sonuçlar değerlendirilmiştir. Teknoloji transfer ofislerinin çok eski tarihçesi olmamasından dolayı literatürde çok az çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle TTO’ların etkin olup olmadıklarının ele alınması hem üniversite-sanayi ilişkisine hem de literatüre katkı sağlayacaktır.

4.2. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada Türkiye’de faaliyet gösteren TTO’ların etkinlik ve performansları ölçülmüş ve değerlendirilmiştir. Etkinliğin yorumlanabilmesi için birtakım ölçümler yapılarak nesnel değerlerin ortaya çıkarılması gerekmektedir. Güncel olarak kullanılan etkinlik kavramı sıkça çalışmalar üzerinde uygulanmaya başlanmış ve böylelikle

etkinlik ölçüm yöntemleri de önem kazanmıştır (Farrell, 1957). Etkinlik ölçüm yöntemleri, girdiye ve çıktıya dair iki şekilde uygulanmaktadır. Girdiye yönelik yapılan ölçümlerde amaç var olan çıktı miktarı aynı kalırken, girdi miktarının minimum düzeye getirilmesidir. Çıktıya yönelik yapılan ölçümlerde ise var olan girdi miktarında değişme olmaksızın, çıktı miktarının maksimum düzeye çıkarılması amaçlanmaktadır (Özden, 2010: 742).

Performans ve etkinlik ölçüm yöntemleri “oran analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler” olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Baysal vd., 2004: 438). Parametrik olmayan ölçüm yöntemleri, üretim işlevlerinin ardında bilinmeyen başka bir analitik yapının varlığını öngörmez. Bu belirleyici özelliklerine dayanarak parametrik ölçüm yöntemlerine göre daha esnektir. Aynı zamanda birden fazla girdili ve çıktılı üretim birimlerinde, en iyi etkinlik ve performans ölçümünü sağlayabildiği yapıda olması nedeniyle çalışmalarda sıkça tercih edilmektedir (Gülcü vd., 2004: 94).

Parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemlerinden biri de VZA’dır. VZA; benzer üretim birimlerinin göreceli olarak karşılaştırılması fonksiyonuna dayanmaktadır. Etkinlik ölçüm sınırı “0,00” ile “1” arasındadır. Ölçümler sonunda elde edilen veriler ne kadar “1”e yakınsa etkinliği o kadar güçlüdür. Verilen referans aralığında “1” en iyi etkinlik değeridir (Alharthi, 2016). Referans etkinlik değeri üst sınırına en yakın KVB, etkinlik sınır belirleyici olarak belirlenir ve diğer KVB’ler de en etkin olan KVB baz alınarak değerlendirilir.

Üretim birimlerinde talep edilen çıktılar için girdilerin hangi düzeye kadar kullanılması gerektiğini veya girdiler için çıktıların hangi düzeye kadar getirilmesi gerektiğinin belirlenmesinde, istatistiki etkinlik ve verimlilik analizleri oldukça önemli bir uygulama araçlarıdır. Etkinlik ve verimlilik ölçüm araçlarından, parametrik yöntemler ve oran analizinin karşılayamadığı durumlarda (bilhassa çokça girdi ve çıktılı durumlarda) parametrik olmayan yöntemlerden olan VZA yöntemi, sonuç ve çözüme yönelik kapsamlı olanaklar sunmaktadır (Gülcü vd., 2004: 94).

VZA yönteminde etkinlik ölçümlerinin yapılabilmesi için kullanılan toplam KVB’lerin, girdi ve çıktı verilerinin toplamalarının iki katı olması gerekmektedir. Bu çalışmada VZA yöntemiyle etkinlik ölçümünün yapılabilmesi için yasal tanımlara ve literatüre dayanarak belirlenmiş 2 girdi değişkeni ve 2 çıktı değişkeni için minimum 8 KVB’nin analize dahil edilmesi gerekmektedir (Özkan, 2019: 1518). Araştırmanın uygulaması için seçilen 13 KVB bu şartı sağlamaktadır.

Araştırmada Türkiye’de faaliyet gösteren TTO’ların içinden etkinlik analizi için 13 adet TTO’nun verisi kullanılmıştır. 2013 yılında TÜBİTAK’ın ilk defa başlatmış olduğu 1513- TTO’ları destekleme programına 39 tane TTO’nun katılması sonucu yapmış oldukları etkinlikler ve eylem planları doğrultusunda ilk 10’a girerek desteklenen üniversitelerden, 4 tanesi analize dahil edilen KVB’ler arasında yer almaktadır (Serbest, 2019). TTO’ların temel amaçları arasında fikri ve sınai mülkiyet haklarının korunması ilkesinin bulunması ve rekabet ortamının getirdiği zorunluluklardan dolayı bilgilerin gizliliği esas alınmıştır. Bu nedenle kurumlar arası üst yazı ile 13 TTO’ya ulaşılabilmektedir. VZA’nın uygulama aşamalarında belirtildiği üzere analiz için 13 KVB yeterli görülmektedir.

4.3. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları

Çalışmanın yöntem kısmında da belirtildiği üzere etkinlik analizinin VZA yöntemiyle yapılabilmesi için öncelikle belirli aşamaların uygulanması gerekmektedir. İlk olarak analizde etkin olup olmadığı ölçülecek olan KVB’ler belirlenmektedir. Sonraki aşamalarda ise;

- Girdi ve çıktı veri setlerinin belirlenmesi
- Veri setinin elde edilmesi
- VZA modeline karar verilmesi
- Etkinliğin ölçülerek skorların belirlenmesi
- Referans kümelerinin oluşturulması
- Etkin olmayan birimler için hedeflerin belirlenmesi
- Sonuçların değerlendirilmesi

aşamaları sırasıyla yapılmıştır.

4.4. Araştırmanın Veri Seti : Karar Verme Birimlerinin (KVB) Belirlenmesi

Doğrusal programlamaya dayalı VZA’da, etkinlik ölçümü yapılacak olan birimlerin homojen durumda olması gerekmektedir. Elde edilen sonuçların tutarlı ve anlamlı olabilmesi için aynı girdi ile üretim yapan ve aynı çıktıya sahip olan işletmeler ve organizasyonlar tercih edilmelidir.

Çalışmada kullanılan veriler, ALKÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü aracılığıyla, ilgili TTO’ların bulunduğu üniversitelere üst yazı ile talepte bulunarak elde edilmiştir.

Mail yoluyla iletişime geçilen ve cevap alınamayan üniversitelere ise telefon vasıtasıyla ulaşılarak veriler elde edilmiştir.

Bu kapsamda Türkiye’de faaliyet gösteren Teknoloji Transfer Ofisleri arasından tarafımıza verilerini iletenler Tablo.4.1’de gösterilmektedir.

Tablo 4.1 Üniversite birimi olarak faaliyet gösteren TTO listesi

KVB .	Karar Verme Birimleri (Teknoloji Transfer Ofisleri)
1.	ANTALYA BİLİM ÜNİVERSİTESİ TTO
2.	ATILIM ÜNİVERSİTESİ TTO
3.	TOBB ÜNİVERSİTESİ TTO
4.	YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ TTO
5.	KOÇ ÜNİVERSİTESİ TTO
6.	SELÇUK ÜNİVERSİTESİ TTO
7.	KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ TTO
8.	SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ TTO
9.	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ TTO
10.	YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ TTO
11.	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TTO
12.	BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ TTO
13.	ÖZYEGİN ÜNİVERSİTESİ TTO

Daha önce belirtildiği gibi Karar Verme Birimlerinin (KVB) seçilmesine yönelik literatürde en genel haliyle kabul gören formülasyon “ $n > 2(m+p)$ ” dır. Bu kapsamda analiz için belirlenen 13 KVB bu şartı sağlamaktadır.

4.5. Girdi ve Çıktıların Belirlenmesi

Teknoloji transfer ofislerinin performanslarının ve gelişimlerinin ivme kazanması için TÜBİTAK’ın 2013 yılında başlatmış olduğu 1513-TTO Destek Programının başvuru şartlarında TTO’ların performans göstergeleri yer almaktadır.² Bu performans göstergelerinin oluşturulmasında belirleyici faktör; TTO’ların organizasyon yapılarının 5 ana birim altında faaliyet gösteriyor olmasıdır. Söz konusu faaliyet birimleri; (TÜBİTAK, 2012).

- Farkındalık, enformasyon, bilgilendirme ve eğitim hizmetleri,
- Destek programlarından faydalanmaya yönelik hizmetleri,
- ÜSİ faaliyetleri,

² Bkz. https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/292/1513-performans_gostergeleri.pdf

- Fikri sına hakların yönetimi ve lisanslama hizmetleri,
- Şirketleşme ve kuluçka hizmetleri

Chapple, vd., (2005)'nin yapmış oldukları çalışmada, VZA etkinlik ölçüm yöntemi için kullandıkları girdi değişkenleri; tescillenen patent sayısı, araştırmalardan elde edilen gelirler, çalışan personel sayısı ve yasal harcamalar. Çıktı değişkeni; lisanslama ile elde edilen gelir sayısıdır (Chapple, vd., 2005).

TTGV (2021)'nin yürütmüş olduğu çalışmada TTO'ların anket ve mülakat yoluyla etkinliği ölçülmüş ve araştırmanın sonucunda TTO'lar için belirlenen girdi düzeyleri: girişimciliğin süreç yönetimi, ÜSİ alanında proje yazma, patent, lisanslama ve yasal süreçlerin yönetimi. TTO'lar için belirlenen çıktı faktör düzeyleri ise; sanayi işbirliğinde sağlanan projelerde artış olması, girişimcilik endeksinde yükseliş olması, genç girişimci sayısında ve girişimci akademisyen sayısında artış olmasıdır (TTGV 2021).

Özdemir & Selamzade (2020)'nin yapmış oldukları çalışmada belirlenen girdi değişkenleri; profesör sayısı, doçent sayısı, Dr.öğretim üyesi sayısı, araştırma görevlisi sayısı, öğrenci sayısı, üniversitelerin program doluluk oranı, teknokent ve TTO projelerine katılan öğrenci sayısı, Ar-Ge çalışmalarının gider oranı. Çıktı değişkenleri; proje sayısı, teknopark yıllık ciro yükseliş oranı, akademik yayın sayısı, kongre ve sergi sayısı, SCI, SCI- Expanded gibi dergilerde yayınlanmış yayın sayısı (Özdemir & Selamzade, (2020).

Hukuki tanımlar, literatür araştırması ve bu bilgilere dayanarak analize dahil edilecek olan girdi ve çıktılar belirlenmiştir. Girdi ve çıktı değişkenleri belirlenirken 2015 ve 2019 yılları arası baz alınmıştır. Araştırma yapılırken yakın tarihten verilerin seçilmemesinin nedeni; COVID 19 pandemisi nedeniyle 2020 yılı ve sonrasında hem şirketlerin hem de eğitim kurumlarının mali bilançoları büyük ölçüde etkilenmiştir. Mücbir sebepler dışında kalan dönemler tercih edilmiş olup buna yönelik araştırmada 2 girdi ile 2 çıktı değişkeni kullanılmıştır. Literatürde buna benzer bir çalışma Curi ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Yapılan çalışmanın yayın yılı 2012'dir. Çalışmanın amacı ise; Fransa'da bulunan TTO'ların 2005-2007 yılları arasındaki etkinliklerinin incelenmesidir. Belli dönemler üzerinden etkinlik analizi yapılabilmektedir (Curi, vd., 2012). Analize dahil edilen girdi ve çıktı değişkenleri Tablo.4.2'de gösterilmektedir.

Tablo 4.2. Araştırmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri

Girdiler	Çıktılar
Mevcut çalışan sayısı	Kurulan spin-off firma sayısı
Başlayan proje sayısı	Tescillenen patent sayısı

TTO'ları diğer üretim fonksiyonuna sahip işletmelerden ayıran en önemli özelliği proje bazlı ilerlemesidir. TÜBİTAK tarafından desteklenecek projeler için çağrılarının açılma süreleri, kabul edilmeleri ve bunun sonucunda patentlenebilir veya lisanslanabilir ürün ve fikirlerin tescillenme süreleri ya da seri üretim için kendi şirketini kurmak isteyen araştırmacılar gibi faktörler bulunmaktadır. Bunları sağlamak için belli bir süreye ihtiyaç vardır. Bu nedenle analiz için belirlenen modelde 2015 ve 2018 yılları arasındaki toplam veriler girdi olarak, 2019 yılı ise çıktı olarak kullanılmıştır.

4.6. Araştırmada Kullanılan Model

Çalışmanın analiz içeriğinde çıktıya yönelik bir model kullanılmıştır. Uygulamada 2 adet girdi ile 2 adet çıktı değişkeni kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Buna bağlı olarak çalışmanın çıktıya yönelik olması; temel girdi değişkenleriyle hedefe ulaşılmasında ve belirlenen hedeflere dair iyileştirmelerin yorumlanması için anlamlı değerler verecektir.

