

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
İŞLETME YÖNETİMİ PROGRAMI**

DOKTORA TEZİ

**ÜNİVERSİTE-SANAYİ İŞ BİRLİĞİ, FİRMA
ÖZÜMSEME KAPASİTESİ VE
TEKNOLOJİ İNOVASYONU İLİŞKİSİ**

**ESRA OVALI
18713047**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. HALİT KESKİN**

**İSTANBUL
2022**

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
İŞLETME YÖNETİMİ PROGRAMI**

DOKTORA TEZİ

**ÜNİVERSİTE-SANAYİ İŞ BİRLİĞİ, FİRMA
ÖZÜMSEME KAPASİTESİ VE
TEKNOLOJİ İNOVASYONU İLİŞKİSİ**

**ESRA OVALI
18713047
ORCID NO: 0000-0001-9358-695X**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. HALİT KESKİN**

**İSTANBUL
2022**

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
İŞLETME YÖNETİMİ PROGRAMI**

DOKTORA TEZİ

**ÜNİVERSİTE-SANAYİ İŞ BİRLİĞİ, FİRMA
ÖZÜMSEME KAPASİTESİ VE
TEKNOLOJİ İNOVASYONU İLİŞKİSİ**

**ESRA OVALI
18713047**

**Tezin Savunulduğu Tarih: 19.12.2022
Tez Oy Birliği ile Başarılı Bulunmuştur.**

Unvan Ad Soyad	İmza
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Halit Keskin	
Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Yonca Gürol	
Prof. Dr. Ali Ekber Akgün	
Prof. Dr. Ayşe Günsel	
Prof. Dr. Hüseyin İnce	

**İSTANBUL
KASIM, 2022**

ÖZ

ÜNİVERSİTE-SANAYİ İŞ BİRLİĞİ, FİRMA ÖZÜMSEME KAPASİTESİ VE TEKNOLOJİ İNOVASYONU İLİŞKİSİ

Esra Ovalı

Kasım, 2022

Bu çalışmada firmaların teknoloji inovasyonu geliştirmesinde firma özümseme kapasitesinin ve üniversite-sanayi iş birliğinin rolü ortaya koyulmaktadır. Bu çerçevede teknoloji inovasyonu, fayda sağlayan ve keşfedici teknoloji inovasyonu boyutlarında ayrı ayrı incelenmiştir. Üniversite-sanayi iş birliği dinamikleri ve etkileri araştırmalarda sıklıkla gündeme gelmektedir. Bu kapsamda üniversite-sanayi iş birliği, özümseme kapasitesi ve inovasyon arasındaki ilişkileri inceleyen literatür bu çalışmadaki modele güçlü bir teorik altyapı sağlamakla birlikte, üniversite-sanayi iş birliği ile teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkiler henüz keşfedilmemiştir. Benzer şekilde, ortaklar arasında güven oluşumunu kolaylaştıran mekanizmalardan bağ gücü, ortak itibarı ve destekleyici davranışın iş birliği ortağı olan firmalara katkıları belirlenmemiştir. Bu çalışma, üniversite-sanayi iş birliği ile firma özümseme kapasitesi arasındaki olumlu ilişkiye işaret etmektedir. Bunun yanı sıra, teknoloji inovasyonunu olumlu yönde etkileyen özümseme kapasitesi, üniversite-sanayi iş birliği ile fayda sağlayan teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkiye aracılık etmektedir. Araştırmanın sonuçları, üniversite-sanayi iş birlikleri bağlamında fayda sağlayan teknoloji inovasyonunun önemini göstermektedir. Ayrıca bu çalışma, üniversite-sanayi iş birliklerinde güven oluşumunu kolaylaştıran mekanizmaların moderatör rolünün çeşitliliğini vurgulamaktadır. Bu noktada bağ gücünün üniversite-sanayi iş birliği ile keşfedici teknoloji inovasyonu; ortak itibarının üniversite-sanayi iş birliği ile özümseme kapasitesi; destekleyici davranışın ise üniversite-sanayi iş birliği ile özümseme kapasitesi ve keşfedici teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide moderatör rolü vardır. Ampirik kanıtlar, üniversite-sanayi iş birliğinin firma özümseme kapasitesi ve teknoloji inovasyonu faaliyetlerinde artan rolüne dayanak oluşturmaktadır. Böylelikle, üniversitelerle Ar-Ge iş birliklerine katılan firmaların teknoloji inovasyonuna yönelik tercihleri ile ilgili yeni ve kapsamlı bir çerçeve sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Üniversite, Sanayi, İş Birliği, Özümseme Kapasitesi, Fayda Sağlayan Teknoloji İnovasyonu, Keşfedici Teknoloji İnovasyonu

ABSTRACT

UNIVERSITY-INDUSTRY COLLABORATION, FIRM ABSORPTIVE CAPACITY, AND TECHNOLOGICAL INNOVATION RELATIONSHIP

Esra Ovalı

November 2022

The study reveals the role of firm absorptive capacity and university-industry collaboration in the technological innovation development of firms. Then, it examines technological innovation separately in terms of exploitative and explorative technological innovation. The dynamics of university-industry alliances and their impacts are the priority subjects of studies. Although the literature provides a solid theoretical basis for the model in this study, the relationship between university-industry collaboration and technological innovation remains unexplored. Likewise, the contributions of tie strength, partner reputation, and champion behavior to the partner firms that facilitate the trust formation between partners are still ambiguous. The study demonstrates a positive relationship between university-industry collaboration and firm absorptive capacity. In addition, absorptive capacity, which positively affects technological innovation, mediates the relationship between university-industry collaboration and exploitative technological innovation. The study results indicate the significance of exploitative technological innovation in university-industry linkages. Also, this study highlights the diversity of the moderator role of trust-building mechanisms. Hence, tie strength and champion behavior moderate the relationship between university-industry collaboration and explorative technological innovation. Partner reputation and champion behavior moderate the relationship between university-industry collaboration and firm absorptive capacity. The empirical evidence underpins the increasing role of university-industry alliances toward firms' absorptive capacity and technological innovation activities. Therefore, the study presents a new and comprehensive framework within the firms' preferences in R&D collaborations with universities for technological innovation.

Key Words: University, Industry, Collaboration, Absorptive Capacity, Exploitative Technological Innovation, Explorative Technological Innovation

ÖN SÖZ

Bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin önderliğinde kavramsal çerçevesini sürekli yenileyen üniversite-sanayi iş birlikleri, günümüzün konjonktüründe farklı sektörlerin gelişimine katkıda bulunma ve yeni iş alanları yaratma potansiyeline sahiptir. Bu bakımdan, üniversite, sanayi, devlet, halk ve sivil toplumun katılımında ortak yelpazesini genişletmeye devam eden iş birlikleri, bölgesel aktörler aracılığıyla ticaret hacmini artıracak, iklim değişiklikleri gibi çeşitli sorunlara çözüm önerileri getirecek ve uluslararası iş birliği ilişkilerini güçlendirecek projelerin uygulanmasına olanak sağlayacaktır.

İstanbul ve çevresinde üniversite-sanayi iş birliklerinin gelişimini ve firmalara etkilerini anlamak ve tanımlamak amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, önerileriyle sürece rehberlik eden ve her aşamada beni destekleyen değerli tez danışmanım Prof. Dr. Halit Keskin'e teşekkürü borç bilirim. Ayrıca tezin analiz kısmında bilgi ve tecrübesinden yararlandığım değerli hocam Prof. Dr. Ali Ekber Akgün'e müteşekkirim. İçtenlikle yazdığım bu çalışmanın araştırmacılara faydalı olmasını temenni ediyorum.

İstanbul, Kasım, 2022

Esra OVALI

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	8
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	10
2.1. Üniversite-Sanayi İş Birliği.....	10
2.1.1. Üniversite-Sanayi İş Birliği Tarihçesi.....	10
2.1.2. Üniversite-Sanayi İş Birliği Modelleri.....	17
2.1.3. Üniversite-Sanayi İş Birliğinin Faydaları ve Dezavantajları	72
2.2. İnovasyon Yönetimi.....	79
2.2.1. Yeni Ürün Geliştirmeye Odaklanan Doğrusal İnovasyon Modelleri	80
2.2.2. Hınlı Modelleri	82
2.2.3. Örgüt Stratejisi ve İlişkilere Odaklanan Modeller	83
2.2.4. Yetenek Merkezli Modeller	85
2.2.5. Zincir Bağlantılı Model	87
2.2.6. Fayda Sağlayan ve Keşfedici Teknoloji İnovasyonu	89
2.3. Özümseme Kapasitesi	91
2.3.1. Özümseme Kapasitesi Boyutları.....	93
2.3.2. Üniversite-Sanayi İş Birliği Bilgi Transferi	96
3. TEORİK ÇERÇEVE	117
3.1. Teknoloji İnovasyonu Sürecinde Evrimsel Ekonomi, Kaos ve Bilgi Zinciri Teorileri	117
3.1.1. Evrimsel Ekonomi Teorisi	119
3.1.2. Kaos Teorisi	126
3.1.3. Bilgi Zinciri Teorisi	131
4. HİPOTEZ GELİŞTİRME	136
4.1. Üniversite-Sanayi İş Birliği ve Firma Özümseme Kapasitesi Arasındaki İlişki.....	136
4.2. Firma Özümseme Kapasitesi ve Teknoloji İnovasyonu Arasındaki İlişki ..	139
4.3. Firma Özümseme Kapasitesi Aracılık Rolü	141
4.4. Üniversite-Sanayi İş Birliği Ortakları Arasındaki Güven Oluşumunu Kolaylaştıran Mekanizmaların Moderatör Rolü	145
4.4.1. Üniversite-Sanayi İş Birliği Ortakları Arasındaki Güven	145

5. ARAŞTIRMA METODU	157
5.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	157
5.2. Araştırmanın Yöntemi	158
5.2.1. Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi	158
5.3. Veri Analizi ve Bulgular	158
5.3.1. Korelasyonlar ve Tanımlayıcı İstatistikler	159
5.3.2. Hipotezlerin Test Edilmesi	160
6. DEĞERLENDİRME, SONUÇ, KISITLAR VE ÖNERİLER	166
6.1. Değerlendirme ve Sonuç	166
6.2. Yöneticiler İçin Çıkarımlar	172
6.3. Araştırmanın Sınırlılıkları ve Araştırmacılar İçin Öneriler	174
KAYNAKÇA	177
EKLER.....	219
Ek 1. Ölçekler.....	219

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1:	İnovasyon Yönetimi Modelleri Kavramsal Çerçevesi	80
Tablo 2:	Özümleme Kapasitesi Boyutları ve Etkileyen Faktörler	95
Tablo 3:	2008-2012 Arasında ABD Üniversiteleri Patentleri	111
Tablo 4:	1992-2012 Arasında ABD Üniversiteleri Patentleri	112
Tablo 5:	ABD Patent ve Ticari Marka Ofisi (USPTO) ve Avrupa Patent Ofisi (EPO) Verilerine Göre Avrupa Üniversiteleri Patent Sayıları...	115
Tablo 6:	Korelasyonlar ve Tanımlayıcı İstatistikler	160
Tablo 7:	Yol Modeli Sonuçları.....	163
Tablo 8:	Moderatör Etki Analizi	164

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1:	Akademik Devrimler.....	12
Şekil 2:	1. Akademik Devrim Kavramsal Çerçevesi.....	14
Şekil 3:	2. Akademik Devrim Kavramsal Çerçevesi.....	16
Şekil 4:	2. Akademik Devrim Üniversite Perspektifi.....	17
Şekil 5:	Üniversite-Sanayi İş Birliği Modelleri	18
Şekil 6:	Doğrusal İnovasyon Modeli	23
Şekil 7:	Doğrusal İnovasyon Modeli Gelişimi.....	24
Şekil 8:	Mod 1 ve Mod 2'nin İnovasyon Modelleri ile İlişkisi.....	25
Şekil 9:	Mod 1 ve Mod 2 Karşılaştırması.....	25
Şekil 10:	Bilgi ve İnovasyon İlişkisi.....	33
Şekil 11:	Rekabetçi İş Birliği Girişimcilik Ekosistemi Kapsamında Mod 3 Üniversiteleri.....	35
Şekil 12:	Mod 3 Temel Özellikleri ve Önergeleri.....	37
Şekil 13:	Üniversiteleri Birbirine Bağlayan Doğrusal ve Doğrusal Olmayan İnovasyon Modları.....	38
Şekil 14:	Devletçi Model Kapsamında Üniversite-Sanayi-Devlet İş Birliği.....	41
Şekil 15:	Liberal Model Kapsamında Üniversite-Sanayi-Devlet İş Birliği.....	41
Şekil 16:	Üçlü Sarmal Alan Etkileşim Modeli Kapsamında Üniversite- Sanayi-Devlet İş Birliği.....	42
Şekil 17:	Dörtlü Sarmal İnovasyon Sistemi.....	49
Şekil 18:	Bilim ve Sanatın Araştırma ve Bilgi Uygulaması.....	50
Şekil 19:	Dörtlü Sarmallarda Fraktal İnovasyon Ekosistemi.....	52
Şekil 20:	Bilgi ve Yenilik Oluşumunu Destekleyen Modellerin Gelişimi.....	62
Şekil 21:	Beşli Sarmal İnovasyon Modeli Alt Sistemleri.....	65
Şekil 22:	Beşli Sarmal Model ve Fonksiyonları.....	67
Şekil 23:	Üniversite-Sanayi İş Birliği Faydaları	73
Şekil 24:	Süreç Modelleri Aşamaları	81
Şekil 25:	Aşama-Kapılar İnovasyon Modeli.....	82
Şekil 26:	Geliştirmeye Yönelik Huni Modeli.....	82
Şekil 27:	Açık İnovasyon Huni Modeli	83

Şekil 28:	Yüksek Teknoloji Firmaları İnovasyon Modeli.....	84
Şekil 29:	Organizasyonel İnovasyon Bütünleştirici Yaklaşımı.....	85
Şekil 30:	İnovasyon Değer Zinciri.....	86
Şekil 31:	DNA Modeli.....	87
Şekil 32:	Zincir Bağlantılı Model.....	89
Şekil 33:	Özümseme Kapasitesinin Oluşumunu Etkileyen Faktörler.....	92
Şekil 34:	Özümseme Kapasitesi.....	94
Şekil 35:	Üniversite-Sanayi İş Birliği Bilgi Transferi.....	97
Şekil 36:	Bilgi Transferi Ağları.....	98
Şekil 37:	İnovasyon Sistemleri Teorik Çerçevesi.....	118
Şekil 38:	Ulusal Sistemler Arasındaki Farklılıkları Etkileyen Faktörler.....	123
Şekil 39:	Karmaşıklık Oluşturan Faktörler.....	129
Şekil 40:	Bilgi Zinciri Modeli.....	131
Şekil 41:	Güven Oluşumunu Kolaylaştıran Mekanizmalar.....	147
Şekil 42:	Araştırma Modeli.....	156

* Çalışmada kaynağı belirtilmeyen şekiller yazar tarafından üretilmiştir.