VZA yöntemi birden fazla şekilde modellenebilmektedir. Araştırmanın amacına yönelik olarak modelleme yapılabilir. Bu araştırmada ise ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altındaki CCR modeli ile ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altındaki BCC modelleri kullanılmıştır. CCR modeli teknik etkinlik ve ölçek etkinliğini kapsayarak toplam etkinliği (CRS) ölçümlenmektedir. Bunun yanında teknik etkinlik ve ölçek etkinliğini ayrı ayrı değerlendirebilmek adına BCC modeli de (VRS) kullanılmıştır.

Doğrusal programlamaya dayalı olan VZA yönteminin analizi için birçok seçenek mevcuttur. Araştırmada DEAP 2.1 analiz programı kullanılmıştır. DEAP 2.1 programının tercih edilme sebepleri olarak kurulumunun kolay olması, program içi kullanımının basit bir yapıda olması ve belirlenen komutlarla çalışıyor olması gösterilebilir.

4.7. Araştırmanın Bulguları

Araştırmada konu olarak ele alınan Türkiye'de faaliyet gösteren TTO'ların VZA yöntemiyle göreceli etkinlikleri, çıktı odaklı CCR modeli ve çıktı odaklı BCC modeli ile

ölçülmüştür. Bu modellerin tercih edilmesi TTO'ların işlevlerine bağlı olarak şekillenmiştir. Mevcut girdilerin bulunduğu bir durumda çıktılarda artış olması TTO'lar için istenilen bir durumdur. Yani girdiler üzerinde kontrol yetisi çok fazla bulunmayan ve girdilerinin daha çok çevresel (dışsal) faktörlerin etkisinde olan TTO'lar için çıktı odaklı modelin seçilmesi uygun olacaktır. Her iki model içinde TTO'ların etkinlik değerleri 0 ile 1 arasında bir etkinlik değeri almaktadır. TTO'ların etkin olarak sayılabilmeleri için TTO'lar 1,000 değeri almalıdırlar. TTO'ların göreceli etkinlik seviyelerinin ölçülmesinde dikkat edilmesi gereken en önemli konu etkinlik değerlerinin yorumlanmasının yalnızca göreceli bir durumu ifade ediyor olmasıdır. Diğer bir ifade ile ölçümleme sonucunda etkin çıkan bir TTO'nun diğer TTO'lardan bağımsız şekilde değerlendirildiğinde söz konusu olan TTO'nun kesin olarak etkin çıkacağı düşünülmemelidir. Buna göre araştırmanın sonuçlarına dair yapılan yorumların belli ölçütler kapsamında doğru olarak kabul edilebileceği söylenebilir.

4.7.1. CCR modeli toplam etkinlik sonuçları

Tablo 4.3 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik etkinlik değerleri

KVB no.	Karar Verme Birimleri	Etkinlik değeri	Sonuç
1.	Antalya Bilim Üniversitesi TTO	0,101	Etkin Değil
2.	Atılım Üniversitesi TTO	0,338	Etkin Değil
3.	TOBB Üniversitesi TTO	1,000	Etkin
4.	Yeditepe Üniversitesi TTO	1,000	Etkin
5.	Koç Üniversitesi TTO	0,189	Etkin Değil
6.	Selçuk Üniversitesi TTO	0,682	Etkin Değil
7.	Kocaeli Üniversitesi TTO	1,000	Etkin
8.	Süleyman Demirel Üniversitesi TTO	1,000	Etkin
9.	Hacettepe Üniversitesi TTO	0,007	Etkin Değil
10.	Yıldız Teknik Üniversitesi TTO	0,454	Etkin Değil
11.	Dokuz Eylül Üniversitesi TTO	0,077	Etkin Değil
12.	Bahçeşehir Üniversitesi TTO	0,223	Etkin Değil
13.	Özyeğin Üniversitesi TTO	0,333	Etkin Değil
Ortalama		0,493	

Tablo 4.3'te TTO'ların (KVB) 2015-2019 Dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik etkinlik değerleri yer almaktadır. Bu sonuçlara göre, 1,000 etkinlik değerine ulaşan 4 adet TTO (KVB) görülmektedir. Bu TTO'lar TOBB Üniversitesi TTO, Yeditepe Üniversitesi TTO, Kocaeli Üniversitesi TTO, Süleyman Demirel Üniversitesi TTO'larıdır. 1,000 skorunun altında kalan 9 adet TTO (KVB) ise göreceli

olarak etkin değildir. Etkinlik değerine en yakın olan KVB 0,682 değerle Selçuk Üniversitesi TTO'dur. Diğer etkin olmayan TTO'lar arasında en düşük etkinlik değerine sahip olan KVB ise 0,007 değerle Hacettepe Üniversitesi TTO'dur. CRS varsayımı altında etkinlik değerlerinin ortalaması 0,493'tür. Bu değer %50 performansın az da olsa altında kalan bir değerdir. Bu nedenle genel olarak TTO'ların etkinlik değerinden uzak olduğu görülmüştür.

VZA uygulamasının etkinlik ölçüm çalışmalarında tercih ediliyor olmasının diğer bir avantajı da etkin olan birimlerin etkin olmayan birimlere karşı referans olarak gösterilebiliyor olmasıdır. Etkin olan bu birimlerin oluşturdukları kümeye referans kümesi adı verilmektedir. 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik referans kümeleri ve ağırlıkları Tablo.4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik referans kümeleri ve ağırlıklar

KVB no.	Karar Verme Birimleri	Referans Kümesi	Referans Ağırlığı	Referans olma sayısı
1.	Antalya Bilim Üniversitesi TTO	3	3,143	0
2.	Atılım Üniversitesi TTO	8	3,500	0
3.	Tobb Üniversitesi TTO	3	1,000	5
4.	Yeditepe Üniversitesi TTO	4	1,000	0
5.	Koç Üniversitesi TTO	8,7	(8,909), (0,036)	0
6.	Selçuk Üniversitesi TTO	8,7	(4,995), (0,202)	0
7.	Kocaeli Üniversitesi TTO	7	1,000	5
8.	Süleyman Demirel Üniversitesi TTO	8	1,000	5
9.	Hacettepe Üniversitesi TTO	3	143,571	0
10.	Yıldız Teknik Üniversitesi TTO	3,7	(5,025), (1,140)	0
11.	Dokuz Eylül Üniversitesi TTO	7,3	(4,208), (0,830)	0
12.	Bahçeşehir Üniversitesi TTO	7,8,3	(0,063), (3,190), (0,359)	0
13.	Özyeğin Üniversitesi TTO	8	4,500	0
Ortalama		0.493		

Tablo 4.4'te, etkin olmayan birimler için analiz sonucuna göre referans kümeleri oluşturularak, etkin birimlerin referans olma ağırlıkları ve kaç kere referans oldukları belirtilmiştir. 1 numaralı KVB olan Antalya Bilim Üniversitesi TTO'su için, referans olarak belirlenen birim 3 numaralı birimdir. Antalya Bilim Üniversitesi TTO'sunun etkinlik değerine ulaşabilmesi için 3 numaralı KVB olan TOBB Üniversitesi TTO'su referans alınarak 3,143 miktarında iyileştirme yapması gerekmektedir. 2 numaralı KVB olan Atılım Üniversitesi TTO'su için belirlenen referans birim 8 numaralı KVB'dir. Atılım Üniversitesi TTO'sunun etkinlik değerine ulaşabilmesi için 8 numaralı KVB

olan Süleyman Demirel Üniversitesi TTO'su referans alınarak 3,500 miktarında iyileştirme yapması gerekmektedir.

Koç Üniversitesi TTO'su ve Yeditepe Üniversitesi TTO'su etkin birimlerdir ve referans kümelerinde kendileri yer almaktadır. Genel olarak baktığımızda TOBB Üniversitesi TTO'su, Kocaeli Üniversitesi TTO'su ve Süleyman Demirel Üniversitesi TTO'su 5 kez referans olurken Yeditepe Üniversitesi TTO'sunun olma sayısı 0'dır ve herhangi bir birime referans olmamıştır. Yani diğer etkin olan birimlere göre, referans alınacak kadar iyi olmadığı anlamı taşımaktadır. 5 numaralı KVB olan Koç Üniversitesi TTO'su için referans olarak belirlenen birimler 8 ve 7 numaralı birimlerdir. 8 numaralı KVB olan Süleyman Demirel Üniversitesi TTO'sunun referans ağırlığı 8,909 iken 7 numaralı KVB olan Kocaeli Üniversitesi TTO'sunun referans ağırlığı 0,036'dır. Bu bilgilere dayanarak, Koç Üniversitesi TTO'su için Süleyman Demirel Üniversitesi TTO'sunun daha önemli bir referans olduğunu söyleyebiliriz. Diğer birimler için de benzer yorumlar yapılabilir.

Analiz sonucuna göre etkin olarak belirlenen KVB'lerin girdi ve çıktı değerlerine göre ve referans kümesinde belirlenen ağırlıklarına göre etkin olmayan KVB'ler için program tarafından iyileştirme oranları hesaplanmaktadır. Bunun için analizde belirlenen veri setindeki gerçek değer dışında, değişim değeri ile hedeflenen değer bulunmaktadır. Değişim değeri (iyileştirme değeri); hedeflenen değere erişebilmek için girdi ve çıktı miktarlarının azaltılması veya artırılması durumudur. Hedeflenen değer ise; referans kümesindeki KVB'lere göre hesaplanarak etkin olmayan birimlerin görece etkin olabilmeleri için belirlenen değerdir. Etkin olmayan KVB'ler için iyileştirme değerleri aşağıda tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 4.5 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Antalya Bilim Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları

Antalya Bilim Üniversitesi TTO: 0,101	Gerçek Değer	Değişim Değeri	Hedeflenen Değer
1.çıkıtı (spin-off firma sayısı)	0,000	0,000	0,000
2.çıkıtı (patent sayısı)	7,000	62,143	69,143
1.girdi (çalışan sayısı)	380,000	-342,286	37,714
2.girdi (proje sayısı)	22,000	0,000	22,000

Antalya Bilim Üniversitesi TTO'su için Tablo 4.5'e göre, 1. çıktının (spin-off firma sayısı) gerçek değerinin "0" olmasından dolayı herhangi bir iyileştirme oranı hesaplanmamıştır. Birimler için 2 adet çıktı değişkeni belirlenmiştir. Buna göre 1. çıktı değişkeninin (spin-off firma sayısının) gerçek değerinin "0" olmasından dolayı etkinlik ölçümünde 1adet çıktı değişkeni var gibi değer olduğu söylenebilir. 2. çıktı (patent

sayısı) 62,143 miktarında artırılarak hedeflenen değere ulaşacaktır. Yine Antalya Bilim Üniversitesi TTO'su hedeflenen çıktı değerine 1. girdiyi (çalışan sayısı) 342,286 miktarında azaltarak da etkinlik seviyesine ulaşabilecektir. 2. girdi (proje sayısı) ise olması gerektiği değerdedir.

Tablo 4.6 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Atılım Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları

Atılım Üniversitesi TTO: 0,338	Gerçek Değer	Değişim Değeri	Hedeflenen Değer
1.çıktı (spin-off firma sayısı)	4,000	13,500	17,500
2.çıktı (patent sayısı)	45,000	88,000	133,000
1.girdi (çalışan sayısı)	7,000	0,000	7,000
2.girdi (proje sayısı)	150,000	-13,500	136,500

Atılım Üniversitesi TTO'su için Tablo 4.6'ya göre, 1. çıktı (spin-off firma sayısı) için değişim değeri 13,500 olarak belirlenmiştir. Hedeflenen değer olan 17,500'e ulaşmak için 13,500 miktarında bir artış sağlanmalıdır. 2. çıktının (patent sayısının) 133,000 hedeflenen değere ulaşabilmesi için Atılım Üniversitesi TTO'sunun 88,000 miktarında artış yapması gerekmektedir. Yine Atılım Üniversitesi TTO'su 2. girdiyi (proje sayısını) 13,500 miktarında azaltarak da etkinlik seviyesine ulaşabilecektir. 1.girdi (çalışan sayısı) olması gerektiği değerdedir.

Tablo 4.7 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Koç Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları

Koç Üniversitesi TTO: 0,189	Gerçek Değer	Değişim Değeri	Hedeflenen Değer
1.çıktı (spin-off firma sayısı)	9,000	38,706	47,706
2.çıktı (patent sayısı)	64,000	275,240	339,240
1.girdi (çalışan sayısı)	18,000	0,000	18,000
2.girdi (proje sayısı)	416,000	-59,244	356,756

Koç Üniversitesi TTO'su için Tablo 4.7'e göre, 1. çıktı (spin-off firma sayısı) için hedeflenen değer 47,706'dır. Koç Üniversitesi TTO'sunun bu değere ulaşabilmesi için 38,706 miktarında artış yapması gerekmektedir. 2. çıktı (patent sayısı) için hedeflenen değer 339,240'dır. Koç Üniversitesi TTO'sunun bu değere ulaşabilmesi için 275,240 miktarında artış yapması gerekmektedir. Yine 2. girdiyi (proje sayısını) 59,244 miktarında azaltarak etkinlik seviyesine ulaşabilecektir. 1. girdi (çalışan sayısı) ise olması gerektiği değerdedir. Hedeflenen değerlere ulaşıldığı takdirde birim görece etkin olacaktır.

Tablo 4.8 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Selçuk Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları

Selçuk Üniversitesi TTO: 0,682	Gerçek Değer	Değişim Değeri	Hedeflenen Değer
1.çıktı (spin-off firma sayısı)	29,000	13,545	42,545

2.çıktı (patent sayısı)	132,000	61,652	193,652
1.girdi (çalışan sayısı)	11,000	0,000	11,000
2.girdi (proje sayısı)	720,000	-473,492	246,508

Selçuk Üniversitesi TTO'su için Tablo 4.8'e göre, 1. çıktı (spin-off firma sayısı) için hedeflenen değer 42,545'dir. Selçuk Üniversitesi TTO'sunun etkin olabilmesi için 13,545 miktarında artış yapması gerekmektedir. 2. çıktı (patent sayısı) için hedeflenen değer 193,652'dir. Selçuk Üniversitesi TTO'sunun bu değere ulaşabilmesi için 61,652 miktarında artış yapması gerekmektedir. Yine 2. girdiyi (proje sayısını) 473,492 miktarında azaltma yaparak etkinlik seviyesine ulaşabilecektir. 1. girdi (çalışan sayısı) olması gerektiği değerdedir.

Tablo 4.9 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Hacettepe Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları

Hacettepe Üniversitesi TTO: 0,007	Gerçek Değer	Değişim Değeri	Hedeflenen Değer
1.çıktı (spin-off firma sayısı)	29,000	3991,000	4020,000
2.çıktı (patent sayısı)	18,000	3140,571	3158,571
1.girdi (çalışan sayısı)	3792,000	-2069,143	1722,857
2.girdi (proje sayısı)	1005,000	0,000	1005,000

Hacettepe Üniversitesi TTO'su için Tablo 4.9'a göre, 1. çıktı (spin-off firma sayısı) için hedeflenen değer 4020,000'dır. Hacettepe Üniversitesi TTO'sunun etkin olabilmesi için 3991,000 miktarında artış yapması gerekmektedir. 2. çıktı (patent sayısı) için hedeflenen değer 3158,571'dir. Hacettepe Üniversitesi TTO'sunun bu değere ulaşabilmesi için 3140,571 miktarında artış yapması gerekmektedir. Yine 1.girdiyi (çalışan sayısını) 2069,143 miktarında azaltma yaparak etkinlik seviyesine ulaşabilecektir. 2. girdi (proje sayısı) olması gerektiği değerdedir.

Tablo 4.10 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Yıldız Teknik Üniversitesi tto'su için iyileştirme oranları

Yıldız Teknik Üniversitesi TTO: 0,454	Gerçek Değer	Değişim Değeri	Hedeflenen Değer
1.çıktı (spin-off firma sayısı)	109,000	130,876	239,876
2.çıktı (patent sayısı)	20,000	112,210	132,209
1.girdi (çalışan sayısı)	66,000	0,000	66,000
2.girdi (proje sayısı)	327,000	0,000	327,000

Yıldız Teknik Üniversitesi TTO'su için Tablo 4.10'a göre, 1. çıktı (spin-off firma sayısı) için hedeflenen değer 239,876'dır. Yıldız Teknik Üniversitesi TTO'sunun etkin olabilmesi için 130,876 miktarında artış yapması gerekmektedir. 2. çıktı (patent sayısı) için hedeflenen değer 132,209'dur. Yıldız Teknik Üniversitesi TTO'sunun bu değere ulaşabilmesi için 112,210 miktarında artış yapması gerekmektedir. 1. girdi (çalışan sayısı) ile 2. girdi (proje sayısı) olması gerektiği değerdedir.

Tablo 4.11 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Dokuz Eylül Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları

Dokuz Eylül Üniversitesi TTO: 0,077	Gerçek Değer	Değişim Değeri	Hedeflenen Değer
1.çıktı (spin-off firma sayısı)	30,000	359,319	389,319
2.çıktı (patent sayısı)	7,000	91,210	98,210
1.girdi (çalışan sayısı)	31,000	0,000	31,000
2.girdi (proje sayısı)	1083,000	0,000	1083,000

Dokuz Eylül Üniversitesi TTO'su için Tablo 4.11'e göre, 1. çıktı (spin-off firma sayısı) için hedeflenen değer 389,319'dur. Dokuz Eylül Üniversitesi TTO'sunun etkin olabilmesi için 359,319 miktarında artış yapması gerekmektedir. 2. çıktı (patent sayısı) için hedeflenen değer 98,210'dur. Dokuz Eylül Üniversitesi TTO'sunun bu değere ulaşabilmesi için 91,210 miktarında artış yapması gerekmektedir. 1. girdi (çalışan sayısı) ile 2. girdi (proje sayısı) olması gerektiği degerdedir.

Tablo 4.12 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Bahçeşehir Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları

Bahçeşehir Üniversitesi TTO: 0,223	Gerçek Değer	Değişim Değeri	Hedeflenen Değer
1.çıktı (spin-off firma sayısı)	7,000	24,457	31,457
2.çıktı (patent sayısı)	29,000	101,321	130,321
1.girdi (çalışan sayısı)	11,000	0,000	11,000
2.girdi (proje sayısı)	143,000	0,000	143,000

Bahçeşehir Üniversitesi TTO'su için Tablo 4.12'ye göre, 1. çıktı (spin-off firma sayısı) için hedeflenen değer 31,457'dir. Bahçeşehir Üniversitesi TTO'sunun etkin olabilmesi için 24,457 miktarında artış yapması gerekmektedir. 2. çıktı (patent sayısı) için hedeflenen değer 130,321'dir. Bahçeşehir Üniversitesi TTO'sunun bu değere ulaşabilmesi için 101,321 miktarında artış yapması gerekmektedir. 1. girdi (çalışan sayısı) ile 2. girdi (proje sayısı) olması gerektiği degerdedir.

Tablo 4.13 2015-2019 dönemi CRS varsayımı altında çıktıya yönelik Özyeğin Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları

Özyeğin Üniversitesi TTO: 0,333	Gerçek Değer	Değişim Değeri	Hedeflenen Değer
1.çıktı (spin-off firma sayısı)	6,000	16,500	22,500
2.çıktı (patent sayısı)	57,000	114,000	171,000
1.girdi (çalışan sayısı)	9,000	0,000	9,000
2.girdi (proje sayısı)	519,000	-343,500	175,500

Özyeğin Üniversitesi TTO'su için Tablo 4.13'e göre, 1. çıktı (spin-off firma sayısı) için hedeflenen değer 22,500'dir. Özyeğin Üniversitesi TTO'sunun etkin olabilmesi için 16,500 miktarında artış yapması gerekmektedir. 2. çıktı (patent sayısı) için hedeflenen değer 171,000'dir. Özyeğin Üniversitesi TTO'sunun bu değere ulaşabilmesi için 114,000 miktarında artış yapması gerekmektedir. Yine 2. girdiyi (proje

sayısını) 343,500 miktarında azaltma yaparak etkinlik seviyesine ulaşabilecektir. 1. girdi (çalışan sayısı) olması gerektiği degerdedir. Her bir KVB için elde edilen iyileştirme oranları referans kümesi ve ağırlık değerlerine göre hesaplanmıştır.

4.7.2. BCC modeli etkinlik sonuçları

2015-2019 Dönemi CCR modelinde CRS varsayımı altında çıktıya yönelik etkinlik sonuçlarında etkin olan 4 KVB analizden çıkarılarak 9 KVB ile BCC modeli VRS varsayımı altında analiz tekrar gerçekleştirilmiştir.

Çıktıya yönelik yaklaşım incelendiğinde, mevcut girdilerle maksimum çıktı düzeyine ulaşılması hali ya da maksimum çıktı düzeyinin elde edilememesi durumu saf teknik etkinliği yansıtmaktadır (Atukalp, 2018: 29). Tablo 4.14'te görüldüğü üzere BCC analiz ölçümlemesi saf teknik etkinliği ve ölçek etkinliğini ayrı ayrı değerlendirmektedir. Analizde ölçek etkinliğini belirleyebilmek için toplam etkinlik değeri de hesaplanmıştır. CRS ve VRS değerlerinin farklı olmasındaki neden; CCR modelinde CRS varsayımı daha çok ölçek etkinliğine yoğunlaşırken BCC modelinde VRS varsayımı saf teknik etkinliğe yoğunlaşmaktadır (Vatansever & Öztemiz, 2020). CCR modeline göre KVB'lerin etkin sayılabilmesi için hem teknik olarak hem de ölçek olarak etkin olması gerekirken BCC modelinde KVB'lerin teknik olarak etkin olmaları yeterlidir.

Tablo 4.14 2015-2019 dönemi VRS varsayımı altında çıktıya yönelik etkinlik değerleri

KVB no.	Karar Verme Birimleri	CRS Değeri (Toplam Etkinlik)	VRS Değeri (Saf Teknik Etkinlik)	Ölçek Etkinliği CRS/VRS	
1.	Antalya Bilim Üniversitesi TTO	1,000	1,000	1,000	-
2.	Atılım Üniversitesi TTO	1,000	1,000	1,000	-
3.	Koç Üniversitesi TTO	0,576	0,748	0,771	drs
4.	Selçuk Üniversitesi TTO	1,000	1,000	1,000	-
5.	Hacettepe Üniversitesi TTO	0,126	0,340	0,371	drs
6.	Yıldız Teknik Üniversitesi TTO	1,000	1,000	1,000	-
7.	Dokuz Eylül Üniversitesi TTO	0,452	0,516	0,876	drs
8.	Bahçeşehir Üniversitesi TTO	0,751	1,000	0,751	irs
9.	Özyeğin Üniversitesi TTO	0,575	0,644	0,893	irs
Ortalama		0,720	0,805	0,851	

*drs: ölçeğe göre azalan getiri *irs: ölçeğe göre artan getiri

Tablo 4.14'e göre, analize dahil edilen 9 TTO'dan 4 tanesi hem toplam etkinlik değerine hem de saf teknik etkinlik değerine ulaşmıştır. 1 adet TTO ise teknik etkinliğe sahiptir. Ölçümlenen TTO'ların ölçeğe göre getiri durumları da gözlemlenmektedir. Buna göre, 4 TTO ölçek etkinliğine, 3 TTO ölçeğe göre azalan getiriye, 2 TTO ise

ölçeğe göre artan getiriye sahiptir. Ölçek etkinliğine sahip TTO'lar; Antalya Bilim Üniversitesi TTO, Atılım Üniversitesi TTO, Selçuk Üniversitesi TTO ve Yıldız Teknik Üniversitesi TTO'dur. Ölçeğe göre azalan getiriye sahip TTO'lar; Koç Üniversitesi TTO, Hacettepe Üniversitesi TTO, Dokuz Eylül Üniversitesi TTO'dur. Ölçeğe göre artan etkinliğe sahip TTO'lar; Bahçeşehir Üniversitesi TTO ve Özyeğin Üniversitesi TTO'dur.

CRS varsayımına göre toplam etkinlik ortalaması %72'dir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında CCR modelinin bileşenleri saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliğinden oluşmaktadır. Buna göre uygun ölçekte faaliyet gösterilmemesi ve verimsiz kaynak kullanımı nedeniyle %28 etkinsizlik olduğu söylenebilir.

VRS varsayımına göre saf teknik etkinlik ortalaması yaklaşık olarak % 81'dir. Genel olarak mevcut girdiler ile elde edilebilecek maksimum çıktı düzeyinin % 81 düzeyinde kaldığı da söylenebilir. Başka bir deyişle mevcut girdiler ile ulaşılacak en fazla çıktının edinilememesinden dolayı etkinsizlik seviyesi %19'dur.