KISALTMALAR

AHFES	: Atlantik Bölgesi Sağlıklı Gıda Ekosistemi
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
AUTM	: Teknoloji Transferi Öncü Kuruluşu
EIT	: Avrupa İnovasyon ve Teknoloji Enstitüsü
EPO	: Avrupa Patent Ofisi
EVIC	: Kırsal ve Kıyı Bölgelerde Teknoloji Tabanlı Tarım Sektörü için İnovasyon ve İş Birliği Stratejisi
FREIE	: Fraktal Araştırma, Eğitim ve İnovasyon Ekosistemi
IPA	: Yenilikçi Patent Sözleşmesi
IPR	: Fikri Mülkiyet Hakları
IRDAC	: Avrupa Komisyonu Endüstriyel Araştırma ve Geliştirme Danışma Kurulu
MIT	: Massachusetts Teknoloji Enstitüsü
OECD	: İktisadi İş birliği ve Gelişme Teşkilatı
TTO	: Teknoloji Transfer Ofisi
USPTO	: ABD Patent ve Ticari Marka Ofisi
ÜSİ	: Üniversite-Sanayi İş Birliği

1. GİRİŞ

Üniversite ve sanayi iş birliği, yükseköğretim sisteminin herhangi bir bölümü ile sanayi arasındaki bilgi ve teknoloji alışverişini gerçekleştiren ilişkiye işaret etmektedir (Ankrah, Al-Tabbaa, 2015, 388). İş birliği paydaşları arasındaki güçlendirilmiş ilişkiler, bir ülkenin rekabetçi pozisyonu açısından öncelikli faktördür (Guan,Yam, Mok,2005,339-341). Galan-Muros ve Plewa'ya (2016) göre, firmalar ve üniversiteler bilgi alışverişi için iş birliği yaptığında rekabet avantajı elde etmenin yanı sıra ekonomik kalkınmaya katkıda bulunmaktadır. Bu noktada küresel pazarda endüstriyel inovasyon talebini karşılamayı amaçlayan araştırma üniversiteleri ile sanayi arasındaki iş birliği, literatürde büyük ilgi görmektedir (Wright ve diğ., 2008; Hemmert ve diğ., 2014). Firmalar yerel, bölgesel ve küresel düzeyde rekabet avantajı elde etmek, yenilikçi ürünler ve hizmetlerle yeni pazarlara ulaşabilmek ve hızla değişen pazar ihtiyaçlarına/taleplerine uyum sağlayabilmek amacıyla iş birliklerine katılmayı gerekli görmektedir (Fontana, Guena, Matt, 2006,310). Bu durum diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de üniversite-sanayi iş birliklerinin önemini artırmaktadır. Bu süreçte üniversite-sanayi bağlantıları, çok katmanlı ve disiplinlerarası inovasyon modellerinin kritik unsurlarını kapsamaktadır.

Ulusal İnovasyon Sistemleri’nin gelişiminde süreklilik sağlayan teknoloji inovasyonu (fayda sağlayan ve keşfedici inovasyon), literatürde ÜSİ (üniversite-sanayi iş birliği) ile inovasyon arasındaki ilişki bağlamında incelenmiştir (Slavova, Jong, 2021; Carayannis, Grigoroudis, 2022). Bu kapsamda teknoloji inovasyonu, yeni bir ürün ya da hizmet için yeni bir fikir uygulamasıdır (Damanpour, Evan, 1984). Dolayısıyla, genellikle çığır açan yeniliklere neden olan teknolojik süreçlerin güncel Ar-Ge kaynakları, yeniliği ve devamlılığı ile ilgilidir (Garcia, Calantone, 2002). Teknoloji inovasyonu diğer inovasyon türlerine (örneğin, ürün ya da pazar inovasyonu) göre firmalar için daha fazla rekabet avantajı yaratmaktadır (Ghemawat, Hout, 2008; Wu ve diğ., 2019). Örneğin Slavova ve Jong (2021), üniversite-sanayi iş birliklerinin, ürün geliştirmede keşfedici teknoloji inovasyonu ile olumlu bir ilişkiye sahip olduğunu bulmuştur. Britto ve diğ. (2015) ise ÜSİ ortağı firmaların Brezilya üniversitelerini

inovasyon faaliyetlerinde yetersiz gördüklerini gündeme getirmişlerdir. Araştırmacılara (2015) göre, bu yetersizlik üniversite ve sanayi arasındaki ilişkileri zayıflatmakta ve bilginin ulusal düzeyde daha hızlı yayılmasını engelleyerek teknoloji yükseltme süreçlerini etkilemektedir. Bununla birlikte Armando Marin-Idarraga ve diğ. (2016), teknolojik yeniliklerin birbirini destekleyerek geliştirme sürecini hızlandırabileceğini tartışmışlardır. Bu çerçevede üniversitelerin birikmiş araştırma sonuçlarını endüstriye pratik çıktı olarak aktarabileceği mekanizmaların oluşturulmasıyla endüstrideki inovasyon ihtiyacına çözüm üretilmektedir (Etzkowitz, Leydesdorff, 2000a, 113).

Öte yandan, fayda sağlayan (artımsal) ve keşfedici (radikal) teknolojik yenilikleri etkinleştiren faktörler ile ÜSİ'lerin teknoloji inovasyonunun geliştirilmesindeki tamamlayıcı etkileriyle ilgili araştırma boşluğu devam etmektedir (Do ve diğ., 2022). Bu faktörlerin araştırılması, ÜSİ'lerin teknoloji inovasyonuna olumlu etkilerinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacaktır. Bu noktada önceki çalışmalar keşfedici teknoloji inovasyonuna daha fazla değinmiştir (Crossan, Apaydın, 2010; Drechsler ve diğ., 2021). Keşfedici teknoloji inovasyonu, mevcut olanları eski ya da artık rekabetçi olmayan yeniliklere dönüştüren yeni teknolojiler, ürünler ya da hizmetlerdir (Enkel ve diğ., 2017, 30). Araştırma, varyasyon, risk alma, deney, oyun, esneklik ve buluş gibi ifadelerle ilişkilendirilen keşif kavramı (March, 1991, 71), yenilikçi Schumpeter kombinasyonlarını geliştiren yeni bilgiyi ya da mevcut bilgiden uzaklaşmayı gerektirmektedir (Barirani ve diğ., 2015, 3). Keşif amaçlı inovasyon stratejisini takip eden firmalar, kurum içi araştırmanın sınırlarını aşmaktadır (Enkel ve diğ., 2017, 30).

Fayda sağlayan teknoloji inovasyonu ise mevcut ürün ve hizmetlerdeki ya da dağıtım kanallarındaki verimlilik odaklı iyileştirmelerdir (Jansen ve diğ., 2006, 1662). Fayda sağlama kavramı iyileştirme, üretim, verimlilik, seçim, uygulama ve yürütme gibi unsurları kapsamaktadır (March, 1991, 71). Bu çerçevede fayda sağlama girişimleri rutin hale getirilmiş öğrenme faaliyeti ile paralellik taşımaktadır (Nooteboom ve diğ., 2007, 1019). Fayda sağlayan bir inovasyon stratejisini uygulayan firmalar fırsatları yakın çevrelerinde aramayı tercih etmektedir (Barirani ve diğ., 2015). Bu firmalar için temel arama faaliyetleri önceliklidir. Bu işleyişte fayda güncel bilgi aracılığıyla elde edilmektedir ve sonuçta mevcut becerileri, süreçleri ve yapıları güçlendirmektedir. Bu bağlamda firmalar keşif ve fayda arasında tercih yapabilir ya da keşfedici ve fayda

sağlayan yenilikleri birlikte geliştirebilirler (Chen, Kannan-Narasimhan,2015,3; Wei ve diğ., 2014,136). Böylelikle firmalar keşfedici ve fayda sağlayan inovasyon faaliyetlerini aynı anda takip ederek çok yönlü teknoloji inovasyonu geliştirme olanağına sahip olmaktadır (Enkel ve diğ., 2016). Firmaların eş zamanlı olarak fayda sağlayan ve keşfedici teknoloji inovasyonu çerçevesinde gelişen çabası yenilikçi girişimlerin çıktılarını olumlu yönde etkilemektedir (Carayannis, Griggoroudis, 2022). Bununla birlikte bu tez çalışması, ÜSİ aracılığıyla elde edilen dış bilginin örgüt yetenekleri bağlamında içselleştirilmesi ile teknoloji inovasyonu stratejilerine dönüştürülmesi sürecinde fayda sağlayan ve keşfedici teknoloji inovasyonunu ayrı ayrı incelemektedir. Bu çerçevede firmanın keşfedici ve fayda sağlayan teknoloji inovasyonu stratejileri, üniversite ortağının aktardığı dış bilgi aracılığıyla oluşturulan ve birbirini tamamlayan bir anlayışa sahiptir (Cembrero, Saenz, 2018; Gibson, Birkinshaw, 2004; Katila, Ahuja, 2002; Zhang, Luo, 2020). Böylelikle her bir inovasyon türünün farklı belirleyicileri ve sonuçları olduğundan bu tez çalışması, ÜSİ'lerin fayda sağlayan ve keşfedici teknoloji inovasyonu bağlamındaki ayırt edici etkilerini ortaya koymaktadır.

Ayrıca tez çalışması, üniversite-sanayi bağlantılarının sağladığı dış bilginin firma ortağının özümseme kapasitesine etkisini tartışmaktadır. Perkmann ve diğ. (2013,423) kamu otoritelerinin inisiyatifiyle bilgi kullanıcılarıyla oluşturdukları bağları güçlendiren üniversitelerin teknoloji transferini kolaylaştırdığını savunmuşlardır. Bu süreçte firmaların üniversitelerle ilişki kurma eğilimi büyük ölçüde çevredeki endüstriyel yapının oluşumuna bağlı olsa da iş birliğine yönelik iletişim tecrübesi, firmaların teknolojik fırsatlardan yararlanmak için ne kadar iyi konumlandıklarını göstermektedir (Bishop, D'este, Neely,2011,32). Bu işleyişte özümseme kapasitesi, firmaların ÜSİ'ler aracılığıyla temin ettiği yeni bilgiyi uygulama ve ticari sonuçlara dönüştürme faaliyetlerini teşvik etmekte ve inovasyon performansını artırmasına katkıda bulunmaktadır. Ar-Ge yoğun faaliyetler ise firmaların yeterli özümseme kapasitesine sahip olduğu ve üniversitelerle iş birliği yaptığı ortamlarda etkisini belirginleştirmektedir. (D'Este, Iammarino, 2010; D'Este ve diğ., 2013). Dolayısıyla bu çalışma, firmaların dış bilgiye erişimini sağlayan ÜSİ'lerin, kârlı ticari çıktılara dönüştürülmesi hedeflenen yenilikçi bilgi kombinasyonlarını oluşturmasındaki etkisini ortaya koymaktadır.

Bunun yanı sıra tez çalışması, teknoloji inovasyonu (fayda sağlayan ve keşfedici) geliştirilmesi bağlamında firma özümseme kapasitesinin rolünü incelemektedir. Firmaların üniversite ortağından temin ettiği dış bilgi, avantajlı yeteneklere uyarlanabilmektedir (Akgün ve diğ., 2022). Üniversite ile sanayi arasındaki Ar-Ge iş birliklerinin sağladığı dışsal bilgiyi edinme, asimile etme, dönüştürme ve kullanma kapasitesi olarak tanımlanan özümseme kapasitesi (Zahra, George, 2002, 190-191), firmaların inovasyon yeteneklerinin geliştirilmesinde kritik bir faktördür. Bu süreçte potansiyel ve gerçekleşmiş kapasiteler, firmanın özümseme kapasitesinin çok yönlü doğasını yansıtmaktadır. Potansiyel özümseme kapasitesi firmanın dış bilgiyi değerlendirmek, elde etmek ve asimile etmek için sarf ettiği çabayı göstermektedir. Gerçekleşmiş özümseme kapasitesi ise bilgi dönüşümü ve uygulamasını gündeme getirmektedir (Camison, Fores, 2010, 709). Lane, Koka ve Pathak (2006, 849), bir firmanın özümseme yeteneğinin sürekli gelişiminin bilgiyi kendi sınırları dışında başarılı bir şekilde kullanabilmesi için gerekli bir koşul olduğunu savunmuşlardır. Araştırmacılara (2006) göre, özümseme kapasitesini oluşturan teknik beceriler içe doğru teknoloji transferi ile ilgili engelleri ortadan kaldırmaktadır. Yeterli bir özümseme kapasitesi ise firmaların teknoloji inovasyonu bağlamındaki stratejik kararlarını etkilemektedir.

Bununla birlikte Eisenhardt ve Martin (2000, 1105-1109), zayıf bir özümseme kapasitesinin firmaları temel yetkinlikleriyle ilgili olmayan kodlanmış dış bilginin özümsemesi sürecinde kişisel ilişkilere bağımlı hale getirdiğini ileri sürmüşlerdir. Bu noktada özümseme kapasitesinin moderatör rolü literatürde sıklıkla incelenirse de, ÜSİ ile firma teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide aracılık rolüne dair çok az şey bilinmektedir (Kafouros ve diğ., 2020; Escribano ve diğ., 2009; Flor ve diğ., 2018; Santoro ve diğ., 2018). Örneğin Zhang, Han ve Chen (2022), ÜSİ ortaklıkları ile firma inovasyon performansı arasındaki ilişkide özümseme kapasitesinin aracılık rolünü vurgulamışlardır. Buna ek olarak, özümseme kapasitesinin rolleri kapsamında fayda sağlayan (artımsal) teknoloji inovasyonu (Crossan, Apaydın, 2010; Drechsler ve diğ., 2021) önceki araştırmalarda göz ardı edilmiştir. Dolayısıyla, ÜSİ'lerin desteğiyle özümseme kapasitesini genişleten firmaların inovasyon yeteneklerindeki gelişmeler bağlamında, Ar-Ge'ye yatırım yapan Türk firmalarına ve üniversitelere kapsamlı bir çerçeve sunulması ihtiyacı devam etmektedir. Böylelikle araştırmacılar, bu tez çalışması aracılığıyla, firma özümseme kapasitesinin teknoloji inovasyonu

merkezindeki konumu hakkında daha derin bir kavrayışa sahip olacaklardır. Aynı zamanda, yeni teori ve uygulamaların geliştirilmesine uygun bir altyapı hazırlanacak ve literatürün genişletilmesine katkıda bulunulacaktır.

Diğer yandan, ÜSİ'lerin farklı kültürlere ve inovasyon sistemlerine sahip ülkelerdeki firmaların özümseme kapasitesine ve teknoloji inovasyonuna etkisi henüz keşfedilmemiştir. ÜSİ'ler hakkındaki bu çalışmaların önemli bir bölümü ABD ve Avrupa'da gerçekleştirilmiştir (Hemmert ve diğ., 2014). Bu noktada birbirinden farklılaşan süreçlerde ÜSİ girişimleri ortaya koyan ülkelerde değişken ekonomik gelişme aşamaları ve uyumsuz inovasyon sistemleri gözlemlenmektedir (Perkmann ve diğ., 2013; Eun ve diğ., 2006; Chang ve diğ., 2005). Örneğin Eun ve diğ. (2006), diğer Asya ülkeleri ile karşılaştırıldığında, Çin'in ÜSİ bağlamında merkezi bir konumda olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmacılara (2006) göre, gelişmekte olan ülkelere üniversitelerin rolü, endüstrinin özümseme kapasitesini artırmaya katkıda bulunacak çalışanlara akademik eğitim vermektir. Chang ve diğ. (2005; 2006), Tayvan'daki üniversitelerin rolleri ve ÜSİ ortamlarındaki farklılıkları Kore ve Japonya ile karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Araştırmacılar (2006), bu çalışmaların, ÜSİ oluşumuyla ilgili bir fikir vermesine rağmen, teorik perspektife göre ülkeler arasındaki ayrımı ortaya koymadığına değinmişlerdir. Lundvall ve diğ. (2010) ise firmaların özellikle gelişmekte olan ülkelere, Ar-Ge'nin ötesinde bilgi üretme faaliyetlerine yatırım yaparak verimlilik artışı sağlayabileceklerini vurgulamışlardır.

Bu bağlamda üniversite ile sanayi arasındaki ilişkilerin belirleyicisi olarak kabul edilen Ar-Ge yapılanması, organizasyonel kapasitenin dış bilgi ile etkileşimini ve kullanımını gerçekleştirmektedir (Fontana, Guena, Matt, 2006, 309-311). Bu durumda firmaların Ar-Ge girişimleri özümseme kapasitesi ile ilgili faaliyetleri etkinleştirmektedir (Bishop, D'este, Neely, 2011, 32). Böylelikle firmalar, aynı zamanda, öğrenmeye yönelik yatırımları gerçekleştirerek ve inovasyon sürecini harekete geçirerek mühendislik faaliyetlerini artırabilmektedir. Bu kapsamda üniversite-sanayi ittifaklarının tarihsel süreçte kaydettiği gelişme düzeyi ülkelerin iş birliği engellerini aşma potansiyelini açıklıkla ortaya koymaktadır (Al-Tabbaa, Ankrah, 2016, 4). Gelişmekte olan ülkeler kapsamında değerlendirilen Türkiye'de (International Statistical Institute, 2022) ise yenilik stratejilerinin geliştirilmesi sürecinde ÜSİ ortağı üniversitelerin rolünün yetersiz oluşu üniversiteler ve sanayi

arasında kalıcı bir boşluk oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu tez çalışması, farklı bir kültüre sahip Türk firmalarının katıldığı ÜSİ'lerin firma özümseme kapasitesi ve teknoloji inovasyonuna etkisi bağlamında yeni bir bakış açısı ortaya koymaktadır.