BCC modeline göre etkin olan birimlerin oluşturduğu referans kümeleri ve ağırlıkları Tablo 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.15 2015-2019 dönemi VRS varsayımı altında çıktıya yönelik referans kümeleri ve ağırlıklar

KVB no.	Karar Verme Birimleri	Referans Kümesi	Referans Ağırlığı	Referans olma sayısı
1.	Antalya Bilim Üniversitesi TTO	1	1,000	0
2.	Atılım Üniversitesi TTO	2	1,000	2
3.	Koç Üniversitesi TTO	4,2	(0,467),(0,533)	0
4.	Selçuk Üniversitesi TTO	4	1,000	4
5.	Hacettepe Üniversitesi TTO	4,6	(0,295),(0,705)	0
6.	Yıldız Teknik Üniversitesi TTO	6	1,000	2
7.	Dokuz Eylül Üniversitesi TTO	6,4	(0,364), (0,636)	0
8.	Bahçeşehir Üniversitesi TTO	8	1,000	0
9.	Özyeğin Üniversitesi TTO	2,4	(0,500) (0,500)	0

Tablo 4.15'e göre referans kümesinde yer alan TTO'lar; Atılım Üniversitesi TTO Selçuk Üniversitesi TTO, Yıldız Teknik Üniversitesi TTO, Antalya Bilim Üniversitesi TTO, Bahçeşehir Üniversitesi TTO'dur. Antalya Bilim Üniversitesi TTO'su ile Bahçeşehir Üniversitesi TTO'sunun referans kümelerinde kendileri bulunmaktadır. Bu TTO'lar etkin olmayan KVB'lere referans olmamıştır. En çok referans olan KVB ise 4 adet referans olma sayısı ile Selçuk Üniversitesi TTO'sudur. Koç Üniversitesi TTO'sunun etkin olabilmesi için, Selçuk Üniversitesi TTO'suna göre

0,467, Atılım Üniversitesi TTO'suna göre 0,533 miktarında çıktıları artırması gerekmektedir. Hacettepe Üniversitesi TTO'sunun etkin olabilmesi için, Selçuk Üniversitesi TTO'suna göre, 0,295 miktarında, Yıldız Teknik Üniversitesi TTO'suna göre 0,705 miktarında çıktıları artırması gerekmektedir. Dokuz Eylül Üniversitesi TTO'sunun etkin olabilmesi için, Yıldız Teknik Üniversitesi TTO'suna göre 0,364 miktarında, Selçuk Üniversitesi TTO'suna göre 0,636 miktarında çıktıları artırması gerekmektedir. Özyeğin Üniversitesi TTO'sunun etkin olabilmesi için Atılım Üniversitesi TTO'suna göre 0,500, Selçuk Üniversitesi TTO'suna göre 0,500 miktarında çıktıları artırması gerekmektedir.

Etkin olmayan KVB'lerin ölçeğe göre değişken getiri bakımından etkinlik seviyesine ulaşabilmesi için gerekli olan iyileştirme değerleri Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.16 2015-2019 dönemi VRS varsayımı altında çıktıya yönelik Koç Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları

Koç Üniversitesi TTO Teknik Etkinlik:0,748 Ölçek Etkinliği:0,771	Gerçek Değer	Değişim Değeri	Hedeflenen Değer
1.çıktı (spin-off firma sayısı)	9,000	6,667	15,667
2.çıktı (patent sayısı)	64,000	21,600	85,600
1.girdi (çalışan sayısı)	18,000	-9,133	8,867
2.girdi (proje sayısı)	416,000	0,000	416,000

Koç Üniversitesi TTO'su için Tablo 4.16'ya göre, 1. çıktı (spin-off firma sayısı) için hedeflenen değer 15,667'dir. Bu değere ulaşabilmesi için 6,667 miktarında bir artış yapması gerekmektedir. 2. çıktı (patent sayısı) için hedeflenen değer 85,600'dür. Bu değere ulaşabilmesi için 21,600 miktarında artış yapması gerekmektedir. 1. girdi için hedeflenen değer 8,867'dir. -9,133 değerinde atıl girdi mevcuttur. Aylak değişken olarak da adlandırılan bu değişim miktarı azaltıldığı takdirde yine etkinlik seviyesine ulaşacaktır. 2.girdi miktarı için atıl girdi bulunmamaktadır.

Diğer etkin olmayan KVB'ler için de benzer yorumlar yapılabilir. Etkin olmayan KVB5, KVB7 ve KVB9'un etkinlik seviyesine ulaşabilmesi için hedeflenen değerleri tablolar halinde aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.17 2015-2019 dönemi VRS varsayımı altında çıktıya yönelik Hacettepe Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları

Hacettepe Üniversitesi TTO Teknik Etkinlik:0,340 Ölçek Etkinliği:0,371	Gerçek Değer	Değişim Değeri	Hedeflenen Değer
1.çıktı (spin-off firma sayısı)	29,000	56,416	85,416
2.çıktı (patent sayısı)	18,000	35,017	53,017
1.girdi (çalışan sayısı)	3792,000	-3742,214	49,786

2.girdi (proje sayısı)	1005,000	-562,145	442,855
------------------------	----------	----------	---------

Hacettepe Üniversitesi TTO'su için Tablo 4.17'ye göre, 1. çıktı (spin-off firma sayısı) için hedeflenen değer 85,416'dır. Bu değere ulaşabilmesi için 56,416 miktarında bir artış yapması gerekmektedir. 2. çıktı (patent sayısı) için hedeflenen değer 53,017'dir. Bu değere ulaşabilmesi için 35,017 miktarında artış yapması gerekmektedir. Yine Hacettepe Üniversitesi TTO'su 1. girdiyi (çalışan sayısını) 3742,214 miktarında 2. girdiyi (proje sayısını) 562,145 miktarında azaltma yaptığı takdirde etkinlik seviyesine ulaşabilecektir.

Tablo 4.18 2015-2019 dönemi VRS varsayımı altında çıktıya yönelik Dokuz Eylül Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları

Dokuz Eylül Üniversitesi TTO Teknik Etkinlik:0,516 Ölçek Etkinliği:0,876	Gerçek Değer	Değişim Değeri	Hedeflenen Değer
1.çıktı (spin-off firma sayısı)	30,000	28,091	58,091
2.çıktı (patent sayısı)	7,000	84,273	91,273
1.girdi (çalışan sayısı)	31,000	0,000	31,000
2.girdi (proje sayısı)	1083,000	-505,909	577,091

Dokuz Eylül Üniversitesi TTO'su için Tablo 4.18'e göre, 1. çıktı (spin-off firma sayısı) için hedeflenen değer 58,091'dir. Bu değere ulaşabilmesi için 28,091 miktarında bir artış yapması gerekmektedir. 2. çıktı (patent sayısı) için hedeflenen değer 91,273'dür. Bu değere ulaşabilmesi için 84,273 miktarında artış yapması gerekmektedir. Yine 2. girdiyi (proje sayısını) 505,909 miktarında azaltma yaptığı takdirde etkinlik seviyesine ulaşabilecektir. 1. girdi olması gerektiği degerdedir.

Tablo 4.19 2015-2019 dönemi VRS varsayımı altında çıktıya yönelik Özyeğin Üniversitesi TTO'su için iyileştirme oranları

Özyeğin Üniversitesi TTO Teknik Etkinlik:0,644 Ölçek Etkinliği:0,893	Gerçek Değer	Değişim Değeri	Hedeflenen Değer
1.çıktı (spin-off firma sayısı)	6,000	10,500	16,500
2.çıktı (patent sayısı)	57,000	31,500	88,500
1.girdi (çalışan sayısı)	9,000	0,000	9,000
2.girdi (proje sayısı)	519,000	-84,000	-84,000

Özyeğin Üniversitesi TTO'su için Tablo 4.19'a göre, 1. çıktı için (spin-off firma sayısı) hedeflenen değer 16,500'dür. Bu değere ulaşabilmesi için 10,500 miktarında bir artış yapması gerekmektedir. 2. çıktı (patent sayısı) için hedeflenen değer 88,500'dür. Bu değere ulaşabilmesi için 31,500 miktarında artış yapması gerekmektedir. Yine 2. girdiyi (proje sayısını) 84,000 miktarında azaltma yaptığı takdirde etkinlik seviyesine ulaşabilecektir. 1. girdi olması gerektiği degerdedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkelerin gelişmişlik seviyesini etkileyen en önemli iki unsur bilim ve teknolojidir. Gelişmiş ülke statüsünde bulunan ülkelerin hemen hemen hepsi kendi teknolojisini üretip kullanabilen ve bunu pazarlayabilen ülkelerdir. Ulusal şirketlerin yüksek katma değerli ürünler üreterek yenilikçi yaklaşımda bulunması, uluslararası ortamda rekabet üstünlüğü de getirecektir. Bilginin temeli olan üniversiteler bu bağlamda kilit nokta olmaktadır.

Üniversitelerde üretilen bilginin atıl durumda kalmaması için inovatif düşünce yapısının da gelişmesi gerekmektedir. Bu inovatif bilginin Ar-Ge uzmanları tarafından ticarileştirilmek üzere sanayiye endekslenmesi gerekmektedir. Türkiye’de bulunan sanayiciler üretime devam edebilmek için gerekli olan makine teçhizat, donanım, yazılım ve yeni teknolojik ürünlere ihtiyaç duymaktadır. Birçok sanayici bu ihtiyacı doğrudan satın alma ya da lisans anlaşmalarına başvurarak gidermeye çalışmaktadır. 21. yy. ile literatüre girmiş olan yeni nesil üniversite kavramı ile üniversitelerin sadece bilgi üretimi yapılan yerler olması dışında, vermiş olduğu eğitim ile nitelikli insan yetiştirme başta olmak üzere, yüksek teknolojik ürün üretmede, uluslararası markalaşmada, ekonomik ve bilimsel çalışmaların yapıldığı yerler olarak tanımlanmaktadır.

Üniversitelerde üretilen bilgi ve bilimsel çalışmaların ulusal stratejik amaç ve hedeflere hizmet edebilmesi için girişimciliğin bu noktada ön plana çıkarılması gerekmektedir. Üniversitelerin bu aşamadan sonra yetersiz kalması ve girişimciliğin desteklenmesi amacıyla TTO’lar gündeme gelmiştir. TTO’lar; Ar-Ge ve inovasyon ile ilgili tüm konularda kamu ve özel sektörle ortak amaç ve çıkarlara hizmet için bir araya gelerek ve yeni bilgi ve buluşların hukuki haklarını koruma altına alarak uygulamaya geçirmeyi amaç edinmiştir. Bu tezde TTO’lar fonksiyonlarını yerine getirirken ne kadar etkin olabilmektedir? sorusuna cevap aranmıştır.

Etkinlik ölçümü için doğrusal programlamaya dayalı VZA yöntemi tercih edilmiştir. Analiz ölçümlemesi için DEAP 2.1 paket programı kullanılmıştır. Veri zarflama analizi girdiye yönelik ve çıktıya yönelik (kendi içinde etkinlik türüne göre) olmak üzere iki şekilde modellenmektedir. Bu çalışma için çıktıya yönelik CCR ve çıktıya yönelik BCC modeli kurulmuştur. Çıktıya yönelik VZA’da, elde bulunan mevcut girdilerle maksimum çıktı hedeflenmektedir. Çalışmaya konu olan TTO’ların çıktılar üzerindeki kontrolünün daha fazla olmasından dolayı çıktıya yönelik model kullanılmıştır.

Bu çalışma 2015 ve 2019 yılları arasını kapsamaktadır. 2015 ve 2018 yılları arasında geçen süre girdi olarak kullanılırken 2019 yılı çıktı olarak kullanılmıştır. 4. bölümde de belirtildiği üzere, yakın tarihten verilerin kullanılmamasının nedeni, 2019 yılı itibarıyla Covid-19 pandemisinin ortaya çıkması ile birçok kamu ve özel sektörün mali bilançolarının etkilenmesidir.

Genel olarak, CCR modeli ile CRS varsayımı altında ölçümlenen analiz sonucuna göre, 13 TTO'dan 4 adet TTO etkin, 9 adet TTO ise göreceli olarak etkin değildir. CCR modelin analiz sonucunda ortalama etkinliği 0,493'dür. CCR modeline göre TTO'ların %50,7 oranında etkin olmadıkları söylenebilir. CCR modeli ile toplam etkinlik analizi yapılmış olup bu modelde etkin çıkan TTO'lar BCC modeline dahil edilmeyerek analiz tekrar yapılmıştır. BCC modeli ile teknik etkinlik ve ölçek etkinliği ayrı ayrı değerlendirilebildiği için, BCC varsayımı altında ölçümlenen analiz sonucuna göre 9 TTO'dan 5 tanesi teknik olarak etkin iken 4 TTO ölçek olarak etkindir. Toplam etkinliğin teknik etkinliğe olan oranı ölçek etkinliğini vermektedir. Buna göre 1 TTO'nun uygun ölçekte üretim yapmadığı görülmüştür.

CCR modelinin 2015 -2019 dönemi çıktıya yönelik analiz sonucuna göre etkin olan TTO'lar; TOBB Üniversitesi TTO, Yeditepe Üniversitesi TTO, Kocaeli Üniversitesi TTO ve Süleyman Demirel Üniversitesi TTO'dur. BCC modelinin 2015 -2019 dönemi çıktıya yönelik analiz sonucuna göre teknik olarak etkin olan TTO'lar; Antalya Bilim Üniversitesi TTO, Atılım Üniversitesi TTO, Selçuk Üniversitesi TTO, Yıldız Teknik Üniversitesi TTO ve Bahçeşehir Üniversitesi TTO'dur. BCC modelinin 2015 -2019 dönemi çıktıya yönelik analiz sonucuna göre toplam etkinlik değerine sahip TTO'lar; Antalya Bilim Üniversitesi TTO'su, Atılım Üniversitesi TTO'su, Selçuk Üniversitesi TTO'su, Yıldız Teknik Üniversitesi TTO'sudur. Bahçeşehir Üniversitesi TTO'su ise teknik olarak etkinlik değerine sahip fakat toplam etkinlik değerinden uzaktır. Buna göre Bahçeşehir TTO'sunun uygun ölçekte üretim yapmadığı söylenebilir.

Etkinlik ölçümü için tercih edilen doğrusal programlamaya dayalı VZA'nın en önemli fonksiyonlarından biri de etkin olmayan KVB'lerin etkinlik sınırına ulaşabilmesi için etkin olan KVB'lerin görece olarak referans alınması ve buna göre hangi ölçüde ne oranda iyileştirilme yapılması gerektiğini hesaplayabilmesidir. Analiz sonucuna göre etkinlik sınırına ulaşan KVB'lerin, etkin olmayan KVB'lere referans gösterilme sayıları da ayırt edici bir niteliktedir. 2015-2019 yılları arasında CCR modelinin analiz sonuçlarına

göre; 4 etkin birimden 3 tanesi 5'er defa olmak üzere eşit şekilde referans olmuştur. Bu TTO'lar; TOBB Üniversitesi TTO'su, Kocaeli Üniversitesi TTO'su, Süleyman Demirel Üniversitesi TTO'sudur. Etkin olduğu halde referans gösterilmeyen Yeditepe Üniversitesi TTO'sunun etkin ama nitelikli değerlerinin bulunmadığı görülmüştür. 2015-2019 yılları arasında BCC modelinin analiz sonuçlarına göre; etkin olan 5 birim içinden, en fazla 4 defa referans gösterilen Selçuk Üniversitesi TTO'sudur. Atılım Üniversitesi TTO'su ve Yıldız Teknik Üniversitesi TTO'su 2 şer defa referans gösterilmiştir. Yine etkin olmalarına rağmen referans gösterilmeyen TTO'lar Antalya Bilim Üniversitesi TTO'su ve Bahçeşehir Üniversitesi TTO'dur. Bu TTO'ların etkin oldukları fakat nitelikli değerlerinin bulunmadığı anlaşılmıştır.

Analiz sonucuna göre her iki modelde de etkin olan TTO'larda farklılık görülmüştür. Bunun nedeni ise; ölçek etkinliği veya ölçek etkinsizliğinden kaynaklanmaktadır. Her iki modelin analiz sonucuna bakıldığında, etkin olmayan TTO'ların ortak girdi değişkenlerinde analiz tarafından referans olarak belirlenen TTO'lara göre azaltılması gereken değerler görülmüştür. Özellikle 2. girdi olan 2015-2019 yılları arasında başlayan proje sayısında bu değerler göze çarpmaktadır. TTO'lara gönderilen projelere sadece akademisyenler değil öğrenciler de katılım göstermektedir. Proje başvurusunda bulunan akademisyenlere ve öğrencilere, yeni bir şirket kurarken öncelikle yenilikçi ve sürdürülebilir teknolojinin uygulanabilir olması ve bunun sonucunda toplumsal faydanın etik değerler çerçevesinde sağlanabilir olması bilincinin aşılması gerekmektedir.

1.girdi olan 2015-2019 yılları arasında her iki modelde de mevcut çalışan sayısının özellikle Hacettepe Üniversite TTO'sunda azaltılması gerektiği görülmektedir. 2. bölümde ele alınan Türkiye'de bulunan TTO'lar başlığında Hacettepe Üniversitesi TTO'sunun ilk kurulan TTO'lar arasında olduğu belirtilmiştir. Buna rağmen Hacettepe Üniversitesi TTO'su analiz sonucuna göre etkinlik skorunun altında kalmıştır. Bunun nedeni; Hacettepe Üniversitesi TTO'su kuruluş şekli itibarıyla Teknokente bağlı bir birimdir ve bundan dolayı çalışan personel sayısı fazladır.

Çıktı odaklı CCR modeli ve çıktı odaklı BCC modelinin analiz sonuçlarına dair bir diğer önemli değişken 1.çıktı olan spin off (akademik) firmalardır. Bu alanda da yine göreceli eksiklik olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda akademisyenlerin bu alana yönlendirilerek cesaretlendirilmesi gerekmektedir. Eğitim ve seminerlerin sıkça yapılması, akademisyenlerin ve sanayicinin karşılıklı taleplerinin değerlendirilmesi ve

iletişimden kaynaklı işbirliklerinin sekteye uğramaması için TTO'lara büyük görev düşmektedir. TTO'ların bu alanlara yoğunluk verebilmesi için bürokratik iş yükünün de azaltılması gerekmektedir. Yine bu alanda varlığını sürdüren KOSGEB ve TBTAK gibi destek niteliğindeki kurumların, uzman kişilerce tanıtım, eğitim ve hizmet vazifelerini etkin şekilde yapmaları da TTO'ların iş yükünü hafifletecektir.

Üretilen fikir ve bilgilerin katma değer yaratan ürünlere ve mallara dönüştürülmesi ve sonrasında pazara sunulması ana hedeftir. Buna göre, 2.çıktı olan 2015 ve 2019 yılları arasında alınan patent sayısı değişkeninin VZA sonuçlarına göre artırılması gerekmektedir. İnovasyona dayalı teknolojiyi üretebilmek oldukça maliyetli olabilmektedir. Bu bağlamda Ar-Ge harcamalarının mali programları iyi yapılmalıdır. Kamu teşvikleri oldukça önemli kaynaklardır ve faydalanmak gerekmektedir. Üretilen bilginin faydalı modele dönüştürülmesinde ve patentlenebilir ürün haline getirilmesinde kaynaklar etkin olarak kullanılmalıdır.

VZA ile ölçümlenen göreceli etkinlik analizine dayanarak; Teknokent ve TTO birimlerinde çalışan kişilerin, yükseköğretim eğitimiyle birlikte sertifikalı eğitim almış olması ve çoğunlukla endüstri alanında deneyimli olması gerekmektedir. Nitelikli iş gücünün oluşturulmasıyla Sİ'nin de ivme kazanmasına destek olacaktır.

Sİ kapsamında Türkiye'de faaliyet gösteren TTO'ların etkinlik analizi değerlendirmesi sonucunda; yasal düzenlemelerdeki sorunların giderilmesi, Ar-Ge harcamalarının btcelendirilmesi ve kaynakların etkin kullanımı, fikri hakların nitelikli kişilerce yönetilmesi, girişimcilik, eğitim ve programların yeterli düzeyde yapılması ve olası işbirliklerinde, bilgi ve iletişimden kaynaklı taleplerin karşılanamamasına yönelik önlemlerin alınarak düzenlemeler yapılması gerektiği söylenebilir. Bu tez çalışması 2015 ve 2019 yılları arasını kapsadığı ve analiz sonuçları göreceli şekilde değerlendirildiği için sonraki dönemler için yapılacak olan farklı yaklaşım ve kapsamdaki çalışmalara yol gösterebilir.

6. KAYNAKÇA

- A.Boussofiane, Dyson, R., & Thanassoulis, E. (1991). Applied data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research* , 52(1), 1-15.
- A.Charnes, Cooper, W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. 2 (6), 429-444.
- A.Tseng, A., & Miroslav, R. (2014). Performance Evaluations of Technology Transfer Offices of Major US. *Journal of technology management & innovation* , 9(1), 93-102.
- Aernoudt, R. (2004). Incubators: tool for entrepreneurship? *Small Business Economics* 23 (2), 127-135.
- Aksoy, M. (2020). Teknoloji Transfer Ofisi Üzerine Yorum Deneme. https://www.inovasyon.org/images/makaleler/pdf/MA.TeknolojiTransferOfisleriUzerineYorumDeneme_27May%C4%B1s2020.pdf (Erişim tarihi: 03.08.2023).
- Aksoy, N. (2017). Joint Venture'ın Türk ve Rus Mevzuatları Açısından Hukuki Tahlili. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 9 (19), 368-395.
- Alharthi, M. (2016).). The Determinants Of Efficiency, Profitability And Stability In The Banking Sector: A Comparative Study of Islamic, Conventional and Socially Responsible Banks. *Plymouth: Plymouth University* .
- Anadolu Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi. (2016). Kavramlar Terimler, Arinkom TTO, <http://arinkom.anadolu.edu.tr/kavramlar-terimler.php> (Erişim tarihi: 20.04.2021).
- Arıkan, Y. (2013). Teknoloji transfer yöntemleri. *İdarecinin Sesi* , 30-36.
- Atalay, İ. (2003). <http://www.ilkeratalay.com/articles/teknolojitransferi.php> (Erişim tarihi: 15.04.2021)
- Atkinson-Grosjean, J. (2002). Science policy and university research: Canada and the USA, 1979-1999. *International Journal of Technology, Policy and Management* , 2(2), 102-124.
- Atukalp, M. E. (2018). Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi ile Türk Bankacılık Sisteminde Bölgesel Performans Ölçümü. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar* 55 (638), 17-34.
- Audretsch, D. B., Keilbach, M., & Lehmann, E. (2006). *Entrepreneurship and economic growth*. Oxford University Press .
- Austin, J. E. (1990). *Managing in developing countries: strategic analysis and operating techniques*. London: Free Press.
- AUTM (2010). [http:// www.betterworldproject.org/BetterWorldProject /media/BetterWorld-Reports/Documents/AUTM_BWR_2010_Positive_Impact_Academic_Innovation.pdf](http://www.betterworldproject.org/BetterWorldProject/media/BetterWorld-Reports/Documents/AUTM_BWR_2010_Positive_Impact_Academic_Innovation.pdf) (Erişim tarihi: 05.09.2021)
- AUTM (2012). <https://autm.net/about-tech-transfer/what-is-tech-transfer/tech-transfer-faq/> (Erişim tarihi: 30.03.2020)
- Aytekin, G. K. (2019). Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Belirleyicileri ve Ekonomik Etkileri. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 8(15), 255-278.
- Babacan, A., Kısakürek, M., & Özcan, S. (2015). İMKB'ye Kote Edilmiş Firmaların VZA Yöntemi ile Performans Ölçümleri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , 1(24), 1-11.

- Bakırcı, F., & Temür, Y. (2009). Sağlık Harcamalarında Performans Değerlendirmesi: Devlet Hastaneleri Üzerine Veri Zarflama Analizi. *Maliye Sempozyumu*, (s. 271-287). Tokat.
- Baktır, E. (2006). “Fikirden Ürüne Özel Sektörde Mühendislik Tasarımı” Mühendislikte Tasarım, ODTÜ Mezunlar Derneği Mühendislik Tasarım Çalışma Grubu. *ODTÜ Mezunlar Derneği Yayınları*.
- Bal, V., & Akçi, Y. (2013). Rekabetçilikte, Sanayicilerin Seknolojik Senilenmeye İlişkin Görüşlerinin Üniversite-Sanayi İşbirliği Çerçevesinde İncelenmesi. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 5 (2), 129-137.
- Banker, R. D., & Thrall, R. (1992). Estimation of Returns to Scale Using Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 62(1), 74-84.
- Banker, R., Charnes, A., & Cooper, W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Bayhan, B. (2004). Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi. *Teknoloji TMMOB 50. Yıl Yayınları*, 284-293.
- Bayh-Dole Act (2015). Wikipedia, The Free Encyclopedi içinde, https://en.wikipedia.org/wiki/Bayh%E2%80%93Dole_Act (Erişim tarihi: 05.08.2021).
- Bayhan, D. (2011). Teknoloji Transfer Ofisleri Dünyadan Örnekler. *TTGV Baş Uzman Ankara*.
- Baysal, M. E., Alçılar, B., Çerçioğlu, H., & Toklu, B. (2005). Türkiye' deki Devlet Üniversitelerinin 2004 yılı Performanslarının, Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenip Buna Göre 2005 Yılı Bütçe Tahsislerinin Yapılması. *SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9 (1), 67-73.
- Baysal, M., Uygur, M., & Toklu, B. (2004). Veri Zarflama Analizi ile TCDD Limanlarında Bir Etkinlik Ölçümü Çalışması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(4), 437-442.
- Behdioğlu, S. (2009). Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 301-326.
- Benner, M., & Sandström, U. (2000). Institutionalizing the triple helix: research funding and norms in the academic system. *Research Policy*, 29(2), 291-301.
- Berman, E. P. (2008). Why Did Universities Start Patenting? Institution-Building and the Road to the. *Social Studies of Science*, 38(6), 835-871.
- Bilgili, A. (2009). Üniversite-Sanayi İşbirliğinde Teknoparkların Rolü; Bursa Ulutek Teknoloji Geliştirme Bölgesi Örneği. *Üniversite-Sanayi İşbirliği Merkezleri Platformu (ÜSİMP) Üniversite Sanayi İşbirliği Ulusal Kongresi*, (s. 353-364). Eskişehir.
- Bowlin, W. F. (1998). Measuring Performance: An Introduction To Data Envelopment Analysis (DEA). *The Journal of Cost Analysis*, 15(2), 3-27.
- Bozeman, B., & Boardman, P. (2003). *Managing the new multipurpose, multidiscipline university research centers: institutional innovation in the academic community*. IBM Center For The Business Of Government.
- BTYK.(2011).https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files//BTYPD/BTYK/btyk23/2011_104.pdf (Erişim tarihi: 27.05.2022).