Bu tez çalışmasında, ÜSİ ile firmanın özümseme kapasitesi ve teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide güven oluşumunu kolaylaştıran mekanizmaların moderatör rolü ele alınmaktadır. Firmalar ve üniversiteler arasındaki ilişkide güven oluşturma, ÜSİ ile ilgili çalışmalarda kapsamlı bir araştırma konusu olmasına rağmen (Bruneel ve diğ., 2010; Santoro, Saporito, 2003; Wang ve diğ., 2020), güveni kolaylaştıran mekanizmaları inceleyen az sayıda çalışma vardır. Bu çerçevede bağ gücü (firma ve üniversite ortağı arasındaki yakın ilişkiler), ortak itibarı (firmaların üniversiteleri nasıl algıladığı) ve destekleyici davranış (firmalarda genellikle bireylerin ya da bir ekibin kapsayıcı ve ikna edici davranışları) gibi güven oluşumunu kolaylaştıran mekanizmaların (Nsanzumuhire, Groot, 2020), ÜSİ ile firma özümseme kapasitesi ve teknoloji inovasyonu (fayda sağlayan ve keşfedici) arasındaki ilişkide moderatör rolü belirsizliğini korumaktadır.

Literatürde farklı çalışma tarzlarına ve kurumsal kültürlere sahip iş birliği ortakları arasında güven ortamını sağlama yollarının keşfedilmesinin başarılı iş birlikleri için kritik bir faktör olduğu ileri sürülmüştür (Bruneel ve diğ., 2010; Santoro, Saporito, 2003; Mora-Valentin ve diğ., 2004). Bu perspektife göre, bir stratejik ittifak sürecinde bireyler arasındaki olumlu ilişkiler ortaklar arasındaki iletişimin kalitesini artırırken ilişki gelişimi boyunca karşılıklı anlayışı teşvik etmektedir (Plewa ve diğ., 2013,368). Diğer yandan, üniversiteler ile sanayi arasındaki hedefler ve çalışma tarzları ile ilgili kültürel ayrışma iş birliklerinde büyük gerilime ve beklentilerin altında iş birliği performansına neden olmaktadır (Burnside,Witkin, 2008, 27; Bruneel ve diğ., 2010, 858-859; George, Zahra, Wood, 2002). Bu çerçevede iş birliklerinin başarılı olması için, iş birliği ortakları bu temel farklılıkları kabul etmelidir. Bu süreçte karşılıklı güvenin geliştirilmesi farklılıkların azaltılmasına yardımcı olmaktadır (Mora-Valentin ve diğ., 2004,20-21). Plewa ve diğ. (2013,370), kültürel farklılıkların azaltılmasının ve güvenilir ilişkiler kurulmasını sağlayan mekanizmaların faaliyete geçirilmesinin iş birliği ilişkilerini güçlendirdiğini savunmuşlardır. Dolayısıyla işbirlikçi Ar-Ge projelerini kolaylaştıran bir faktör olarak tanımlanan güven, ortakların sahip olduğu kaynakların ve yeteneklerin fark edilmesine uygun bir ortam oluşturmaktadır. Bstieler

ve diğ. (2015), ortak uygulamaların, güven oluşturuucu bir ortamın, informal iletişimin ve ilgili iletişim kanallarının firmaların üniversitelerle bağ kurma konusundaki motivasyonunu ve inovasyon performansını artırdığını belirtmişlerdir. Bu noktada güven iş birliği ilişkilerinin evrimine yön vermektedir.

Güven oluşumunu kolaylaştıran mekanizmalardan biri olan bağ gücü, ortaklar arasındaki yakınlık derecesi ve ilişki geçmişinin istikrarını temsil etmektedir. İş birliği ortakları arasındaki güçlü bağlar yeni iş birliklerinin doğasında var olan gerilimlerin üstesinden gelmeye yardımcı olmaktadır (Tsai, Ghoshal, 1998,465-466). Bu durumda ortaklar arasındaki bağların yapısı ve gücü karşılıklı güven düzeyini etkileyerek bilgi toplamak için gereken süreyi ve yatırım miktarını azaltmaktadır (Rajalo, Vadi,2017,2). İtibar, üniversitelerin yüksek bilimsel kalitesi, yönetim standardı ve finansal durumu bağlamında statüsünü ortaya koymaktadır (Fombrun, Shanley, 1990). Santoro ve Betts (2002), araştırma faaliyetlerinin üniversitelerin prestijini ve itibarını artırdığını belirtmektedir. Benzer şekilde, itibarlı bir üniversite ya da akademisyen ile iş birliği yapmak firmaların imajını olumlu yönde etkilemektedir (Siegel ve diğ., 2003). Destekleyici davranış ise ortaklar arasında paylaşılan değerler yaratılmasına ve güvenilir bir ilişkinin sürdürülebilmesine yardımcı olmaktadır (Hemmert, Bstieler, Okamuro, 2014,3). Yenilikçi girişimleri destekleyen davranışlar sergileyen yöneticiler, genellikle projelerin amaçları ve hedefleri ile yoğun bir şekilde ilgilenen, araştırma-mühendislik etkileşimlerinde baskın bir rol oynayan, teknik ve organizasyonel engellerin üstesinden gelen ve kişisel çabalarını projelerin nihai aşamasına kadar sürdüren bireyler olarak tanımlanmaktadır (Chakrabarti, 1974,61). Böylelikle bu tez çalışması, gelecekteki araştırmalarda, güvenin mikro düzeyde bir eğilim olduğu görüşünden daha çok ÜSİ'lerden elde edilen faydaları artıran, tasarlanabilen ve manipüle edilebilen bir mekanizma olarak gündeme gelmesine katkıda bulunacaktır. Bu kapsamda araştırmacılar, ÜSİ'leri firmaların daha fazla değer elde ettiği avantajlı iş birliği girişimleri olarak konumlandırabileceklerdir.

Bu doğrultuda, tez çalışmasında, ÜSİ, fayda sağlayan ve keşfedici teknoloji inovasyonu, firma özümseme kapasitesi ve iş birliklerinde güven oluşumunu kolaylaştıran mekanizmalarla ilgili bilgi verilmiş ve bu kavramların teorik perspektifi tartışılmıştır. Hipotez geliştirme kısmında; ÜSİ, güven oluşumunu kolaylaştıran mekanizmalar, özümseme kapasitesi ve teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkilerle

ilgili hipotezler ve araştırma modeli sunulmuştur. Araştırmanın analiz kısmında, geliştirilen teorik model çerçevesinde öngörülen ilişkileri açıklamaya yönelik olarak sunulan hipotezler, araştırma örnekleminde elde edilen veriler ışığında, SmartPLS 3.0 analiz programı kullanılarak test edilmiştir. Tez çalışmasının son bölümünde ise araştırma sonuçları, kısıtları ve teorik çıkarımlar çerçevesinde yöneticiler ve araştırmacılara faydalı olabilecek öneriler ortaya koyulmuştur.

1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Üniversiteler, bilgi ekonomisi çağında nitelikli insan kaynağının eğitilmesi, bilgi ve teknolojinin sanayiye aktarılması, yenilikçiliğin ve yeni girişimlerin etkinlik kazanması gibi faktörler sebebiyle kalkınmanın kilit unsurudur. Bu durum üniversitelerin bilgi ve teknoloji yenilikleriyle ilgili rollerinin çeşitliliğini vurgulamaktadır. Üniversite ile sanayi arasındaki iş birliklerinin başarısı ise iş birliği felsefesinin hangi temeller üzerine kurulduğu ile yakından ilişkilidir. Bu noktada üniversite-sanayi iş birlikleri (ÜSİ), literatürde giderek gelişen bir araştırma alanıdır. Bununla birlikte, ÜSİ'ler ve bu iş birliği yapılarının teknolojik yenilik yetenekleri ile ilişkileri Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler bağlamında henüz keşfedilmemiştir. Bu kapsamda ÜSİ literatürü, bu çalışmadaki modele güçlü bir teorik altyapı sağlamakla birlikte, araştırma boşluklarına işaret etmektedir.

Bu çerçevede tez çalışmasında, öncelikle ÜSİ, firma özümseme kapasitesi ve teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkiler tartışılmıştır. Sınırlı uzmanlık ve kaynaklar firmaların yeni teknolojileri tek başlarına keşfetmelerini zorlaştırmaktadır. Firmalar bağımsız olarak rekabet edebilecekleri kaynak ya da yeteneklerden yoksun olduğu koşullarda iş birliği aramaktadır. Bu süreçte endüstrinin dışındaki ağlar, firmaların inovasyon ile ilgili girişimlerine etki eden temel bilgi kaynağına dönüşmüştür. Bu ağlardaki vazgeçilmez ortaklar bilgi yaratma ve yayma misyonu ile üniversitelerdir. Böylelikle bilginin elde edilmesi, ulusal ya da çok seviyeli bir inovasyon sisteminin parçası olan üniversitelerin işlevidir.

Güçlendirilmiş bir özümseme kapasitesi ise firmaların inovasyon girişimlerinde Ar-Ge faaliyetlerine temel oluşturacak yeni bilginin edinilmesine ve kullanılmasına destek olarak inovasyon faaliyetlerini olumlu yönde etkilemektedir. Bu bakış açısıyla, tez çalışmasında, ÜSİ'lerin bilgi alışverişinin ötesine geçtiğinin ve firmaların

özümseme kapasitesi bağlamında teknoloji inovasyonu ile ilişkisinin açıklanması amaçlanmıştır. Bu çerçevede tez çalışması, firmaların üniversite ortağından elde ettiği dış bilginin firma yetenekleri aracılığıyla içselleştirilmesiyle, teknoloji inovasyonuna yönelik etkilerini fayda sağlayan ve keşfedici teknoloji inovasyonu için ayrı ayrı inceleyerek, ÜSİ'ler hakkındaki araştırmalara katkıda bulunacaktır.

Bu doğrultuda, firmaların teknoloji inovasyonu geliştirilmesiyle ilgili faaliyetlerinde özümseme kapasitesinin rolü kritiktir (Kafouros ve diğ., 2020; Zhang ve diğ., 2022). Böylelikle tez çalışması, iş birliği araştırmalarında esas olarak moderatör değişken olarak gündeme getirilen özümseme kapasitesinin aracılık rolünü incelemektedir. Bu sayede, Türkiye'de ÜSİ'lerden edinilen dış bilginin teknoloji inovasyonuna dönüştürülmesi sürecinde firma özümseme kapasitesinin etkisiyle ilgili, iş birliklerinin firma inovasyon girişimlerine katkısını artıracak, yeni bir bakış açısı ortaya koyulması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada önerilen modelde, üniversite-sanayi iş birliği ile firma özümseme kapasitesi ve teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide moderatör rolünün olduğunu varsaydığımız güven oluşumunu kolaylaştıran mekanizmalar, endüstriyel firmalar arasındaki inovasyon iş birlikleri bağlamında kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Ancak üniversite-sanayi iş birliklerinin gerçekleştiği çevrelerdeki kurumsal ve kültürel faktörlerin farklılıkları ile bunların güven oluşumu üzerindeki etkileri net değildir. Dolayısıyla bu çalışma, bağ gücü, iş ortağı itibarı ve destekleyici davranışın ÜSİ'ler ile firma özümseme kapasitesi ve teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkiye etkisiyle ilgili varsayımı ampirik düzeyde analiz ederek taraflar arasındaki güvenin gelişimini destekleyen dinamiklerin kapsamını yeniden tanımlamaktadır. Dolayısıyla bu çalışma, güven oluşumunu kolaylaştıran mekanizmaların firma özümseme kapasitesinin algılanan değerleri ve teknoloji inovasyonunun potansiyel getirilerini nasıl artırdığıyla ilgili güncel bir perspektif sunmaktadır. Bu çerçevede Türkiye'deki üniversiteler ve firmaların katılımında firma özümseme kapasitesi ile teknoloji inovasyonu kültür bağlamında değerlendirilmiştir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Üniversite-Sanayi İş Birliği

2.1.1. Üniversite-Sanayi İş Birliği Tarihçesi

Etzkowitz ve diğ. (2000b, 319), bilim akademilerinin 16. yüzyıldan itibaren ulusal ve bölgesel çerçevede Avrupa bilim camiasını bir araya getiren kurumsal yapılar olduğuna değinmişlerdir. Merton'a (1938) göre, üniversite araştırmalarına öncülük eden 17. yüzyıl keşiflerinin büyük bir kısmı navigasyon ya da madencilik gibi alanlardaki sorunları çözmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte, uygulama kökenli problemlerin bilimsel yollarla çözülmesi bilimsel gelişme için önemli bir faktör olmuştur. Nitekim 17. yüzyılda Alman Eczacılık Bilimindeki (Gustin, 1975) gelişmeler bilimsel ilerleme ile pratik çözümler arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır. Bu kapsamda üniversite-sanayi iş birliklerinin ülkelere ve bölgesel ihtiyaçlara göre katettiği aşamalar bugünün ulusal ve uluslararası iş birliklerine ışık tutacak niteliktedir.

Araştırma, 19. yüzyılda üniversite misyonuna dahil edilmiş ve en azından lisansüstü düzeyde eğitimle uyumlu hale getirilmiştir. 19. yüzyılın sonlarında ilk akademik devrim ile üniversitenin meşru bir işlevine dönüşen araştırma, ikinci akademik devrim ile öncelikli olarak ABD'de ekonomik kalkınmanın temsilcisi olmuştur. Bu dönemde araştırma üniversitelerinin önemi giderek artmıştır (Etzkowitz, Leydesdorff, 2000a, 110) ve üniversite eğitim, araştırma ve ekonomik kalkınma işlevlerini kurumsal yapıya entegre etme imkanına sahip olmuştur (Etzkowitz, 1990, 122). 1862'de, ABD'de Morill Yasası, tarımın gelişmesini desteklemek amacıyla üniversitelere devlet arazisi tahsisini gerçekleştirmiştir. Aynı süreçte Harvard ve MIT'de bilim insanlarının endüstriyel danışmanlığı ve bilimsel firma oluşumları gündeme gelmeye başlamıştır. Ancak bu gelişmeler sınırlı bir çevrede ilgi görmüştür (Shimshoni,1970,65).

Bununla birlikte, 1970'lerin sonlarından itibaren artan sayıda bilim insanı iş planı hazırlayarak, fon sağlayarak, alan kiralayarak ve personel istihdam ederek girişimciliği hızlandırmışlardır (Blumenthal ve diğ., 1986). 1980 yılında ise Bayh-Dole Yasası, federal olarak finanse edilen araştırmalardan kaynaklanan fikri mülkiyet haklarını, bir arazi hibesinin sanal eşdeğeri olarak tüm üniversitelere devretmiştir. Bu süreçte üniversiteler sanayi ile iş birliğinin geçmişteki misyonundan hareketle geleneksel araştırma ve eğitim faaliyetlerine odaklanmıştır. Nitekim Avrupa Birliği Araştırma Direktörlüğü bünyesindeki endüstriyel grup (IRDAC) ile ABD Üniversite-Sanayi-Devlet İş birliği Masası üniversitelerle ilişkileri öncelikle iş gücü temini ve firma için yararlı bilgi kaynağı olarak konumlandırmıştır.

Bu aşamada akademik ve endüstriyel alanların her biri ana alanlarına yoğunlaşırken, ilişkilerinin belirli sınırlar dahilinde gerçekleşmesi önerilmiştir. Bu bağlamda sanayinin akademik araştırmacılardan talebi ve ihtiyacı temel araştırma bilgisi olarak belirlenmiştir. Ancak Ar-Ge'nin çok uluslu firmalarda içselleştirilmesi ve akademik araştırmalardaki danışmanlık faaliyeti yoluyla üniversite-sanayi iş birliklerinin gelişmesi üniversitenin misyonunu değiştirmiştir (Etzkowitz, 1998, 824).

Etzkowitz ve diğ. (2000b, 319), ABD'de teknoloji transferi ve yenilikçi firmaların kâr paylarının Bayh-Dole yasasından kaynaklanan ayrıcalıklarla artışının inovasyon ve ekonomik kalkınmayı amaçlayan Morill Yasası kadar önemli olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmacılara göre, ABD dışında da benzer kurumsal değişiklikler gözlemlense de alan sınırlarındaki farklılıklar sürecin yönünü ve hızını değiştirmiştir.

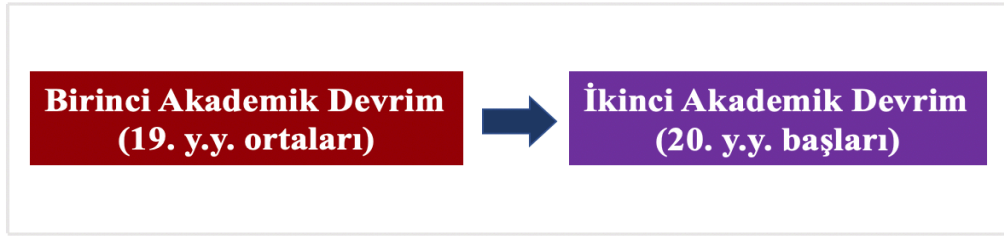
Bilginin yayılması ile ticarileştirilmesi arasındaki uyum bilimde köklü bir normatif değişime yol açmıştır. Bu noktada artan sayıda disiplin ve bilimsel alandaki bilişsel değişiklikler, bilim insanlarına hakikat arayışı ve kâr elde etme hedeflerini aynı anda gerçekleştirme olanağı sağlamıştır. Böylece kâr elde etme güdüsünü reddeden geleneksel bilim normlarının girişimciliğe izin verecek şekilde değişmesiyle yeni bilişsel ve normatif kalıplar oluşmuş, kurumsal yapı anlayışı farklılaşmıştır (Etzkowitz, 1994, 393).

İnovasyon, rekabet avantajı ve ekonomik kalkınma gibi gerekçelerle ulusal ya da bölgesel düzeyde iş birliklerine artan ilgi üniversitelerin kamu otoriteleri ve endüstri

karşısındaki rolünü sağlamlaştırmıştır (Hayashi, 2003). Bu bakımdan akademik devrimler ile üniversite-sanayi iş birliklerinin gelişimi paralellik göstermektedir.

Akademik Devrimler

Bilginin değişen doğası gelişmiş sanayi toplumlarında ve gelişmekte olan ülkelerde üniversite ve sanayinin kurumsal alanlarını bir araya getirmiştir. 19. yüzyılın ortalarında ABD'nin akademik kurumlarında kök salan ve saf bilim felsefesini ortaya koyan Birinci Akademik Devrimi, 20. yüzyılın başlarında üniversite araştırmalarının ticarileştirilmesinin önünü açan İkinci Akademik Devrim takip etmiştir. Bu süreçte bilginin sermayeleştirilmesi üniversiteleri güçlü etkiye sahip bir ekonomik aktöre dönüştürmüştür (Şekil 1) (Etzkowitz, 1998, 833).



Şekil 1: Akademik Devrimler

a) Birinci Akademik Devrim

ABD'de 19. yüzyılda başlayan ilk akademik devrim, geleneksel öğretim görevine ek olarak araştırmayı akademik bir işlev haline getirmiştir (Jencks, Riesman, 1968). Bu çerçevede araştırma birinci akademik devrime yön veren en önemli misyon olarak öne çıkmıştır. Bununla birlikte üniversiteler ana faaliyetlerini yeni misyonlarla genişletse de temel görevlerini yerine getirmeye devam etmişlerdir.

18. yüzyılda önce filoloji kapsamında gündeme gelen araştırma, zaman içinde diğer bilimsel alanlarda da etkinlik kazanmıştır. Bu süreçte kaçınılmaz olarak yeni bilgi üretilmiş, Yunan ve Roma metinlerinin okunabilmesi için geliştirilen metodolojik tekniklerle daha iyi bir anlayış elde edilmiştir (Etzkowitz, 1990,110).

İlk akademik devrim, ABD'nin Harvard Üniversitesi ve Columbia Üniversitesi gibi bazı eski akademik kurumlarında etkisini gösterdikten sonra, Johns Hopkins Üniversitesi ve Chicago Üniversitesi gibi yeni üniversitelerin kurulmasıyla da ilerleme kaydetmiştir. Bu kurumlar, 19. yüzyılın sonlarında Johns Hopkins Üniversitesi'nde

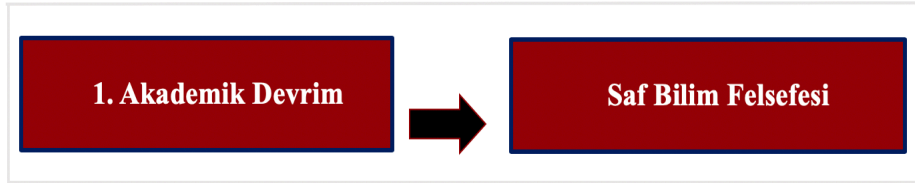
fizik araştırmacısı olan Henry Rowland'ın vurguladığı saf araştırma modeline bağlı kalmışlardır. Saf araştırma perspektifi bilimi özerk bir yapıda konumlandırmıştır. Kariyerinin başlarında endüstri danışmanlığı yapan Rowland, ABD Bilim İlerleme Derneği'nin başkanlığına getirilmesiyle birlikte saf araştırma anlayışını güçlendiren çalışmalara imza atmıştır (Etzkowitz,2000b,317-318).

19. yüzyılın sonlarına kadar ABD'de temel ve uygulamalı araştırmalar arasında net bir ayrım yapılmamıştır. Bu dönemde kazanılan endüstriyel servetlerden üniversitelere fon aktarımı, bağışçıların araştırma gündemini etkilemeye çalışacakları gerekçesiyle eleştirilere sebep olmuştur. Bu bakış ağıısıyla, temel araştırma ideolojisinin perspektifi bilim için korunaklı, ancak finansal olarak güvenli bir alan oluşturma çabasını kapsamaktadır (Etzkowitz,2000b,317-318).

Bu işleyişte bilgiye dayalı ekonomi alternatifinin ortaya çıkışı uzun vadeli bir tarihsel süreç olarak değerlendirilebilir. Örneğin, 1870'de kabul edilen Alman patent mevzuatı 1860'lar ve 1870'lerde endüstriyel güçlerin önemli kazanımlar elde etmesini sağlamıştır. Diğer yandan 19. yüzyılın ortalarında ABD'de kendini saf bilime adanmış genç nesil, Yale Üniversitesi'nden Kimyager Sillimans ve Columbia Üniversitesi'nden Kimyager Chandler gibi uygulama eğilimli araştırmacıların önüne geçmiştir. Temel araştırma kültüründe yetişmiş bilim insanların savaşla ilgili mühendislik projelerine yöneldikleri İkinci Dünya Savaşı'na kadar sürdürülen bu yaklaşım, radyo astronominin gelişmesini ve savaş sonrası dönemde kozmolojinin teorik konularının aydınlatılmasını sağlamıştır (Leydesdorff, 2012,32).

19. yüzyılın sonlarında üniversiteler güvenilirlik ve erdem vasıflarıyla karakterize edilen kurumlar olarak toplumda yer edinmiştir. Bu süreçte üniversite araştırmasının geleneksel rolüne odaklanan Mod 1, bilim insanını toplumun beklentilerinden soyutlanmış bir birey olarak tanımlamıştır. Bu kapsamda Mod 1'in ürettiği anlayış, bilimi özerk bir yapı olarak konumlandırmıştır. Saf araştırma ideolojisinin oluşumuna yol açan bu bakış ağıısı bilimi tüm çıkar odaklarının etki alanından uzaklaştırmıştır (Etzkowitz, Leydesdorff,2000a,16). Beesley (2003,1520-1521) ise teorik kapsamın araştırmaların mutlak hedefi haline gelmesiyle saf bilim felsefesinin gelişme gösterdiğini ve temel araştırma ile uygulamalı araştırma arasındaki ilişkiyi şekillendirdiğini vurgulamıştır. Araştırmacıya göre, temel araştırmanın uygulamalı

araştırmanın katalizörü ve inovasyonun itici gücü olarak kabul görmesinin ardında saf bilim geleneği vardır (Şekil 2).



Şekil 2: 1. Akademik Devrim Kavramsal Çerçevesi

Etzkowitz (2001, 20), akademik vizyon ile mevcut kaynaklar arasındaki boşluğun, 19. yüzyılda ABD'nin neredeyse tüm akademik kurumlarını etkilediğine dikkat çekmiştir. Bu süreçte Alman modeli ile ilişkilendirilen bağımsız araştırma enstitüleri kurma girişimi başarısız olmuştur. Avrupa'dan doktora derecesi ile dönen ve sayıları giderek artan Amerikalı bilim insanları araştırma hedeflerini gerçekleştirebilmek için gerekli fonlara ulaşamamışlardır. Ancak doktora araştırmaları mali kısıtlamalara yaratıcı bir yanıt olmuştur. Bu aşamada araştırma grupları profesörlerin girişimciliğinde, akademisyenler firma kurmaya başlamadan önce, firma benzeri bir yapıya dönüşmüştür. Bu dönemde vakıf ve endüstri fonlarıyla inşa edilen ABD akademik araştırma sistemi İkinci Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında federal fonlarla büyük ölçüde genişletilmiştir. Ancak mevcut araştırma gruplarının desteklenmesi ve yenilerinin oluşturulması ihtiyacı yeni finansman arayışlarına sebep olmuştur.

Finansman kaynağındaki artış talebi ise bilimsel faaliyet hızında artışa ve kurumsal baskılara yol açmıştır (Etzkowitz,2001,21). Kâr elde etmeyi amaçlayan küçük bir işletmenin özelliklerinin çoğuna sahip olan bu araştırma grupları uygun koşullar oluştuğunda gerçek bir firma olmaya çok yakındı. Bu çerçevede ilk akademik devrimin etkisiyle araştırma tabanında gerçekleşen ekonomik kalkınma aynı zamanda akademik bir misyona dönüşmüştür (Etzkowitz, 1990, 110).

b) İkinci Akademik Devrim

Etzkowitz ve Leydesdorff (2000a,115-117), 20. yüzyılın başlarında üniversitenin toplumdaki rolünün ölçek ve kapsam açısından ilk akademik devrimle karşılaştırılabilir bir değişime maruz kaldığını ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar, ilk akademik devrimin bilim alanları arasında yayıldığı süreçte ikinci bir devrimin

gündeme geldiğine değinmişlerdir. Böylelikle, üniversite laboratuvarlarından elde edilen bulguların pazarlanabilir bir ürüne dönüştürülmesi ikinci akademik devrimin sınırlarını belirlemiştir.

Bu noktada üniversitelerin girişimci rolü yeni bilgi tabanlı firma oluşumlarını teşvik etmiştir. Bu anlayışın temeli, ulusal ve uluslararası ortamlarda bulunan firmalar arasında en yüksek teklifi verene teknoloji satmaya dayanmaktadır. Bir üniversitenin endüstriyel bağlantılar portföyü (endüstriyel bağlantı programları, teknoloji transfer ofisleri, kuluçka tesisleri gibi), üniversiteleri birbirinden ayıran araştırma uzmanlıkları ve farklı eğitim alanları gibi tanımlayıcı bir kurumsal özellik haline gelmiştir. Bu kapsamda akademik bilim hem ekonomik hem de entelektüel bir çabaya dönüşmüştür. Üniversitenin endüstriyel alanla paralellik taşıyan yeni organizasyonu akademik bilim ve endüstri ayrımını ortadan kaldırmıştır (Etzkowitz, 1990, 111-120).

1963'te, Berkeley'deki California Üniversitesi'nin Rektörü olan Clark Kerr, kampüsün yakın tarihi ile özdeşleşen bir üniversite vizyonu ortaya koymuştur ve bu anlayışı faaliyetlerin çoğulculuğunu ifade eden çok çeşitlilik olarak adlandırmıştır. California Üniversitesi'ndeki yeni yapılanmada, geleneksel bilim dallarının yanı sıra malzeme bilimi gibi yeni alanları kapsayan disiplinlerarası araştırma merkezleri kurularak üniversiteye matris benzeri bir yapı kazandırılmıştır. Bu bilimsel alanlar, akademik sistemde normalde var olandan çok daha geniş bir yelpazede ders seçeneği sunmuştur. Bu çerçevede akademik araştırmaların ticarileştirilmesine dayanan yeni bir akademik dönüşüm varlığını hissettirmeye başlamıştır (Etzkowitz, 2001,21).

Bu süreçte akademik araştırmalara bağlı olarak firmaların akademisyenler tarafından doğrudan ya da dolaylı olarak kurulması üniversite-sanayi ilişkilerinin gelişiminde yeni bir aşamayı temsil etmiştir. Bu işleyişte akademik araştırmaların fikri mülkiyet değerinin doğrudan yeni bir işletme kurulması, lisanslama karşılığında gelir temini ya da halka arz yoluyla toplanması amaçlanmıştır (Etzkowitz,1990,111-120). İkinci Akademik Devrim ile birlikte teknoloji transfer ofisleri ve akademik yenilikçi işletmeleri (spinoffs) kapsayan bir dizi mekanizma üniversite-sanayi ilişkilerinin merkezine yerleşmiştir (Şekil 3). Örneğin, kuluçka merkezleri yeni firmalar için destek hizmetleri sağlarken, araştırma parkları başarılı firmaların akademik kaynaklara

erişimini firma hedefleriyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirmek için tasarlanmıştır (Etzkowitz, 1990, 111-120).



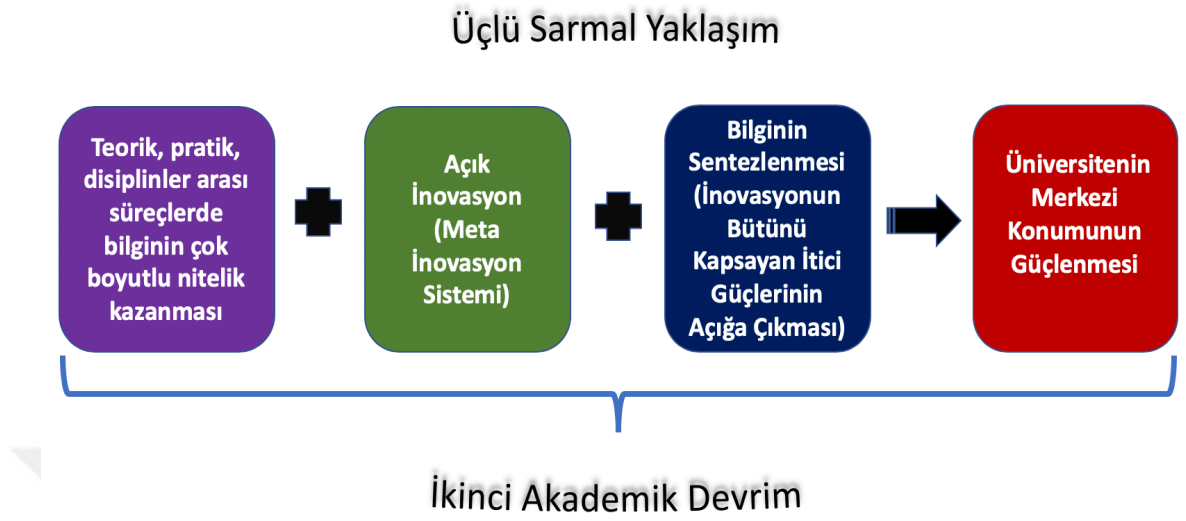
Şekil 3: 2. Akademik Devrim Kavramsal Çerçevesi

Araştırmacılar İkinci Dünya Savaşı sonrasında temel araştırma ideolojisine bağlı olarak pratik problemler hakkındaki çalışmalarını sürdürmüşlerdir. Bu kapsamda İkinci Dünya Savaşı öncesinde laboratuvarları yöneten akademisyenlerin araştırmalar üzerindeki kontrolü kaybedecekleri endişesiyle reddettiği kamu finansmanı zaman içinde kabul edilmiştir.