- Bülbül, Y. & Özbay, R. D., (2011). Teknoparklar ve Teknolojik Bilginin Ticarileşmesi. İstanbul: İnter.
- Budak, H. (2011). Veri Zarflama Analizi ve Türk Bankacılık Sektöründe Uygulaması. *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 23(3), 95-110.
- Buratti, N., & Penco, L. (2001). Assisted Technology Transfer To Smes: Lessons From An Exemplary Case. *Technovation* 21, 35-43.
- Cavlak, H. (2021). Etkinlik, Etkililik, Verimlilik, Karlılık, Performans: Kavramsal Bir Çerçeve ve Karşılaştırma. *Journal of Research in Business*, 6(1), 99-126.
- Chapple, W., Lockett, A., Siegel, D., & Wright, M. (2005). Assessing the relative performance of U.K university technology transfer offices: parametric and non-parametric evidence. *Research Policy*, 34(3), 369-384.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y., & Seiford, L. M. (1997). Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications. *Kluwer Academic Publisher*, 48(3), 332-333.
- Curi, C., Daraio, C., Llerena, P. (2012). University Technology Transfer: How (In-) Efficient are French Universities. *Cambridge Journal of Economics*, 36(3), 629-654.
- Çelik, D., & Tufan, M. (2009). Tekstil Sektöründe Üniversite Sanayi İşbirliğinin Gerekliliği ve Önemi. *Journal of Azerbaijani Studies*, 12(1-2), 667-680.
- Çengel, M., & Binark, A. (2019). Proje yönetim bileşenleri bağlamında teknoloji transfer ofislerinin girişimcilik ve şirketleşmeye etkisinin incelenmesi. *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(3), 28-34.
- Çetinkaya, M. (2004). Türkiye Ekonomisinde Doğrudan Sermaye Yatırımlarının Sektörel Dağılımının Önemi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (11), 239-260.
- Dalga, E. (2016). Üniversite Sanayi İşbirliğinde Teknoloji Transfer Ofisleri. *T.C. Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü Teknoloji Yönetimi Ana Bilim Dalı, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, 1-127.
- DDK (2009/1). “4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu Uygulamalarının Değerlendirilmesi ile Uygulamada Ortaya Çıkan Sorunların Çözümüne İlişkin Öneri Geliştirilmesi”. *Cumhurbaşkanlığı Devlet Denetleme Kurulu Raporu*. Ankara.
- Değerli, M., & Tolon, M. (2016). Teknoloji Transfer Ofisleri için Kritik Başarı Faktörleri. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 9(2), 197-220.
- Dehaghi, M. R., & Goodarzi, M. (2011). Reverse Engineering: A Way of Technology Transfer in Developing Countries like Iran. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 1(5), 347-353.
- Demirel, A. S. (2003). Teknoloji Yönetimi. *TMMOB Makina Mühendisleri Odası*.
- Derici, S., & Atalay, E. (2018). Veri Zarflama Analizi (Vza) İle Türkiye’deki Zincir Tekno(Loji) Market Mağazalarının Etkinlik Ölçümü. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(3), 1387-1399.
- Dikmen, C. (2008). Veri Zarflama Analizi İle Üniversitelerin Etkinliğinin Ölçülmesi. *Kocaeli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. c.3-4. s.3-6 (Haziran / Aralık 2007-2008), 1-22.
- Dilmaç, Ş. (2014). Patent Lisans Sözleşmesi. *Terazi Hukuk Dergisi*, 9(100), 694-699.

- Durgut, M., Arıkan, C., Akyos, M. & Göker, A. (2003). Ulusal inovasyon sistemi, kavramsal çerçeve, Türkiye incelemesi ve ülke örnekleri. TÜSİAD-T/2003/10/362.
- Dussauge, P., Hart, S., & Ramanantsoa, B. (1992). *Strategic Technology Management*. John Wiley and Sons. New York: Wiley.
- Eğilmez, M. (2016). Doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve Türkiye. <https://www.mahfiegilmez.com/2016/08/dogrudan-yabanc-sermaye-yatırlar-ve.html> (Erişim tarihi: 02.06.2023).
- Elçi, Ş. (2006). *İnovasyon, Kalkınmanın ve Rekabetin Anahtarı*. Ankara: Pelin Ofset.
- Erdil, E., Pamukçu, M., Akçomak, S., & Erden, Y. (2013). Ankara Üniversitesi SBF Dergisi. *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, 68(2), 95-127.
- Erkan, M. E., Bayır, T., Uğurlu, F., Haskul, M., & Ülgen, A. (Mayıs 2-4, 2019). Türkiye ve güneydoğu anadolu tto/tgb'lerin milli ekonomiye ve sanayiye sağladığı katkılar. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Kongresi*, (s. 81-89). Şırnak.
- Erün, T., Kılıç, A. & Eren, H., (2016). Teknoparklarda Sürdürülen İşbirliklerinin Yerleşimci Firmaların Teknoloji Transfer Performansına Etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 11(1), 109- 133.
- Escoffier, L. (2015). *J for European SMEs*. https://www.eu-japan.eu/sites/default/files/publications/docs/technologytransfer_final.pdf (Erişim tarihi: 22. 05.2021).
- Etzkowitz, H. (1983). Entrepreneurial Scientists and Entrepreneurial Universities in American Academic System. *Minerva* , 21(2-3), 198-233.
- Etzkowitz, H. (2003). Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Social Science Information* , 42 (3), 293-337.
- 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.
- Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2017). *The triple helix: university-industry-government innovation and entrepreneurship*. Routledge.
- Etzkowitz, H., Schuler Jnr, E., Gulbrandsen, M., & (Ed.: Jacob Merle, T. H. (2000). The evolution of the entrepreneurial university. *The Future of Knowledge Production in the Academy*, The Society for Research into Higher Education & Open University Press, 40-60.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253-281.
- Frieder, M.-K., & Schmoch, U. (1998). Science-based technologies: university–industry interactions in four fields. *Research Policy*, 27(8), 835-851.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1994). *The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies*. London: Sage.
- Gökbel, S. A. (2004). *Birleşmelerde Başarı ve Başarısızlık*. H. Sümer ve H. Pernsteiner, (Ed.), *Şirket Birleşmeleri (1. Baskı)*. İstanbul: Alfa Basım Yayımları.
- Göz, D., & Bal, D. D. (2010). Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları Ve Türkiye. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 450-467.

- Gözüaçık, S., & Demir, Ö. (2019). Franchising'in Girişimcilik Üzerindeki Etkileri Üzerine Elazığ-Malatya İllerinde Bir Çalışma. *Fırat Üniversitesi Harput Araştırmaları Dergisi*, 6(12), 121-144.
- Gülcü, A., Coşkun, A., Yeşilyurt, C., Coşkun, S., & Esener, T. (2004). Cumhuriyet Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi'nin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Göreceli Etkinlik Analizi. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(2), 87-104.
- Güler, M., & Kırbaşlar, M. (2020). *Teknoloji transfer ofislerinin üniversite sanayi işbirliğindeki rolü*. Ankara: İksad Yayınevi.
- Güler, V., Albul, V., Eken, İ., & Ünalı, M. (2017). *Dünyada ve Türkiye'de teknoloji transferler ofisleri ve DAP bölgesi için üniversite-sanayi işbirliği ve bölgesel TTO analizi raporu*. TTGV .
- Gürbüz, E., & Turhal Uçurum, E. (2012). Üniversite sanayi işbirliğinin geliştirilmesinde ortak araştırma merkezinin kurulmasına ilişkin model önerisi. *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*, 5(2), 12-36.
- Hacettepe Üniversitesi. (2021). https://hacettepe.edu.tr/inovasyon/teknoloji_transfer (Erişim tarihi: 26.05.2021).
- Hulten, D. D. (2018). Dünyada TTO'lar: Ticarileşme Modelleri, Fikri Mülkiyet Rejimleri ve Akademik Girişimciler. *2.TEKNOLOJİ TRANSFER OFİSLERİ BULUŞMASI BÜLTENİ* . İSTANBUL, Yıldız Teknopark Davutpaşa Yerleşkesi.
- Hülsbeck, M., Lehmann , E., & Starnecker, A. (2013). Performance of technology transfer offices in Germany. *The Journal of Technology*, 38(3), 199-215.
- IASP. (2021). *International Association of Science Parks and Areas of Innovation*. <https://www.iasp.ws/our-industry/definitions> (Erişim tarihi: 10.04.2021).
- Inovent. (2021). http://www.inovent.com.tr/hakkinda-sayfasi?language_content_entity=tr (Erişim tarihi: 23.05.2021).
- Inzelt, A., & Hilton, J. (1998). *Technology Transfer: From Invention To Innovation*. Boston: 4. Science and Technology Policy, Kluwer Academic Publishers.
- Işık, N., & Kılınç, E. (2012). İnovasyon sistemi yaklaşımı ve inovasyonun coğrafyası: Türkiye örneği. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 169-198.
- Kandemir, T. & İlker, B., (2019). Girişimcilik Faaliyetlerinde Teknoparkların Önemi: Afyon- Uşak Zafer Teknoloji Geliştirme Bölgesi Örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(4), 1216- 1229.
- Kasap, G. C. (2010). *Teknoloji yönetimi*. (S. Y. Feray Odman Çelikçapa, Dü.) Bursa: Dora Yayınları.
- Kaya, H. (2006). Doğrudan Yurtdışı Yatırımlar Yoluyla Teknoloji Transferi ve Türkiye: Bir Literatür İncelemesi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(2), 85-102.
- Kayalıdere, G., (2014). Türkiye'nin Teknoloji Politikalarında Teknoparkların Önemi ve Teknoparklara Yönelik Vergi Avantajları. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), ss.75- 95.
- Kerimoğlu, H. B. (2003). Fikir ve Sanat Eserlerine İlişkin Lisans (ruhsat) Sözleşmesinin Hukuki Niteliği. *Kamu-İş*, 7(2).