Akademik rolün kavramsal olarak yeniden tanımlanması, araştırmanın ticarileştirilmeye başlandığı 1980’lerde ve 1990’larda gerçekleşmiştir (Etzkowitz,2013, 491). Etzkowitz ve Viale (2005,2), bu süreçte kurumların, örgütlerin ve rollerin uzmanlaşmadan bütünleşmeye, bölünmeden senteze ve hibrit çözümlere doğru evrim geçirdiğini ileri sürmüşlerdir. Böylece tek boyutlu bilgiden çok boyutlu bilgiye geçiş üniversiteler ile sanayi arasındaki ilişkileri zorlaştıran engelleri hafifletmiştir. Bu işleyişte girişimci üniversite gelişmiş ve gelişmekte olan toplumlarda ekonomik kalkınma, bilgi oluşturma ve yayılmasında çekim merkezine dönüşmüştür (Şekil 4).

Üçlü sarmal yaklaşım ikinci akademik devrime yeni bir boyut kazandırmıştır. Bu çerçevede açık bir sivil toplum üçlü sarmal aktörler aracılığı ile bilginin yeniliğe dönüştürülmesinin önündeki engelleri ortadan kaldırmaktadır. Bu noktada üniversite, sanayi ve devlet arasındaki iş birliği aracılığıyla aşağıdan yukarıya, yukarıdan aşağıya ve yanal girişimlerden oluşan bir meta inovasyon sistemi kurulmuştur. Bu işleyişte akademik devrim üçlü sarmal ilişkileri temsil eden girişimci üniversiteler ile özdeşleşmektedir. Bu bağlamda üniversite inovasyon süreci için her zamankinden

daha merkezi bir konuma gelmiştir ve endüstriyel işletmenin birçok işlevini yerine getirmeye başlamıştır (Etzkowitz, Viale,2005, 25).



Şekil 4: 2. Akademik Devrim Üniversite Perspektifi

Griliches (1957), üçlü sarmal yaklaşımın sınırlarını belirleyen teorik, pratik ve disiplinlerarası çıkarımların bilgiye çok boyutlu bir nitelik kazandırdığını ileri sürmüştür. Örneğin, 1930’larda ABD’de arazi araştırmacılarının mahsulün kapasite yetersizliğine çözüm olarak önerdikleri ve genetik biliminin gelişimine ön ayak olan hibrit mısır üretimi çok boyutlu bilgi üretimini içselleştirmiştir. Gibbons ve diğ. (1994) ise çok boyutlu bilginin hem geleneksel disiplinlerin hem de uygulama bağlamında oluşturulan Mod 2 bilgisinin yerini aldığına işaret etmiştir. Araştırmayı misyon olarak benimseyen üniversitenin doğasını değiştiren birinci ve ikinci akademik devrimler, ekonomik kalkınma ve sosyal gelişmeye sebep olmuştur. Bu bakış açısıyla, doğrusal modeller programlı ve düzenleyici bir çerçevede birleştirilerek bilginin, organizasyonlar ve kurumlar ile sentezlenmesiyle sonuçlanmıştır. Bu sentezleme sürecinde inovasyonun içsel, dışsal ve bütünü kapsayan itici güçleri açığa çıkmıştır. Böylelikle, üniversite toplumsal dönüşüm için giderek daha önemli bir platform haline gelmiştir (Etzkowitz, 2013, 490-492).

2.1.2. Üniversite-Sanayi İş Birliği Modelleri

Kamuriwo, Baden-Fuller ve Zhang (2017, 494-497), organizasyonların teknolojik bilgiyi elde etme sürecinde iki seçenekleri olduğuna değinmişlerdir;

1. Teknolojiyi firma bünyesinde geliştirmek ya da satın almak,
2. Organizasyonlar arası iş birliklerine katılmak.

Teknoloji geliştirme projeleri son derecede talepkâr, riskli ve disiplinlerarası aşamalardan oluştuğu için kuruluşlar, bilgi edinme ve risk paylaşımı amaçlarını gerçekleştirebilecekleri iş birliği ilişkilerini daha fazla tercih etmektedir (Salerno, Landoni, Verganti, 2008, 1203). Bu noktada üniversite-sanayi iş birlikleri, taraflar arasındaki bilgi transferini artırarak ve endüstriyel Ar-Ge yatırımlarını teşvik ederek inovasyon ve teknolojik gelişmeyi desteklemektedir. Bu bakış açısıyla, üniversite ile sanayi arasındaki bağlantılar organizasyonlar arası sinerji yaratan güçlü bir alternatif olarak öne çıkmaktadır.

Literatürde üniversite-sanayi iş birliği modelleri; *Ulusal İnovasyon Modeli, Mod 1, Mod 2, Mod 3, Üçlü Sarmal Modeli, Dörtlü Sarmal Modeli ve Beşli Sarmal Modeli* çerçevesinde sınıflandırılmıştır (Şekil 5) (Etzkowitz, Leydesdorff, 2000a; Carayannis, Campbell, 2011; Leydesdorff, 2012; Etzkowitz, 2008; Carayannis ve diğ., 2017b; Carayannis, Rakhmatullin, 2014; Carayannis, Campbell, 2011; Carayannis, Campbell, 2009; Carayannis, Barth, Campbell, 2012). İnovasyonu temel alan bu modellerin gelişimi, iş birliği süreçlerine dahil olan yeni ortaklar ve sarmallar bağlamında devam etmektedir (Leydesdorff, 2012).



Şekil 5: Üniversite-Sanayi İş Birliği Modelleri

Carayannis, Elias, Evangelos Grigoroudis, David Campbell, Dirk Meissner, Dimitra Stamati. **The ecosystem as helix: an exploratory theory-building study of regional co-opetitive entrepreneurial ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models.** (R&D Management, 2017), 1-15.

Ulusal İnovasyon Modelinin Gelişimi

Bilgi ve inovasyon birbiriyle ilişkilidir. Ulusal inovasyon sisteminin kavramsal çerçevesi Bengt-Ake Lundvall (1992) ve Richard R. Nelson (1993) tarafından geliştirilmiştir. Bu yaklaşım inovasyonu ulus devletler düzeyinde ve toplumsal bağlamda açıklamıştır. Lundvall'a (1992, 2) göre, bir inovasyon sistemi yeni ve ekonomik olarak yararlı bilginin üretimi, yayılması ve kullanımında etkileşime giren unsurlar (örneğin, özel/kamu sektörü, finans sistemi, bilim ve teknoloji kuruluşları) ve ilişkiler aracılığıyla oluşturulmaktadır.

Böylelikle ulusal inovasyon sistemi sınırlar kapsamında derinlere kök salmış yapılar ve ilişkilerle ilgilidir. Lundvall'a (1992,1) göre bilgi en temel kaynaktır ve bu doğrultuda öğrenme modern bir ekonominin en önemli faaliyetidir. Bu çerçevede inovasyon ve bilgi uygulaması arasındaki ilişkilere göre (Carayannis, Campbell, 2010, 45);

1. İnovasyon bilginin uygulanmasını ve kullanımını teşvik etmektedir,
2. Potansiyel olarak uygulanan ya da kullanılan bilgi finansal gelir ve kâr elde etmek üzere ekonomik amaçlarla da kullanılabilir,
3. Bu nedenle, inovasyon aynı zamanda (potansiyel olarak) bilgi yaratma ve üretim süreçlerini ekonomik faaliyetlere dönüştürmektedir.

Lundvall' a (1992,7) göre, kümelenme ya da analiz düzeyine bağlı olarak inovasyon sistemleri hedefler açısından farklılık gösterebilir;

- 1.Ulusal düzey ulusal ekonominin uluslararası rekabet edebilirliğini vurgulamaktadır,
- 2.Uluslararası düzey ekonomik büyümeyi hızlandırma ve uluslararası çatışmalardan kaçınma girişimlerine yoğunlaşmaktadır,
- 3.Küresel düzeyde hedefler ekolojik sürdürülebilirliğe ve sosyal eşitsizliğin azaltılmasına bağlı olarak küresel ekonominin uzun vadede etkinliğine odaklanmaktadır.

Kuhlmann (2001, 972) ise politik sistemler ve inovasyon sistemleri arasında gerçekleşen birlikte evrimin farklı yönlerine değinmiştir. Araştırmacıya göre, inovasyon sistemi politik ve ekonomik sistemler ya da araştırma (Ar-Ge) ve eğitim sistemleri gibi toplumun diğer sistemleriyle kesişen bir yapıyı temsil etmektedir. Örneğin, bir politik sistem ekonomi sistemini ekonomi ya da inovasyon politikaları aracılığıyla etkilemeye çalışabilir. Bu süreçte inovasyon politikası, bilgiye çapraz atıfta bulunan ve bilgiyi kullanan bir ekonomi politikasının eş değeridir (Carayannis, Campbell, 2006, 18, 16-19). Bu bağlamda Carayannis ve Campbell (2007, 87-88), gelişmiş bir toplum ve ekonomi için ekonomi politikasından inovasyon politikasına en azından kısmi bir dönüşüm ya da değişim beklememiz gerektiğini savunmuşlardır.

Carayannis ve Campbell (2006,1-25), ekonomik kalkınmayı gerçekleştirmesi beklenen ve üniversiteler bağlamında bilgiyi elde etme ve üretme süreçleriyle ilişkilendirilen yapısal bağlantıların zayıf olduğu bir toplumda ulusal inovasyon sisteminin genişleyebileceği alanın sınırlı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bununla birlikte, bilginin yayılmasına ve kullanımına öncelik tanıyan bir toplumda ulusal inovasyon sistemi hızla genişleme eğilimindedir. Bu çerçevede kültür inovasyon sisteminin bir parçası olarak yer almıştır.

Bu bakış açısıyla, bilgi uygulamasının ve kullanımının sorunları ya da kavramları teorik ve pratik olarak temsil düzeyi ulusal inovasyon sisteminin kapsayıcılığını belirlemektedir. Bu süreçte asıl amaç bütünüyle bilgi toplumu ve ekonomisine dönüşen, neredeyse herkesin bilgi işçisi olarak hareket ettiği ve toplumun çok ötesine uzanan bir inovasyon sistemi kurmaktır (Carayannis, 2009,203-206, 216,219; Carayannis, Campbell, 2010,47; Dubina, Carayannis, Campbell, 2012,3,7,8).

Etzkowitz ve diğ. (2000b,317), endüstriyel perspektife göre üniversiteleri insan sermayesi ve faydalı bilgi kaynağı olarak konumlandırmışlardır. Bu çerçevede kurumsal yenilikler üniversiteler ve firmalar arasındaki yakın ilişkileri teşvik etmeyi amaçlamıştır. Özellikle 19. yüzyılın sonları, araştırmanın üniversite misyonuna dahil edildiği ve en azından lisansüstü düzeyde eğitimle uyumlu hale getirildiği akademik bir devrime tanık olmuştur. Bilgi ve araştırmanın ekonomik kalkınmada artan önemi ile üniversitenin rolü derinlik kazanmıştır. ABD ve diğer ülkelerdeki birçok üniversite bu amaçla değişim geçirmiştir.

1970'lerde ABD'de ve 1980'lerde çeşitli Batı Avrupa ülkelerinde gündeme gelen bilgi tabanlı ekonomik kalkınma perspektifi, üniversitenin toplumdaki misyonunun ve rolünün yeniden değerlendirilmesine yol açmıştır. Latin Amerika, Asya ve Avrupa'nın diğer ülkelerinde de benzer tartışmalar gündeme gelmiştir. Böylece üniversite, sanayi ve devletin kurumsal alanları arasındaki ilişkilerin farklı varyasyonları, ekonomik büyüme ve sosyal dönüşüm için alternatif stratejiler oluşturulmasına katkıda bulunmuştur (Etzkowitz, Leydesdorff, 2000a, 116).

2. Dünya Savaşı süresince başarılı olan ve devlet fonlarıyla desteklenen misyon odaklı üniversite araştırmaları savaş sonrasında da 1980'lerin başlarına kadar egemenliğini sürdürmüştür. Bu süreçte saf bilimi hedefleyen temel araştırmaların toplumsal yaşamı iyileştirmesi beklenmiştir (Leydesdorff, Etzkowitz, 1996, 1998). 1945 yılında, ABD'de geniş çapta kabul gören *Bilimin Sonsuz Sınırı* (Science-The Endless Frontier) yaklaşımı ise özgürlük ve otonomi aracılığıyla bireyleri kendi kurallarını koymaya teşvik eden bir bilimsel anlayışı temsil etmiştir (Bush, 1980).

Doğrusal inovasyon modelinin dayandığı bir kaynak olarak görülen bu yaklaşıma göre, bilimsel bilgi toplumsal denetim ve politikayı da içerecek şekilde dış dünyanın gündeminden uzakta bir ortamda varlığını sürdürmelidir. Temel ve uygulamalı araştırmalar bağlamında üretim ve ekonomik kalkınma hedefleyen bu doğrusal ilişkide üniversitelere fon sağlanması bir gereklilik olmuştur (Kiper, 2010, 21-22).

Bununla birlikte, bilimsel gelişmelerin sebep olduğu sınırsız inovasyon süreci doğrusal ilişkideki girdi-çıkıtkı etkileşimini karmaşık hale getirmiştir ve zaman içinde doğrusal olmayan ilişki modellerini gündeme getirmiştir. Bu süreçte karmaşayı çıkıtkıya dönüştürecek düzen hakimiyeti için yeni bir manifestoya ihtiyaç duyulmuştur. Böylece inovasyon sistemi ulusal üretime bağlı olarak arz-talep dengesinin planlanmasında merkezi bir sisteme dönüşmüştür (Gibson, 2000).

Etzkowitz ve Leydesdorff (2000a, 113), ulusal inovasyon modelini tanımlayan yenilikçi sürecin ve teknik gelişmenin, bilgiyi üreten, dağıtan ve uygulayan taraflar arasındaki bir dizi karmaşık etkileşimi içerdiğine dikkat çekmişlerdir. Bu bağlamda bir ülkenin inovasyon performansı, sürece katılan tarafların bilgiyi elde etmesine,

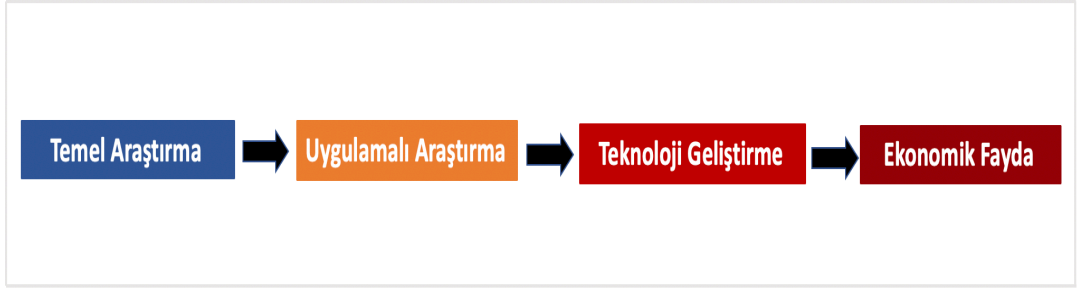
uygulamasına ve kullandıkları teknolojilerin tamamlayıcı bir faktörü olarak birbirleriyle ilişkilerine bağlıdır.

Bilginin ekonomik kalkınmada merkezi bir rol üstlendiği ülkelerde üniversiteler, ulusal inovasyon modeline Ar-Ge hizmeti ile katılmaktadır (Lundvall,2010). Bu çerçevede yüksek nitelikli insan gücünü yetiştiren üniversitelerin, toplumsal değeri olan bilgiyi üretmek amacıyla Ar-Ge faaliyetlerine ağırlık vermesi önemini giderek artmıştır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki Ar-Ge faaliyetlerinin ekonomik kalkınmada güçlü bir etkisi vardır (Lee,2014, 2).

Bu işleyişte doğrusal inovasyon modelini benimseyen ABD üniversiteleri genellikle kamu kuruluşlarının fonladığı temel araştırmalara, firmalar ise özel kurum ve kuruluşlar aracılığı ile finansmanı sağlanan deneysel geliştirmeye odaklanmışlardır (ABD Ulusal Bilim Kurulu, 2008). Böylelikle uygulamalı araştırma, temel araştırma ve deneysel geliştirme arasında konumlanmıştır. Carayannis ve Campbell'a (2010, 44) göre, bu durum fikirlerin, ürünlerin ve hizmetlerin temel araştırmalar çerçevesinde geliştirildiği ve toplum aracılığıyla ekonomik sisteme yayıldığı anlayışına temel oluşturmuştur. Bu süreçte firmalar temel araştırmaların sonuçlarını beklentileri doğrultusunda uygulamalı araştırmalara ve deneysel geliştirme aracılığıyla da katma değeri yüksek ürünlere ve hizmetlere dönüştürmüşlerdir.

Bununla birlikte, Kline, Rosenberg (1986) ve Miyata (2003, 715) doğrusal inovasyon modelini temel araştırma, uygulamalı araştırma, geliştirme, üretim ve pazarlama kavramları aracılığıyla açıklamışlardır. Lundval (1992, 13) ise doğrusal inovasyon modelini teknik değişimin doğrusal modeli olarak tanımlamıştır. İnovasyonun doğrusal modeli temel araştırma, teknoloji odaklı uygulamalı araştırma ve sonuçta elde edilen ekonomik fayda ile ilgilidir (Şekil 6) (Narin ve diğ., 1997, 318).

Vannevar Bush'un hazırladığı *Bilimin Sonsuz Sınırı* (Bush, 1945) raporunun doğrusal inovasyon modelinin gelişimine önemli katkıları olmuştur (Narin ve diğ. 1997, 317-318). Hayata ve ekonomiye yönelik ilk bilim politikasının hazırlık süreci, ABD Başkanı Franklin D. Roosevelt'in Bilimsel Araştırma ve Geliştirme Ofisi Direktörü Vannevar Bush'a talebiyle başlamıştır ve rapor aracılığıyla oluşturulan kurumsal altyapı ve yasal düzenlemelerle devam etmiştir.



Şekil 6: Doğrusal İnovasyon Modeli

Narin, F., Hamilton, Dominic Olivastro. **The Increasing Linkage between U.S. Technology and Public Science**, (Research Policy, 1997), 318.

Doğrusal inovasyon modeli, üniversite bağlamında temel araştırmanın öncelikli olduğunu ileri sürmektedir. Bu süreçte temel araştırmanın etkisi topluma ve ekonomiye yavaş yavaş yayılacaktır. Böylelikle firmalar ve iktisadi mekanizmalar yüksek öğretim sisteminin dışındaki ortamlarda ekonomik ve ticari başarı sağlamak için üniversite araştırmalarını bilgi uygulaması ve inovasyona dönüştürmektedir. Doğrusal inovasyon çerçevesinde, temel araştırma (bilgi üretimi) ve inovasyon (bilgi uygulaması) arasında birbirini takip eden ardışık bir ilişki vardır (Carayannis, Campbell, 2014,12).

Bilimsel Bilgi Üretiminde Mod 1 ve Mod 2 Yaklaşımları

Mod 1, genellikle Bush'a (1945) atıfta bulunulan doğrusal inovasyon modeliyle uyumludur. Carayannis ve Campbell (2010, 48), Mod 1'in doğrusal inovasyon modelinin çatısı altında üniversite araştırmasının geleneksel rolüne odaklandığını ve iş birliği taraflarının onayladığı mükemmellik ve kaliteyi temsil ettiğini savunmuşlardır. Bu kapsamda üniversite bilgi üretim modeli, bilgi üretiminin 1. Modu olarak da adlandırılmaktadır (Gibbons ve diğ., 1994).

Mod 1 bilginin uygulanması, yayılması ve kullanımı ile ilgilenmez, toplum ya da ekonomi için problem çözme amacı taşımaz. Bu bağlamda, doğrusal olmayan inovasyon modelleri Mod 1'in ilgi alanında değildir. Örgütsel ve kurumsal iş birlikleri kapsamında Mod 1, üniversitenin henüz kurumsallaşmadığı 19. y.y. öncesi erken dönemde bilimin özerkliğini güvence altına alan bir anlayışı temsil etmektedir (Etzkowitz, Leydesdorff, 2000a, 115). Bu bakımdan Mod 1, daha çok temel araştırmalara yoğunlaşmıştır.

Geleneksel bilgi üretimi sürecini temsil eden Mod 1, üniversite araştırmacısı tarafından başlatılan disipline dayalı bilgi üretimine atıfta bulunmaktadır. Model, üniversite temel araştırmalarından deneysel geliştirmeye dayalı firma uygulamalarına doğru adım adım gerçekleşen doğrusal nitelikteki bilgi aktarımıyla ilgidir (Şekil 7).

Mod 1'e atıfta bulunan doğrusal inovasyon modeli, üniversitelerin ve firmaların Ar-Ge yapılanmasında merkezi bir görev üstlenmiştir. Bu durum, fikri mülkiyetin korunmasının ya da el değiştirmesinin endüstriyel inovasyonu destekleyen yenilikçi fikir alışverişi ile sınırlı kalmayacağı, aynı zamanda üniversite ve devlet laboratuvarlarına gelir akışı sağlayacağı yönünde beklenti oluşturmıştır. Bu kapsamda farklı kurum içi Ar-Ge tesisleri kuran firmalar da benzer bir modelle çalışmaktadır. (Gibbons, 2013, 1285).



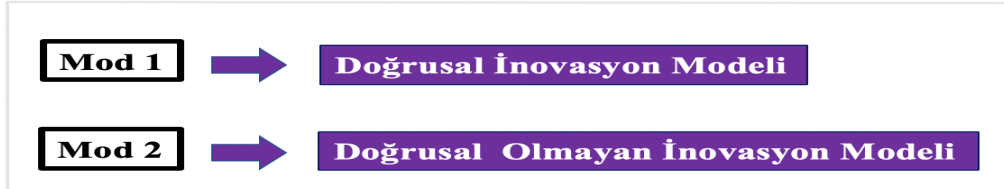
Şekil 7: Doğrusal İnovasyon Modeli Gelişimi

Carayannis, Elias, Ruslan Rakhmatullin. *The Quadruple/Quintuple Innovation Helixes and smart specialisation strategies for sustainable and inclusive growth in Europe and beyond*. (Journal of the Knowledge Economy, 2014),235.

Boettinger ve Bennet (2006), temel araştırmanın ekonomik değer oluşturmalarını sağlamak için üniversitelerin ve araştırma laboratuvarlarının teknoloji transfer ofisleri kurduğuna dikkat çekmişlerdir. Örneğin, ABD'de Bayh-Dole Yasası laboratuvarlarda yürütülen ve finansmanı kamu kurumları tarafından sağlanan araştırmalardan kaynaklanan fikri mülkiyet haklarını mucitlere teslim ederek patent ve lisans faaliyetlerinin önemini artırmıştır.

Bu süreçte asıl zorluk, araştırmanın ilk gerçekleştirildiği, korunduğu ve daha sonra aktarıldığı mekanizmaların, bilginin ayrı unsurlarını yerleşik sınırlar boyunca bir sektörden diğerine, örneğin laboratuvarlardan ürün geliştirme ekibine taşımasıdır. Laboratuvar ve ürün ekibi aynı firmada olsa bile araştırma ve geliştirme farklı birimlerden oluşacaktır. Bir sektörde üretilen bilginin bir başkası tarafından sahiplenilmesi, uygun bir iletişim dilinin olmaması durumunda gecikecektir (Gibbons, 2013, 1285).

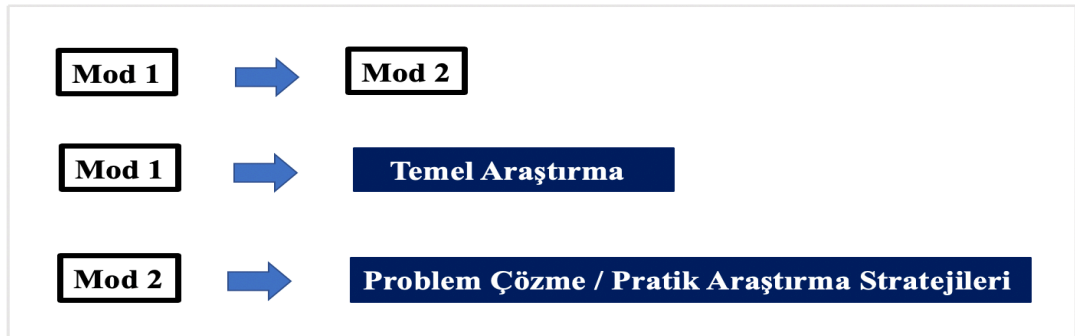
Bu çerçevede Gibbons ve diğ. (1994), Mod 2'nin Mod 1'den üretildiğini varsaymaktadır. Doğrusal inovasyon sistemiyle uyumlu ve üniversite tabanlı bilgi üretim modeli Mod 1 ile karşılaştırıldığında Mod 2, bilgiye dayalı problem çözmeye yönelik tasarımı ile doğrusal olmayan inovasyon modeline atıfta bulunmaktadır (Şekil 8) (Carayannis ve diğ., 2017b, 3-4).



Şekil 8: Mod 1 ve Mod 2'nin İnovasyon Modelleri ile İlişkisi

Etzkowitz, Henry, Loet Leydesdorff. **The Dynamics of Innovation: from National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations.** (Research Policy, 2000a),109-123.

Tarihsel akışta pratik araştırma stratejileri ile bütünleşen Mod 2, bilimsel bilgi üretiminin yeni tarzıdır (Şekil 9). Bu çerçevede Mod 2, bilgi tabanlı ekonomik gelişmenin evriminde farklı disiplinler, endüstriler ve kamu otoritelerinin oluşturduğu ağı kavrayan bir hiper ağ vazifesi görmektedir. Mod 2, bilimin maddi temelini, yani işlevsel olduğu yapıyı tanımlamaktadır. Problem ile çözüm arasında bağ kurmaya çalışan Mod 2 yaklaşımı, çok disiplinli uygulamalarla bilgi üretimini amaçlamaktadır (Nowotny, Scott, Gibbons, 2003, 186-187) .



Şekil 9: Mod 1 ve Mod 2 Karşılaştırması

Etzkowitz, Henry, Loet Leydesdorff. **The Dynamics of Innovation: From National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations.** (Research Policy, 2000a), 116.

Nowotny, Scott ve Gibbons (2003, 186-187), Mod 1 ve Mod 2 arasındaki ilişkiyi teori ve pratik arasındaki akış ile ifade etmiştir. Bu çerçevede Mod 2; disiplinlerarası yaklaşım, uygulama bağlamında bilgi üretimi, heterojenlik ve örgütsel çeşitlilik,

sosyal sorumluluk, düşünömsellik ve kalite kontrol ile ilgilidir. Araştırmacılar (2003, 186-187) göre, Mod 2 yaklaşımının belirgin özellikleri üç başlıkta sınıflandırılmaktadır;

1. Mod 2 bilgisi, uygulama bağlamından üretilen bilgidir ve uygulama süreci ile bütünleşen saf bilimden farklılaşmaktadır. Bununla birlikte, teknolojinin transfer edildiğı teorik ve deneysel ortamlarda elde edilen bu bilgi sıklıkla yönetilebilir niteliktedir. Uygulama aşaması, bilimsel sorunların ortaya çıktığı, metodolojilerin geliştirildiğı, çıktıların paylaşıldığı ve kullanımın tanımlandığı genel çevreyi açıklamaktadır.

2. Mod 2'nin diğeri bir özelliğı, sorunları çözmek amacıyla bir dizi teorik perspektifin ve pratik metodolojinin seferber edilmesi anlamına gelen disiplinlerarası yaklaşıma sahip olmasıdır. Ancak, disiplinlerarası ya da disiplinlerüstü anlayış, bilginin önceden var olan disiplinlerden türetilmesi ya da her zaman yeni disiplinlerin oluşumuna katkıda bulunması anlamına gelmez.

Yaratıcı eylemin temeli, bu perspektifleri ve metodolojileri harekete geçirme, yönetme ve dış dinamiklerin orkestrasyonunu gerçekleştirme kapasitesi ile birlikte, yeni teori ve kavramsallaştırmanın üretilmesi, yeni araştırma yöntemlerinin kazandırılması ya da bilimsel yaratıcılığın iç dinamiklerinin geliştirilmesi olanakları ile özdeşleşmektedir. Başka bir deyişle Mod 2 bilgisi, bireysel araştırmacıların ya da araştırma takımlarının uzmanlığında somutlaşmıştır ve dergi makaleleri ya da patentler gibi geleneksel araştırma ürünleri aracılığıyla kayıt altına alınmıştır.

3. Mod 2 yaklaşımına göre, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ile bilgi üreten takımlar arasındaki etkileşimin ulusal sınırları aşması bilgi çeşitliliğı ve esnekliğini sağlamaktadır. Bu durum, bilgi çeşitliliğı ile oluşan yeni bilginin araştırma sürecini etkilemesiyle ilişkilidir.

Mod 2 bilgisinin kullanılması, en azından belli bir dereceye kadar, bilgi üretimi sürecine fiili katılımı gerektirmektedir. Yükseköğretimin kiteselleştirilmesi, yüksek öğretim mezunlarının ve bilgilerinin (yetkinliklerin) topluma güçlü bir şekilde yayılması Mod 2'nin ön koşullarıdır. Bilgi üreten yapılar arasındaki sürekli iletişim ve

müzakere çok önemlidir. Gelişen bilişim teknolojileri, üniversiteler ve bilgi yetkinliğine sahip diğer yapıların güçlü ilişkiler kurmasını sağlamaktadır. Bu süreçte kitlesel ağ düzenlemeleri, bilgi üretim süreçlerini iletişim ağları aracılığıyla birbirine bağlamak için gerekli özelliklerdir (Gibbons ve diğ., 1994, 6).

Gibbons ve diğ. (1994, 33), Mod 2'de başarının bilginin yararlı olduğu ya da bir bilgi üretiminin toplumda ve ekonomide bir problem çözmeye etkili bir şekilde katkıda bulunduğu anlamına geldiğini savunmuşlardır. Bu katkı, belirli bir problem çözme yaklaşımı için sosyal kabulü sağlamak amacıyla bireylerin ve grupların değerlerinin yansıtılması ile ilgilidir. Bu görüşe göre, Mod 2 daha fazla sosyal sorumluluk, düşünümsellik ve bilginin toplum ve ekonomi üzerindeki etkisine yönelik daha fazla duyarlılık gerektirmektedir.

Disiplinlerarası yaklaşım, Mod 2'de problem çözenin önceliğini vurgulamaktadır. Bunun için farklı disiplin bilgileri, geleneksel ya da geleneksel olmayan formatlarda bir araya getirilebilir ya da yeniden birleştirilebilir. Böylece, Mod 2'ye göre disiplinlerarası yaklaşım problem çözme çabalarına rehberlik etmek amacıyla farklı, ancak gelişen bir çerçeve üretmelidir. Bu bağlamda mevcut problemi çözme kabiliyetini temsil eden Mod 2, yeni akademik disiplinler oluşturmakla ilgilenmez (Etzkowitz, Leydesdorff, 2000a, 116,119; Gibbons ve diğ., 1994, 5; Carayannis, Barth, Campbell, 2012,3).

Mod 2'den Mod 3'e Geçişte Doğrusal Olmayan İnovasyon Modeli

Doğrusal olmayan inovasyon modeli bağlamında üniversite-sanayi iş birlikleri karmaşa, kaos, çok katmanlı, disiplinlerarası ve disiplinlerüstü ilişkiler ile özdeşleşmektedir. Bu çerçevede doğrusal olmayan inovasyon modeli kapsamındaki iletişim sisteminin kurucu öğeleri termodinamiğe, moleküler biyolojiye, dolayısıyla da fen bilimlerinin dinamiklerine sık sık atıfta bulunmaktadır.