- Khalil, T. M. (2000). *Management of technology: the key to competitiveness and wealth creation*. Boston: McGraw Hill.
- Kiper, M. (2004). “Teknoloji Transfer Mekanizmaları ve Bu Kapsamda Üniversite-Sanayi İşbirliği. *Teknoloji*, 59-122.
- Kiper, M. (2010). *Dünyada ve Türkiye’de Üniversite-Sanayi İşbirliği ve Bu Kapsamda Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri Programı (ÜSAMP) (Cilt 1.Baskı)*. Ankara: İşkur Matbaacılık.
- Kiper, M. (2016). Teknoloji, teknoloji transfer mekanizmaları bu kapsamda kamu tedarik politikalarının önemi. *TTGV*.
- Kızılkaya, O., Sofuoğlu, E., & Ay, A. (2017). Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı Üzerinde Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları ve Dışa Açıklığın Etkisi: Gelişmekte Olan Ülkelerde Panel Veri Analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 18(1), 63-78.
- Kızıлтаş, M., & Sandıkcıoğlu, C. (07-08 Mayıs 2009). Üniversitelerde teknoloji transfer ofisleri ve bir uygulama örneği: metutech-TTO . *Üniversite-Sanayi İşbirliği Ulusal Kongresi*, (s. 301-310). Eskişehir.
- Kök, R., & Deliktaş, E. (2003). *Endüstri İktisadında Verimlilik Ölçme ve Strateji Geliştirme Teknikleri*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları.
- Kurşun, S., & Kuşakçı, A. O. (Fall 2016). Bankacılık Sektöründe Veri Zarflama Analizi. *Istanbul Commerce University Journal of Science ile Etkinlik Değerlendirmesi Literatür Taraması*, 15(30), 133-151.
- Kurt, Z., & Korkmazıyürek, H. (2019). Franchising Uygulamasının Başarısını Etkileyen Faktörler: Mersin İlinde Bir Araştırma. *Toros Üniversitesi İİBF Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (11), 25-50.
- Küpeli, M., & Alp, İ. (9 - 11 Eylül 2015). Avrupa Birliği ve Aday Ülkelerinin Ar-Ge Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Belirlenmesi. *Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği (YAEM) 35. Ulusal Kongresi*. Ankara.
- Ledebur, S. V. (2008). Technology transfer offices and university patenting – a review. *Jena Economic Research Papers*, 1-25. ISSN 1864-7057 .
- Lee, Y. S. (2000). The sustainability of university-industry research collaboration: An empirical assessment. *The journal of Technology transfer*, 25(2), 111-133.
- Link, A. N., Rothaermel, F., & Siegel, D. (2008). University technology transfer: an introduction to the special issue. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 55(1), 5-8.
- Lorcu, F. (2010). Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi: Türk Otomotiv Sanayi Uygulaması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 39(2), 276-289.
- Malatyalı, Ö. (2016). Teknoloji Transferinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği 1989-2014. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* (13), 62-73.
- Maredia, K., Erbisich, F., & Sampaio, M. (2000). Technology transfer offices for developing countries. *Biotechnology and Development Monitor* (43), 15-18.
- Merhacı, S. Ö. (2015). Amerika Birleşik Devletleri Bayh-Dole yasası ve Türk hukukunda öğretim elemanlarının buluşlarına ilişkin bir değerlendirme. *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 64(2), 405-434.

- Mete, M., & Özdemir, M. (2018). Teknoloji transfer ofislerinin şirketlerin ekonomik gelişimine ve refah düzeyine olan etkileri. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (15), 39-55.
- Miesing, P., Tang, M., & Li, M. (2014). University technology transfer in China: How effective are national centers? J. K. (Ed.ler) AC Corbett (Dü.), *Academic Entrepreneurship: Creating an Entrepreneurial Ecosystem* içinde, Vol. 16 in Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence and Growth, 115-136.
- Miller, K., McAdam, M., & McAdam, R. (2014). The changing university business model: A stakeholder perspective. *R&D Management*, 44 (3), 265-287.
- Moradian, A., Hessami, H., & Pezeshki, P. (2010). Prioritization of Technology Transfer Methods to Downstream Petrochemical Industries in Developing Countries. *TIBEC II, Terengganu International Business and Economics Conference*, (s. 1041-1059). Malaysia.
- Odabaşı, Y., Helvacıoğlu, Ş., & vd. (07-08 Mayıs 2009). Üniversite-Sanayi İşbirliği Merkezleri Platformu (ÜSİMP) Üniversite sanayi işbirliğinde örnek bir model. *Üniversite-Sanayi İşbirliği Ulusal Kongresi*, (s. 72-79). Eskişehir.
- ODTÜ Teknokent. (2021). <http://odtuteknokent.com.tr/tr/hakkinda/turkiyedeki-teknokentler> (Erişim tarihi: 25.04.2021).
- ODTÜ TTO. (2020). Hakkımızda: http://tto.metu.edu.tr/?page_id=15 (Erişim tarihi: 23.05.2021)
- Okursoy, A., & Tezsürücü, D. (2014). Veri Zarflama Analizi ile Göreli Etkinliklerin Karşılaştırılması: Türkiye'deki İllerin Kültürel Göstergelerine İlişkin Bir Uygulama. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21 (2), 1-18.
- Özçelik, F., & Avcı Öztürk, B. (2019). Girdi Olarak Maliyetlere Yönelik Veri Zarflama Analizi Modelleri İle Göreli Etkinlik Analizi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(2), 1011-1028.
- Özdemir, Y., & Selamzade, F. (2020). Türkiye’de üniversitelerin Ar-Ge ve Teknopark proje performansının veri zarflama analizi yöntemi ile ölçülmesi. *Turkish Studies-Economy*, 15(4), 2361-2376.
- Özden, A. (2010). Günümüzde Etkinlik Kavramı Ve Ölçüm Metotları. *Türkiye IX Tarım Ekonomisi Kongresi*, 740-747. Şanlıurfa.
- Özer, A., Öztürk, M., & Kaya, A. (2010). İşletmelerde Etkinlik ve Performans Ölçmede VZA, Kümeleme ve TOPSIS Analizlerinin Kullanımı: İMKB İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(1), 233-260.
- Özkan, T. (2019). Türk Bankacılık Sisteminde Veri Zarflama Tekniği İle Banka Etkinliğinin Ölçülmesi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 54(3), 1511-1529.
- Öztürk, Ö., “Yenilikçi Girişimcilik Faaliyetlerinde Teknoloji Transfer Ofislerinin Önemi”, VI. Uluslararası Battalgazi Bilimsel Çalışmalar Kongresi, Malatya, 107- 115, 8-9 Mayıs, 2021.
- Patent Haklarının Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/4.5.551.pdf> (Erişim tarihi: 28.05.2020).
- Pedraja-Chaparro, F., Salinas-Jiménez, J., & Smith, P. (1999). On the Quality of the Data Envelopment Analysis Model. *Journal of the Operational Research Society*, 50(6), 636-644.

- Pyasi, V. (2010). “Franchises System – A New Business Model” Analysis of Legal Issues Relating with Franchises. *National Law Institute University Bhopal* .
- Reisman, A. (1989). Technology Transfer: A Taxonomic View. *Journal of Technology Transfer*, 16(2), 31-36.
- Rogers, E. M., Takegami, S., & Yin, J. (2001). Lessons learned about technology transfer. *Technovation*, 21, 253-261.
- Schneider, P. H. (2005). International trade, economic growth and intellectual property rights: A panel data study of developed and developing countries. *Journal of Development Economics*, 78(2), 529-547.
- Serbest, H. (2019). <https://www.moment-expo.com/tr/dergiler/60/roportaj/teknoloji-transfer-ofisleri-universite-sanayi-isbirligini-saglayan-arayuzdur-> (Erişim tarihi: 15.12.2022)
- Seyfi, M., Aslan, E., Candar, A. E., & Dal, O. (2019). KÜSİ ve TTO'lara Yönelik Girişimci Sanayi ve Akademisyenlerin Algılarının İncelenmesi. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 181-195.
- Sherman, H. D. (1984). “Data Envelopment Analysis as a New Managerial Audit Methodology- Test and Evaluation. *A Journal of Practice and Theory*, 4(1), 35-53.
- Sherman, H. D. (1984). Hospital efficiency measurement and evaluation: Empirical test of a new technique. *Medical care*, 22(10), 922-938.
- Siegel, D. S., Waldman, D., & Link, A. (2003). Assessing the impact of organizational practice on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research Policy*, 32(1), 27-48.
- Stevens, A. J. (2004). The Enactment of Bayh–Dole. *Journal of Technology Transfer* , 29(1), 93-99.
- Sungur, O. & Dulupçu, M. (2013). Türkiye'de iş geliştirme merkezlerinde (İŞGEM) yer alan kiracı firmaların hayatta kalma performansı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(8), 1-25.
- Sürücü, A. B. (2008). <http://pazarlamablog.blogspot.com/2008/03/teknoloji-transferi.html> (Erişim tarihi:02.03.2022).
- şahin, E. (2011). Teknoloji Transferi Yöntemleri Bağlamında Türkiye'de Yabancı Sermaye Yatırımları İle Üniversite-Sanayi İşbirliğinin Gelişimi. *Selçuk Üniversitesi Kadınhanı Faik İçil Meslek Yüksekokulu Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi* (2), 1-19.
- T.C Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2015). http://www.sp.gov.tr/upload/xSPTemelBelge/files/2igyG+Kamu-UniversiteSanayi_Isbirligi_Stratejisi_ve_Eylem_Plan.pdf (Erişim tarihi: 19.05.2021).
- T.C Kalkınma Bakanlığı. (2018). *On birinci kalkınma planı (2019-2023) Ar-Ge ve yenilik ekosisteminin güçlendirilmesi*. Ankara: Özel İhtisas Komisyonu Raporu.
- T.C.Kalkınma Bakanlığı DAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı,TTGV. (2017). *Dünyada ve Türkiye'de teknoloji transfer ofisleri ve DAP bölgesi için üniversite-sanayi işbirliği ve bölgesel TTO analizi raporu*. TTGV.
- Tavares, G. (2002). *A Bibliography of Data Envelopment Analysis (1978-2001)*. Research University: Rutger Research Report.

- TBTK-TTO. (2020). https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/16147/tto_terimler_sozlugu_web_1.pdf (Erişim tarihi: 05.05.2020).
- Teknoloji geliştirme bölgeleri kanunu. (2001). 4691, *Resmi Gazete*, 06.07.2021, 24454.
- Teknopark İstanbul. (2021). <https://www.teknoparkistanbul.com.tr/teknopark-nedir> (Erişim tarihi: 21.05.2021).
- Tepe, S., & Zaim, A. (2016). Türkiye ve dünyada teknopark uygulamaları: teknopark İstanbul örneği. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (Özel Sayı:29), 19-43.
- Tiryakioğlu, M. (2011). Teknoloji Transferi, Teknoloji Yoksulluğu Mu? *Sosyal Bilimler Fakóltesi Dergisi*, 66(2), 169-199.
- Toprak, M. (2006). Banka Birleşmeleri ve Satınalmalar. *İktisadi Araştırmalar Vakfı;Yer: Kadir Has Üniversitesi*, 1-75.
- TTGV. (2010). Üniversite-sanayi işbirliğinde önemli bir araç: teknoloji transfer arayüzleri (1. Baskı). Ankara: İşkur Matbaacılık.
- TTGV. (2021). Teknoloji transfer ofislerinin etkinliğinin değerlendirilmesi. <https://verimlilik.kutuphanesi.sanayi.gov.tr/Library/ShowPDF/1318> (Erişim tarihi: 03.08.2023).
- TURKTEK. (2013). *Teknoloji geliştirme ve transfer merkezi*. [http://www.turktekteknoloji.com.tr/Makaleler.aspx?DataID=10&Baslik=TEKNOLOJ%DD%20TRANSFER%20OF%DD%20%28TTO%29%20NED%DDR?#:~:text=Teknoloji%20Transfer%20Ofisleri%20\(TTO\)%3B,ticarile%C5%9Fmesine%20ili%C5%9Fkin%20faaliyetlerin%20y%C3%BCr%C3%BCt%C3%BCld%C](http://www.turktekteknoloji.com.tr/Makaleler.aspx?DataID=10&Baslik=TEKNOLOJ%DD%20TRANSFER%20OF%DD%20%28TTO%29%20NED%DDR?#:~:text=Teknoloji%20Transfer%20Ofisleri%20(TTO)%3B,ticarile%C5%9Fmesine%20ili%C5%9Fkin%20faaliyetlerin%20y%C3%BCr%C3%BCt%C3%BCld%C) (Erişim tarihi: 05.01.2021)
- TÜBİTAK. (2015). 1061-TÜBİTAK Yenilik ve Girişimcilik Alanlarında Kapasite Artırılmasına Yönelik Destek Programı. <https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/1601-cagri-rev-150216.pdf> (Erişim tarihi: 06.01.2021).
- TÜBİTAK. (2012). Teknoloji Transfer Ofisleri Destekleme Programı Uygulama Esasları. *TÜBİTAK*.
- TÜBİTAK. (2019). https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/292/1513revize_cagri_duyurusu.pdf (Erişim tarihi: 27.05.2021).
- TÜBİTAK. (2014). *Tübitak 1513 teknoloji transfer ofisleri destekleme programı, proje öneri formu hazırlama kılavuzu*. Ankara.
- TÜSİAD. (2003). *Türkiye'de Ulusal İnovasyon Sistemi; Kavramsal Çerçeve, Türkiye İncelemesi ve Ülke Örnekleri*. Ankara.
- Uçak, N. Ö. (2010). Bilgi: Çok yüzlü bir kavram. *Türk Kütüphaneciliği*, 24(4), 705-722.
- Ulucan, A. (2002). Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri Ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları İle Değerlendirmeler. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 57(2), 185-202.
- Uzun, H. (2014). Yeni bir kurumsal motivasyon örneği; teknoloji üretim merkezleri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(2), 179-189.
- Üçler, Y. T., & Karaçor, Z. (2014). Bölgesel kalkınmada üniversite - sanayi işbirliği: Konya örneği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (31), 167-183.

ÜSİMP (2021). <https://www.usimp.org.tr/icerik/genel-bilgi-8> (Erişim tarihi: 28.04.2021).