Bu bakış açısıyla, disiplinlerarası yinelemeli etkileşimin ve bilgi transferinin gerçekleştirdiği inovasyon geliştirme süreci günümüzün üniversite-sanayi iş birliği ilişkilerinin belirleyicisi doğrusal olmayan inovasyon modellerinin kavramsal çerçevesini oluşturmaktadır (Barth, 2011a; Miller ve diğ., 2016; Etzkowitz,

Leydesdorff, 2000a; Carayannis, Campbell, 2014; Anderson, 1999; Carayannis ve diğ., 2017b).

Doğrusal olmayan sistemlerin gelişiminde belirleyici olan termodinamiğin ikinci yasası kapalı sistemlerin maksimum düzensizlik ile karakterize edilen dinamik dengeye evrildiğini ifade etmektedir. Bu süreç enerjiyi dağıtan yapı sürekli enerji girişi ile karşı karşıya kaldığında ve termodinamik denge içermediğinde ortaya çıkan organize bir durumdur. Bu kapsamda birimler arası enerji akışının sağlanması ile dinamik dengenin oluşumuna fırsat verilmektedir. Bir birimden diğerine enerji transferinin gerçekleştiği bir sistem, yeniden üretilebilir istikrar alanını ifade eden devinimli bir oluşuma işaret etmektedir (Anderson, 1999, 222).

Değişim sonrası istikrar alanının yeniden oluşumu doğal evrimle ya da yapay yollarla gerçekleşmektedir. Enerji transferi simetrisinin doğal yollarla bozulması, karmaşanın ortaya çıkışı, kaos ve uzun menzilli korelasyonları temsil eden yapılar ile tanımlanmaktadır. Türbülanslı akış, siklonlar, kasırgalar ve canlı organizmalar birimler arası enerji transferini gerçekleştiren sistemlere günlük yaşamdan örneklerdir. Bu çerçevede iletişim ağlarının belirleyicisi olan aktörlerin etkileşimi bir matrisin satırları, aralarındaki iletişim ise sütun vektörleri ile temsil edildiğinde her iki sistem ortak dönüşüm tabanında birleşmektedir. Böylelikle her aksiyon ağ referansı ile iletişim olarak değerlendirilmektedir (Weick, 1979).

Ağa katılan aktörlerin ortak dönüşümü defalarca kez yinelendiğinde birlikte evrimleşebilirler. Üst düzey sistemlerde denge sağlanmasına hizmet edecek koşullar; bölümleme, tabakalaşma, yansıtma, farklılaştırma ve kendi kendini organize etme biçiminde karmaşıklaşan ağların gelişimsel aşamaları olarak tasvir edilebilir (Carayannis, Campbell, 2011, 355-357; Leydesdorff, 1997, 28-30; Etzkowitz, Leydesdorff, 2000a, 114-117).

Drazin ve Sandelands'ın (1992, 239) işaret ettiği gibi, etkileşimleri yinelemeli olarak gerçekleşen kurallar sistemi tarafından yönetilen bağımsız aktörlerin oluşturduğu sistemler, doğal akışla kararlı bir yapı oluşturur. Merkezi bir denetleyicinin müdahalesi olmaksızın düzen içinde oluşur, biçimlenir ve kendi kendilerini organize (öz örgütlenme) ederler.

Fontana ve Ballati (1999,14-15), öz örgütlenmenin doğrusal olmayan iletişimin doğal sonucu olarak gerçekleştiğini savunmuşlardır. Bu çerçevede çok sayıda bileşenin etkileşimleri olumlu geri bildirim döngüleri içerdiğinde, bazı davranışlar kendi kendine güçlenirken bazıları ise dışlanmaktadır. Grup bileşenlerini kavrayan ve giderek güçlenen geri bildirim döngüleri ise tahmin edilebilir kolektif davranışı açıklamaktadır.

Böylelikle öz örgütlenme sadece enerjiyi dışarıdan alan açık sistemlerde gerçekleşir. Örgüt çevresinin güçlü türbülansla karşı karşıya kaldığı durumlarda sistemin öz örgütlenme dinamiklerinin var olduğu eşğin üzerinde tutunabilmesi için daha fazla enerjiye ihtiyaç vardır. Çok uluslu şirketler ya da Silikon Vadisi'nin ekonomik ağı gibi iç içe kümelenmiş kompleks sistemleri incelediğimizde karmaşık yapı taşlarını aramamıza gerek yoktur. Karmaşıklık, temel bileşenler arasındaki etkileşimin doğal bir sonucu olarak gerçekleşen öz örgütlenme ile açıklanmaktadır (Simon, 1996; Bar-Yam, Yaneer, 1997).

Öz örgütlenme, sistem kimliğinin referansı ile etkileşimde bulunan anlamlar arasında seçim yapan sistemsal bir yetenektir. Yansıtıcı anlam geçici olarak sabitlendiğinde çeşitli olası anlamlar arasında gerçekleştirilecek yeni bir seçim sistemi genelleştirir. Böylelikle, bir öz örgütlenmenin kimliği, dağıtım ve değişim içindeki düzeni temsil eder. Bu sistem, geometrik bir metafor kullanılarak incelendiğinde belirsizliğin dört boyutunda hareket eden sistemin, zaman içinde gözlemlenebilir bir kararlılık göstermesi beklenmemektedir (Leydesdorff, 1997, 27).

Söylemsel anlayışın karmaşıklığını azaltmak için metaforlara ihtiyaç vardır. Geometrik metaforlar, paradigmalarda olduğu gibi üst düzey kodlamalarla sabitlenebilir (Etkowitz, Leydesdorff, 2000a, 114). İletişim ağı parçalı bir yapıya sahiptir. Bununla birlikte, bir ağdaki olası bağlantıların sayısı bağlantıların oluşturduğu düğüm sayısının karesi ile orantılı olarak artar. Bu çerçevede evrimsel ağ oluşumu, olası ağ biçimlerine bağlı olarak, farklı seçenekler arasından tercih edilebilir bir tanıma sahip olur.

Tekrarlanan işlemlerin sonucu olarak, stokastik nedenlerle, belirli bağların diğerlerinden daha fazla yoğunlaşması beklenebilir. Bu kapsamda ortaya çıkan

mimari, ağın yapısı olarak düşünülebilir. Ağı oluşturan gruplamayı belirleyen kuralların anahtarı, ağ yapılandırılmasına dahil olan aktörlerdir. Ağ içindeki yeni aksiyonlar ise grup yapısını belirleyen kuralları her seferinde değiştirir (Leydesdorff, 1997, 32-34).

Doğrusal olmayan etkileşimlerin hâkim olduğu bir sistemde, farklı anlamlar refleks olarak iletilebilir ve işlevsel olarak sistemin gelişimine göre organize edilebilir. Bu yapıda iletişim ve iletişimin ortak oluşum süreci etkileşimlerin ilerleyişini şekillendirir. Böylelikle üç boyutta çalışan bir iletişim sistemi girdiyi çıktıya dönüştürerek yeniden yapılandırabilir ya da dört boyutlu bir sistem üç boyutlu olarak yeniden tanımlanabilir (Leydesdorff, 1997, 35).

Teknolojik yapılar söylemsel yeniden yapılandırmalara, yani sosyal iletişim sistemine dayanmaktadır. Bu süreçte iletişim sistemi doğal yapının üzerinde kültürel bir evrim gerçekleştirmektedir. Teknolojik bir kültürde doğa, değişen iletişim kalıpları açısından sürekli olarak yeniden yapılandırılmaktadır. Bununla birlikte kültürel evrim yinelemeli optimizasyona dayandığından, sürekliliği olan teknolojik üretim akışı aracılığıyla kendisini güçlendirmektedir. Böylelikle doğanın dönüşümü kültürel sistemin işlevsel bir parçası haline gelmiştir (Freese, 1988).

Bu noktada inovasyon gerçekleştirilen işleme bağlı olarak tanımlanabilir ve yinelemeli süreçlerde değişime uğrayabilir (Andersen, 1994; Alchian, 1950). Bu çerçevede doğrusal olmayan inovasyon modelleri, doğrusal modellerin ötesinde, interaktif ve yinelemeli ifadeleri dikkate almaktadır. Bu noktada doğrusal olmayan ifadelerin girdi ve çıktı arasındaki nedensel ilişkileri değiştirmesi beklenmektedir. Örneğin, ölçek ekonomilerinin şekillendirdiği sistemsel üretim kuralları, girdi ve çıktı ilişkilerinin gelişmesiyle farklılaşabilir. Böylelikle kimya endüstrisindeki bir pilot üretim tesisi, bir operasyon ünitesinin dönüştürülmesi gibi, üretim tesisine ölçeklendirilebilir (Andersen, 1994).

Doğrusal ve Doğrusal Olmayan İnovasyon Modelleri Karşılaştırması

Doğrusal İnovasyon Modeli ile üniversite bağlamında yürütülen temel araştırmalar uygulamalı araştırmalara dönüştürülür ve üniversite aracılığıyla ilgili sektörlere taşınır. Uygulamalı araştırmalar ise iş dünyası (ekonomi) tarafından deneysel

geliştirme sürecine evrilir. Bu çerçevede üniversite, sanayi ile iş birliğinde yeni bilgi dalgalarının oluşturulmasına yönelik sorumluluk üstlenirken, iş dünyası ise Ar-Ge'nin ticarileştirilmesine odaklanmaktadır (Carayannis, Campbell, 2011, 346).

Doğrusal inovasyon modelinin öncelikli olduğu çok aşamalı ulusal inovasyon sistemleri dezavantajlara sahiptir. Küresel rekabet dinamiklerine hitap etmeyi amaçlayan Ar-Ge döngüsü, doğrusal inovasyon etkileşiminin genişletilmiş zaman ufku nedeniyle pazara açılmakta gecikmektedir. Bunun yanı sıra model, kullanıcı tercihlerini pazardan temel araştırma üretimine geri iletmede zaafiyet sergilemektedir (OECD, 2006).

1945'lerden itibaren ABD, kamunun müdahalesi olmaksızın özel sektöre temel araştırma bilgisini yayan güçlü bir üniversite yapılanmasının temsil ettiği doğrusal inovasyon modeli kurgusunun lideri olarak görülüyordu (Bush, 1945). ABD dünyayı yönlendiren ulusal ekonomi olduğu sürece bu yaklaşım yeterliydi. Ancak güçlü küresel rekabet, Ar-Ge çıktısının temel araştırmalardan pazara geçişi aşamasında daha kısa zaman ufku talebini artmıştır (Carayannis, Campbell, 2009, 217).

1980'lerde özellikle Japonya ABD üzerinde büyük baskı oluşturmuştur. 2000'lere gelindiğinde ise ABD ve Japonya ile birlikte rekabete dahil olan Avrupa Birliği ve Çin süreci derinleştirmiş ve doğrusal inovasyon modeli ile sağlanan bilgi talebine erişim giderek zorlaşmıştır. Bu süreç doğrusal olmayan inovasyon girişimlerine yönelik eğilimi güçlendirmiştir ve farklı yaklaşımların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Örneğin, Ar-Ge aşamaları arasında geri bildirimin önemine işaret eden *Zincir Bağlantılı Model*, doğrusal olmayan inovasyon modelleri kapsamında değerlendirilmektedir (Kline, Rosenberg, 1986).

Özellikle, pazarlama, satış ve dağıtım süreçlerinin araştırmanın öne sürdüğü iddialarla eşleşmesi önemlidir (Miyata, 2003, 716; Carayannis, Alexander, 2006). Bu çerçevede Etzkowitz ve Leydesdorff (2000a, 109,111), üçlü sarmal model ile üniversite, devlet ve sanayi arasındaki ilişkileri vurgulamaktadır ve üç taraflı ağlar ile hibrit kuruluşlara odaklanmaktadır.

Doğrusal inovasyon modeli üniversitenin yönlendirdiği temel araştırmaya öncelik vermektedir. Bu süreçte aracı kuruluşlar (üniversite bağlantılı kurumlar) temel araştırmaları uygulamalı araştırmalara dönüştürmektedir. Firmalar ise uygulamalı araştırmaları deneysel geliştirme ile sonuçlandırmakta ve ticari ürün olarak pazara sunmaktadır (Carayannis, Campbell, 2009).

Bu doğrusal anlayışa karşılık doğrusal olmayan inovasyon modeli temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirmenin paralel bağlantısını gündeme getirmektedir. Bu işleyişte üniversiteler, üniversiteyle bağlantılı kurumlar ve firmalar inovasyon ağları ve bilgi kümeleri oluşturmak için farklı platformlarda bir araya gelmektedir (Carayannis, Campbell, 2011, 346).

Carayannis ve Campbell (2011,346), doğrusal olmayan inovasyon modeli bilgi üretimi ve inovasyon uygulamasında çapraz istihdamın çok farklı organizasyonların ağ eşleşmesine katılmasını sağladığını ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılara göre, çapraz istihdam (ya da çoklu istihdam) yaratıcı bilgi ortamlarını oluşturan bir stratejidir. Bu çerçevede bilgi işçileri farklı sektörlerden en az iki organizasyonda eş zamanlı olarak istihdam edilmektedir (örneğin, üniversite ve firma).

Leydesdorff ve Etzkowitz (2003, 58) ise inovasyon modellerinin tarihsel gelişiminde girişimci üniversitenin önemine değinmişlerdir. Bu kapsamda üniversite araştırması ile Ar-Ge ticari taleplerinin eşleşmesi, girişimci üniversite ile akademik firma perspektiflerinin birbirini bütünleyen kuruluşlarını teşvik etmektedir. Bu bakış açısının genişletilmiş sonuçları üniversite mekanizmaları ve performansı üzerinde etkili olmakla birlikte, üniversite araştırmalarının finansmanı ve değerlendirilmesi için uygun yönetim mekanizmalarının tasarlanması ile ilgili zorlukları da gündeme getirmektedir.

Bu aşamada, Mod 1'i doğrusal inovasyon modeli ile ilişkilendirmek, Mod 2 ve üçlü sarmal bilgi modlarını ise doğrusal olmayan bilgi ve inovasyon anlayışının bir parçası olarak değerlendirmek mümkündür (Şekil 10) (Carayannis, Campbell, 2011, 328).



Şekil 10: Bilgi ve İnovasyon İlişkisi

Carayannis, Elias, David Campbell. 2011. **Open Innovation Diplomacy and a 21st Century Fractal Research, Education and Innovation (FREIE) Ecosystem: Building on the Quadruple and Quintuple Helix Innovation Concepts and the “Mode 3 Knowledge Production”**. (Journal of Knowledge Economy, 2011), 347.

Bunun yanı sıra, Mod 3 inovasyon ekosistemi doğrusal olmayan inovasyon modlarının etkileşimli bir eşleşmesini temsil etmektedir. Böylelikle Ar-Ge faaliyetinin türüne bağlı olarak iş bölümü ve organizasyonların işlevsel uzmanlaşması devam etse de üniversiteler, üniversite ile ilgili kurumlar ve firmalar aynı anda temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirme süreçlerini yürütebilirler. Örneğin, ilaç ve kimya sektörlerindeki yeniliklerle ilgili araştırmalar, bu alanların her birinin karmaşık ağ konfigürasyonlarına ve iş birliği paydaşlarını temsil eden aktörlerin sistem içindeki konumuna göre nasıl tanımlanabileceğini ortaya koymaktadır (McKelvey, Orseghino, Pammolli, 2004; Cesaroni ve diğ., 2004).

Bilimsel Bilgi Üretiminde Mod 3 Yaklaşımı

Carayannis, Gonzales ve Wetter (2003), Mod 3 bilgi üretimi sisteminin Mod 1 ve Mod 2'nin geliştirildiği fraktal araştırma, eğitim ve inovasyon ekosisteminin kalbi olduğunu savunmuşlardır.