Uysal, Ö. (2021). Approaches of Defense Industry Companies to Cooperation with Army and Universities in Turkey. SCIENTIFIC EVALUATION OF ECONOMIC AND FINANCIAL ISSUES: Theory and Practice, ed. Şahin Karabulut, (259-282), Gazi Kitabevi.

Vassiloglou, M., & Giokas, D. (1990). A Study of the Relative Efficiency of Bank Branches: An Application of DEA. *Journal of Operational Research Society*, 41(7), 591-597.

Vatansever, K., & Öztemiz, H. (2020). Alanya Belediyesi Hizmet Birimlerinin Maliyet Etkinliği: Veri Zarflama Analizi Uygulaması. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(2), 1505-1523.

White, M. A., & Bruton, G. (2011). *The Management of Technology and Innovation: A Strategic*. Texas Christian University, Second Edition.

Wikipedia, (2023). <https://tr.wikipedia.org/wiki/Bilgi> (Erişim tarihi: 29.05.2023).

Yaldız, E. (2017). <https://www.muhendisbeyinler.net/endustri-casuslugu-nedir/#:~:text=End%C3%BCstriyel%20casusluk%2C%20genellikle%20hizmet%20verdi%C4%9Fi,veya%20i%C3%A7eriden%20bilgi%20s%C4%B1zd%C4%B1rma%20olay%C4%B1d%C4%B1r>. (Erişim tarihi: 13.02.2021).

Yardımcı, A., & Müftüoğlu, E. (2014). Üniversite sanayi işbirliğinde sanayi kesiminin beklentileri ve sorunları. *TOBB yayını*.

Yardımcı, A., & Müftüoğlu, E. (2015). Üniversite sanayi işbirliğine sanayi kesiminin bakışı. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 70(4), 815-838.

Yılmaz, S., (2020). Teknoloji Transfer Ofislerinin Yapısı Üzerine Bir Çalışma. *Uluslararası Beşeri ve Sosyal Bilimler İnceleme Dergisi*, 4(2), ss. 123- 141.

Yılmaz, E. B., & Tunalıoğlu, R. (2020). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. *Teknokentler ve Agroparklar (Türkiye)*, 7(2), 133-150.

Yücel, L. İ. (2015). İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi. *Excel-Solver Eklentisiyle Oluşturulan Portföylerin CCR Model İle Etkinlik Ölçümüne Yönelik Bir Uygulama*, 1(23), 112-146.

Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı (07.12.2017). Yükseköğretim kurumları teknoloji transfer ofisi yönetmeliği. *Resmi Gazete* (30263).

Zerenler, M., Türker, N., & Şahin, E. (2007). Küresel Teknoloji, Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) ve Yenilik İlişkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(17), 653-667.

Zhang, H. (2013). University technology transfer and research portfolio management. *Yayımlanmamış doktora tezi*.

EKLER

EK-1: CCR Modeli DEAP 2.1 Analiz Programı Sonuçları

Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = egl-ins.txt

Data file = egl-dta.txt

Output orientated DEA

Scale assumption: CRS

Slacks calculated using multi-stage method

Unbounded objective function

Unbounded objective function

Unbounded objective function

EFFICIENCY SUMMARY:

firm	te
1	0.101
2	0.338
3	1.000
4	1.000
5	0.189
6	0.682
7	1.000
8	1.000
9	0.007
10	0.454
11	0.077
12	0.223
13	0.333
mean	0.493

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm	output:	1	2
1		0.000	0.000
2		5.678	0.000
3		0.000	0.000
4		0.000	0.000
5		0.000	0.000
6		0.000	0.000
7		0.000	0.000
8		0.000	0.000
9		0.000	663.399
10		0.000	88.196
11		0.000	7.369
12		0.000	0.000
13		4.500	0.000
mean		0.783	58.382

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm	input:	1	2
1		342.286	0.000
2		0.000	13.500
3		0.000	0.000
4		0.000	0.000
5		0.000	59.244
6		0.000	473.492
7		0.000	0.000
8		0.000	0.000
9		2069.143	0.000
10		0.000	0.000
11		0.000	0.000
12		0.000	0.000
13		0.000	343.500
mean		185.495	68.441

SUMMARY OF PEERS:

firm	peers:		
1	3		
2	8		
3	3		
4	4		
5	8	7	
6	8	7	
7	7		
8	8		
9	3		
10	3	7	
11	7	3	
12	7	8	3
13	8		

SUMMARY OF PEER WEIGHTS:
(in same order as above)

firm	peer weights:		
1	3.143		
2	3.500		
3	1.000		
4	1.000		
5	8.909	0.036	
6	4.995	0.202	
7	1.000		
8	1.000		
9	143,571		
10	5.025	1.140	
11	4.208	0.830	
12	0.063	3.190	0.359
13	4.500		

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm	peer count:
1	0
2	0
3	5
4	0
5	0
6	0
7	5
8	5
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm	output:	1	2
1		0.000	69.143
2		17.500	133.000
3		28.000	22.000
4		4.000	100.000
5		47.706	339.240
6		42.545	193.652
7		87.000	19.000
8		5.000	38.000
9		4020.000	3158.571
10		239.876	132.209
11		389.319	98.210
12		31.457	130.321
13		22.500	171.000

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm	input:	1	2
1		37.714	22.000
2		7.000	136.500
3		12.000	7.000
4		8.000	56.000
5		18.000	356.756
6		11.000	246.508
7		5.000	256.000
8		2.000	39.000
9		1722.857	1005.000
10		66.000	327.000
11		31.000	1083.000
12		11.000	143.000
13		9.000	175.500

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 1

Technical efficiency = 0.101

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	0.000	0.000	0.000	0.000
output	2	7.000	62.143	0.000	69.143
input	1	380.000	0.000	-342.286	37.714
input	2	22.000	0.000	0.000	22.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
3	3.143	

Results for firm: 2
 Technical efficiency = 0.338
 PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	4.000	7.822	5.678	17.500
output	2	45.000	88.000	0.000	133.000
input	1	7.000	0.000	0.000	7.000
input	2	150.000	0.000	-13.500	136.500

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
8	3.500	

Results for firm: 5
 Technical efficiency = 0.189
 PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	9.000	38.706	0.000	47.706
output	2	64.000	275.240	0.000	339.240
input	1	18.000	0.000	0.000	18.000
input	2	416.000	0.000	-59.244	356.756

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
8	8.909	
7	0.036	

Results for firm: 6
 Technical efficiency = 0.682
 PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	29.000	13.545	0.000	42.545
output	2	132.000	61.652	0.000	193.652
input	1	11.000	0.000	0.000	11.000
input	2	720.000	0.000	-473.492	246.508

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
8	4.995	
7	0.202	

Results for firm: 9
 Technical efficiency = 0.007

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	29.000	3991.000	0.000	4020.000
output	2	18.000	2477.172	663.399	3158.571
input	1	3792.000	0.000	-2069.143	1722.857
input	2	1005.000	0.000	0.000	1005.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
3	143.571	

Results for firm: 10
 Technical efficiency = 0.454

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	109.000	130.876	0.000	239.876
output	2	20.000	24.014	88.196	132.209
input	1	66.000	0.000	0.000	66.000
input	2	327.000	0.000	0.000	327.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
3	5.025	
7	1.140	

Results for firm: 11
 Technical efficiency = 0.077

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	30.000	359.319	0.000	389.319
output	2	7.000	83.841	7.369	98.210
input	1	31.000	0.000	0.000	31.000
input	2	1083.000	0.000	0.000	1083.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
7	4.208	
3	0.830	

```

Results for firm:    12
Technical efficiency = 0.223
PROJECTION SUMMARY:
  variable          original      radial      slack      projected
                   value        movement  movement    value
output      1         7.000        24.457        0.000      31.457
output      2        29.000       101.321        0.000     130.321
input       1        11.000         0.000        0.000      11.000
input       2       143.000         0.000        0.000     143.000
LISTING OF PEERS:
peer  lambda weight
  7    0.063
  8    3.190
  3    0.359

```

```

Results for firm:    13
Technical efficiency = 0.333
PROJECTION SUMMARY:
  variable          original      radial      slack      projected
                   value        movement  movement    value
output      1         6.000        12.000         4.500      22.500
output      2        57.000       114.000         0.000     171.000
input       1         9.000         0.000         0.000       9.000
input       2       519.000         0.000      -343.500     175.500
LISTING OF PEERS:
peer  lambda weight
  8    4.500

```

EK-2: BCC Modeli DEAP 2.1 Analiz Programı Sonuçları

```

Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = egl-ins.txt
Data file       = egl-dta.txt

Output orientated DEA

Scale assumption: VRS

Slacks calculated using multi-stage method

```

EFFICIENCY SUMMARY:

firm	crste	vrste	scale	
1	1.000	1.000	1.000	-
2	1.000	1.000	1.000	-
3	0.576	0.748	0.771	drs
4	1.000	1.000	1.000	-
5	0.126	0.340	0.371	drs
6	1.000	1.000	1.000	-
7	0.452	0.516	0.876	drs
8	0.751	1.000	0.751	irs
9	0.575	0.644	0.893	irs

mean 0.720 0.805 0.851

Note: crste = technical efficiency from CRS DEA
vrste = technical efficiency from VRS DEA
scale = scale efficiency = crste/vrste

Note also that all subsequent tables refer to VRS results

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm	output:	1	2
1		0.000	0.000
2		0.000	0.000
3		3.629	0.000
4		0.000	0.000
5		0.000	0.000
6		0.000	0.000
7		0.000	77.718
8		0.000	0.000
9		7.184	0.000
mean		1.201	8.635

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm	input:	1	2
1		0.000	0.000
2		0.000	0.000
3		9.133	0.000
4		0.000	0.000
5		3742.214	562.145
6		0.000	0.000
7		0.000	505.909
8		0.000	0.000
9		0.000	84.000
mean		416.816	128.006

SUMMARY OF PEERS:

firm	peers:		
1	1		
2	2		
3	4	2	
4	4		
5	4	6	
6	6		
7	6	4	
8	8		
9	2	4	

SUMMARY OF PEER WEIGHTS:
(in same order as above)

firm	peer weights:		
1	1.000		
2	1.000		
3	0.467	0.533	
4	1.000		
5	0.295	0.705	
6	1.000		
7	0.364	0.636	
8	1.000		
9	0.500	0.500	

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm peer count:

1	0
2	2
3	0
4	4
5	0
6	2
7	0
8	0
9	0

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm	output:	1	2
1		0.000	7.000
2		4.000	45.000
3		15.667	85.600
4		29.000	132.000
5		85.416	53.017
6		109.000	20.000
7		58.091	91.273
8		7.000	29.000
9		16.500	88.500

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm	input:	1	2
1		380.000	22.000
2		7.000	150.000
3		8.867	416.000
4		11.000	720.000
5		49.786	442.855
6		66.000	327.000
7		31.000	577.091
8		11.000	143.000
9		9.000	435.000

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 3
 Technical efficiency = 0.748
 Scale efficiency = 0.771 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	9.000	3.037	3.629	15.667
output	2	64.000	21.600	0.000	85.600
input	1	18.000	0.000	-9.133	8.867
input	2	416.000	0.000	0.000	416.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
4	0.467	
2	0.533	

Results for firm: 5
 Technical efficiency = 0.340
 Scale efficiency = 0.371 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	29.000	56.416	0.000	85.416
output	2	18.000	35.017	0.000	53.017
input	1	3792.000	0.000	-3742.214	49.786
input	2	1005.000	0.000	-562.145	442.855

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
4	0.295	
6	0.705	

Results for firm: 7
 Technical efficiency = 0.516
 Scale efficiency = 0.876 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	30.000	28.091	0.000	58.091
output	2	7.000	6.555	77.718	91.273
input	1	31.000	0.000	0.000	31.000
input	2	1083.000	0.000	-505.909	577.091

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
6	0.364	
4	0.636	

```

Results for firm:      9
Technical efficiency = 0.644
Scale efficiency      = 0.893  (irs)
PROJECTION SUMMARY:
  variable      original      radial      slack      projected
                   value      movement      movement      value
output      1      6.000      3.316      7.184      16.500
output      2     57.000     31.500      0.000     88.500
input       1      9.000      0.000      0.000      9.000
input       2    519.000      0.000     -84.000    435.000
LISTING OF PEERS:
peer  lambda weight
  2      0.500
  4      0.500

```

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Esra CANKAT AKAN

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2018-2022, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uluslararası Ticaret Bölümü (YL)
- 2015 -2017, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Ekonomi ve Finans Bölümü
- 2013 -2015, Akdeniz Üniversitesi, ALTSO MYO, Bankacılık ve Sigortacılık

Yayınları ve Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

Yabancı Dil Bilgisi: A2