Mod 3 bilgi üretimi sistemi; insanların, kültürün ve teknolojinin bulunduğu ve kamu ile özel sektörün (devlet, üniversite, sanayi ve kamu harici bilgi üretimi, kullanımı ve yenileme amaçlı teşekküller, sivil toplum kuruluşları, birimleri ve paydaşları) yaratıcılığı kolaylaştırma, buluşlara zemin hazırlama, bilimsel ve teknolojik disiplinler aracılığıyla inovasyonu hızlandırma amaçlarıyla etkileşimde bulunduğu, yukarıdan aşağıya politika odaklı, aşağıdan yukarıya ise girişimcilik ile güçlendirilmiş 21. y.y. ekosisteminin bağlantı noktasını ya da merkezini temsil etmektedir. Bu çerçevede Carayannis ve Campbell (2011; 336-337) Mod 3'ün yapı taşlarını bilginin oluşması, yayılması ve kullanılması, inovasyon ağları, bilgi kümeleri ve fraktal araştırma, eğitim ve inovasyon ekosistemi bağlamında incelemiştir.

a) Bilgiyi Oluşturma, Yayma ve Kullanma Sürecinde Mod 3 Yaklaşımı

Mod 3, iş birliği özelinde bilgi birikiminin oluşturulması, yayılması, paylaşımı, benimsenmesi ve kullanılmasını sağlayan gerçek ya da sanal bilgi stoğunun ve bilgi akışının kavramsallaştırılması, tasarımı ve yönetimini tanımlayan çok yönlü, çok boyutlu ve aşamalı bir yaklaşımı ifade etmektedir.

b) İnovasyon Ağları

İnovasyon ağları, kamu ve/veya özel sektör bağlamında yaratıcılığı beslemeye, buluşları etkinleştirmeye ve yeniliği teşvik etmeye hizmet eden gerçek ve sanal altyapılar ile bilgi teknolojilerdir (Örneğin, devlet-üniversite-endüstri; kamu-özel sektör iş birliğinde araştırma ve teknoloji geliştirme amaçlı rekabetçi ortaklıklar).

c) Bilgi Kümeleri

Bilgi kümeleri; açık sistem perspektifinde kendi kendini organize eden, öğrenme odaklı, dinamik olarak uyarlanabilir yetkinlikler ve eğilimler sergileyen bilgi stoklarını ve akışlarını açıklayan, iş birliği odaklı geliştirilmiş, karşılıklı olarak tamamlayıcı ve pekiştirici bilgi varlıklarının kümesidir.

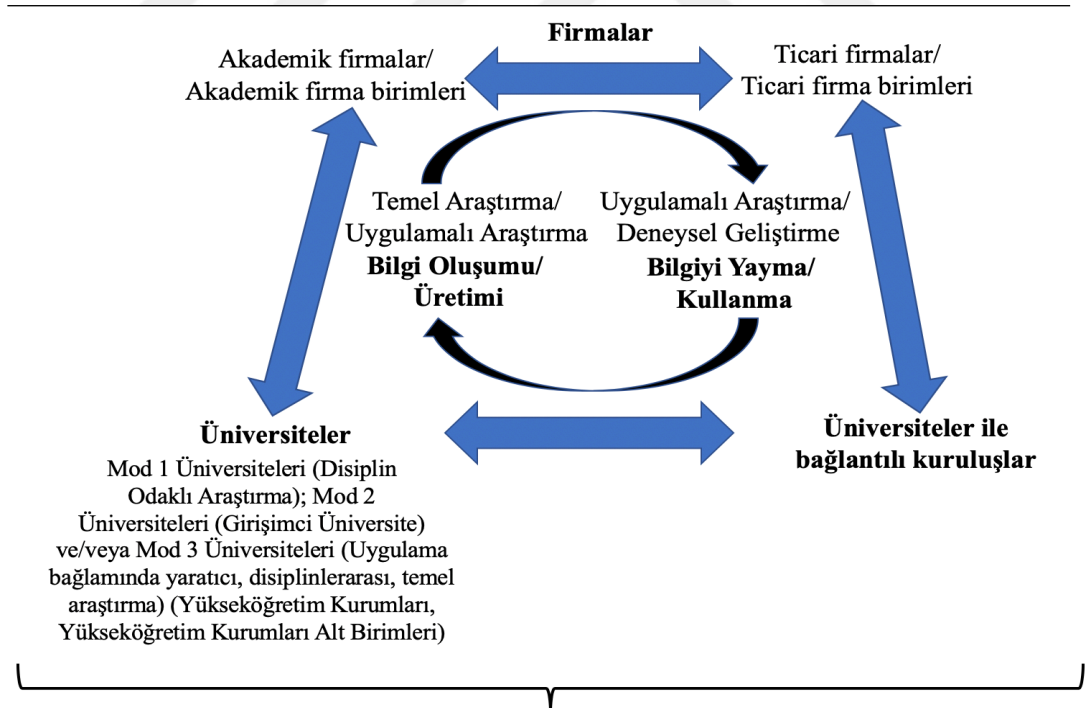
d) Fraktal Araştırma, Eğitim ve İnovasyon Ekosistemi Çerçevesinde Mod 3 Yaklaşımı

Mod 3'ün kurucu sistemlerinin yapı taşları inovasyon meta-ağları (inovasyon ağları ve bilgi kümeleri) ve bilgi meta kümelerinden (inovasyon ağları ve bilgi kümeleri)

oluşturmuştur. Bu çerçevede Mod 3, kaotik bir fraktal bilgi ve inovasyon mimarisi aracılığıyla düzenlenmiştir (Şekil 11).

Bu süreç sosyal, entelektüel ve finansal sermaye stoklarının yanı sıra kültürel ve teknolojik eserlerin ve yöntemlerin bir araya geldiği, sürekli birlikte evrimleşen, ortaklaşa gelişen ve rekabet eden alanları ifade etmektedir. Bu inovasyon ağları ve bilgi kümeleri, bilgi ve iletişim teknolojilerini, biyoteknolojiyi, gelişmiş materyalleri, nanoteknolojiyi ve yeni nesil enerji teknolojilerini kapsayacak şekilde devlet, üniversite, endüstri ve sivil toplum kuruluşları iş birliğinde çeşitli kurumsal, politik, teknolojik ve sosyoekonomik alanlar içinde oluşur, reform yapar ve çözülür (Gleick,1987; Carayannis,2001).

Üniversiteler rekabetçi ortaklık perspektifi ile bilgi oluşturma, yayma ve kullanımında etkilidir. Bu kapsamda geleneksel üniversite iş modeli doğası gereği örtük niteliktedir. Temel misyonu ise eğitim, araştırma ve bilginin topluma yayılmasına yönelik geniş bir faaliyet yelpazesinden oluşmaktadır (Carayannis ve diğ., 2017a, 151).



Şekil 11: Rekabetçi İş Birliği Girişimcilik Ekosistemi Kapsamında Mod 3 Üniversiteleri

Carayannis, Elias, Evangelos Grigoroudis, David Campbell, Dirk Meissner, Dimitra Stamati. **The ecosystem as helix: An Exploratory Theory-Building Study of Regional Co-opetive Entrepreneurial Ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models.** (R&D Management,2017b), 5.

Üniversitelerin bölgesel ekonomik kalkınmadaki rolü, giderek karmaşıkleşan bölgesel paydaşlar ağı dikkate alınarak, üniversite teknoloji transferi faaliyeti aracılığıyla sık sık incelenmektedir. Miller ve diğ. (2016, 392), ekosistemin toplumsal tabanlı inovasyon paydaşlarını içeren daha açık ve yaratıcı iş birliğinde üniversite teknoloji transferine ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadırlar. Bu yaklaşım, teknoloji transferi süreci boyunca çeşitli aşamalarda yer alan karmaşık bir dörtlü sarmal paydaşları ağına yol açmaktadır.

Mod 3, gelişmiş bir bilgi sisteminin farklı bilgi modlarını entegre edebilir. Mod 3 ile birlikte farklı bilgi (inovasyon) modlarının birlikte evrimleşmesi, geliştirilmesi ve uzmanlaşması gündeme gelmektedir. Bilgi modlarının bu çoğulculuğu gelişmiş bilgiye dayalı toplumlar ve ekonomiler için gerekli görülmelidir.

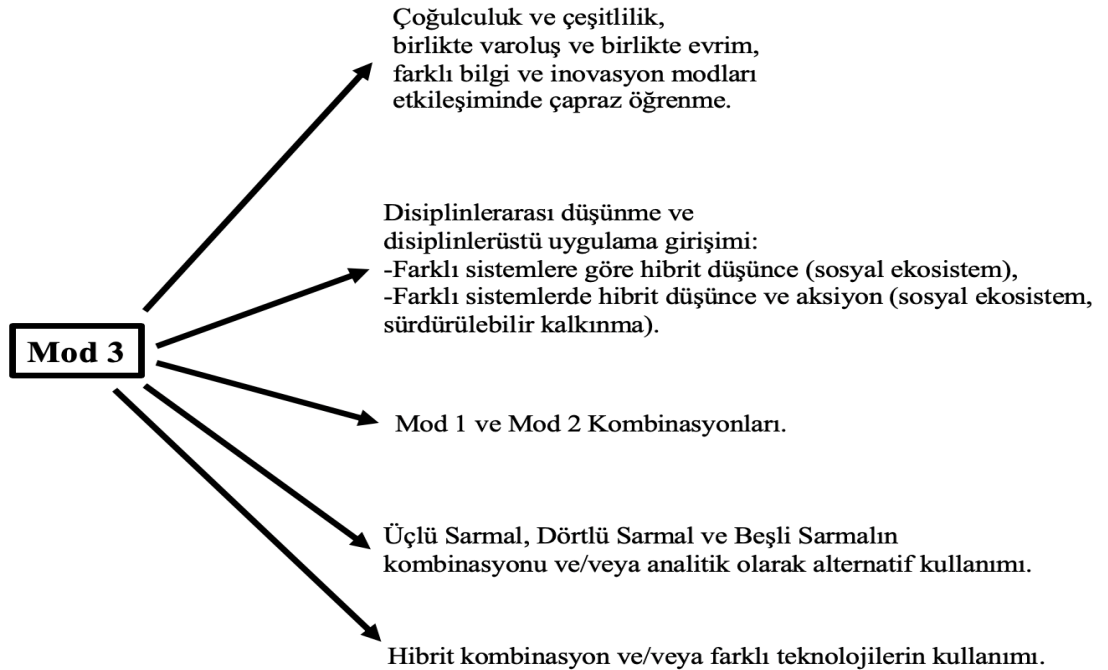
Böylelikle, Mod 3 farklı bilgi ve inovasyon paradigmalarının birlikte varoluşuna ve evrimine olanak vermektedir. Bir bilgi sisteminin rekabetçiliği ve üstünlüğü, birlikte evrim, uzmanlaşma ve rekabetçi iş birliğini kapsamaktadır. Bu çerçevede bilgi stoğu ve akış dinamikleri aracılığıyla farklı bilgi ve inovasyon modlarının birleştirme ve entegre etme kapasitesi üzerinden tanımlanmaktadır. Mod 1, Mod 2, üçlü sarmal doğrusal ve doğrusal olmayan inovasyon modelleri bilgi sisteminin rekabetçiliğini ve üstünlüğünü açıklayan tasarımlara sahiptir (Carayannis, Campbell, 2009, 223).

Carayannis ve Campbell (2010, 52), çok seviyeli gelişmiş bir Mod 3 bilgi sistemi için çoğulculuğun, bilgi modlarının birlikte evriminin, bilgi ve inovasyon modlarının çeşitliliğinin çok önemli olduğunu savunmuşlardır. Araştırmacılara göre, çoğulculuk, bilgi toplumları ve ekonomilerinin daha da gelişmesi yönünde avantaj ve esneklik vadetmekle birlikte, beklenti ve fırsatlar için gerekli görülmektedir. Bu bakış açısıyla, Mod 3 bilgi toplumu ve ekonomisinin gerektirdiği bilgi ve inovasyon çeşitliliği, bazı bilgi ve inovasyon modlarının aşamalı olarak (tarihsel olarak) sona erebileceği ve yerini başka (yeni) bilgi ve inovasyon modlarının alabileceği gerçeğini göz ardı etmez.

Mod 3'ün hibrit yapısı, Mod 1'in Mod 2 ile nasıl birleştirilebileceğini ve üçlü sarmalın (üniversite, sanayi, devlet) daha geniş bir dörtlü sarmal mimarisine (üniversite, sanayi, devlet, sivil toplum) yerleştirilebileceği bağlamı ifade etmektedir. Mod 3 bilgi sistemiyle gelişen çoğulculuk ve inovasyon çeşitliliği yeni teknoloji kombinasyonlarını gündeme getirmektedir (Şekil 12).

Örneğin, hibrit yapı çeşitli teknolojilerin bir arada kullanılması için uygun fırsatlar yaratmaktadır. Karbondioksit emisyonunun azaltılması amacıyla, farklı araç motorlarının hibrit yapıda araçlara yerleştirilmesi güncel teknoloji kombinasyonlardan biridir. Kara taşımacılığında dönüm noktası olarak görülen hibrit araçlar çevreye olumlu etkide bulunmaktadır. Bu çerçevede Mod 3 modeli ya da bilgi üretim sistemi, sarmal olarak kavramsallaştırılmış, dinamik, karmaşık ve doğrusal olmayan bir bilgi oluşturma sürecini tasarlayarak Mod 1 ve Mod 2 bilgi üretim sistemi mimarilerini genişletmektedir (Carayannis ve diğ., 2017b, 4).

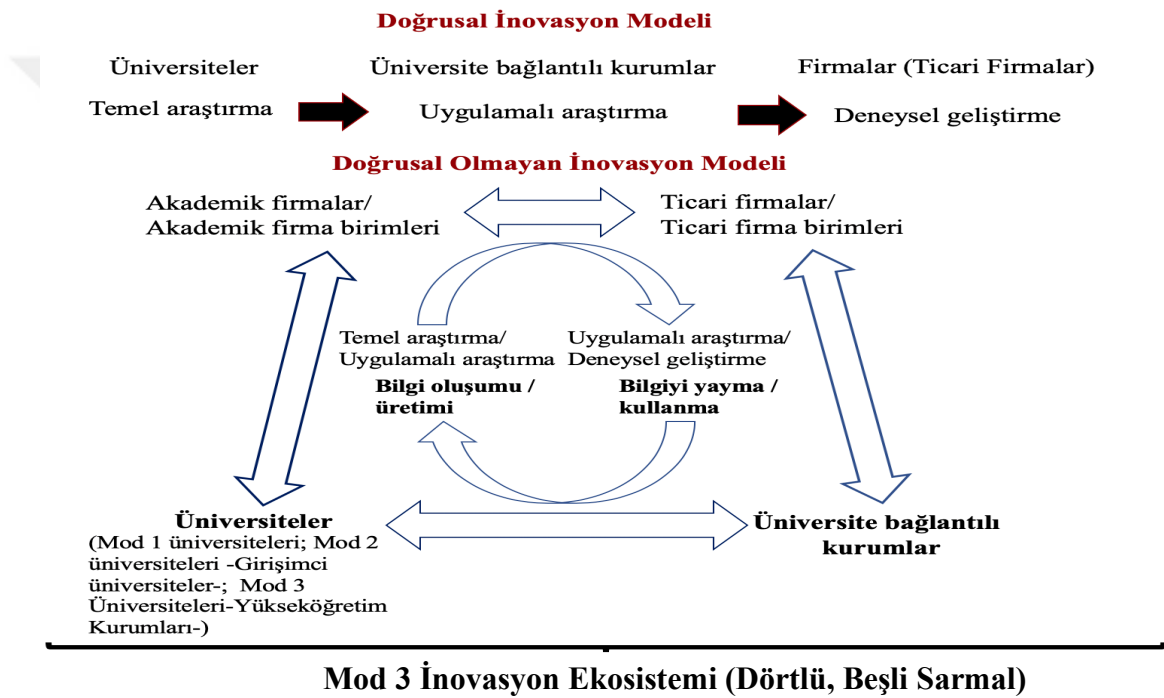
Bu işleyişte ekoloji, çevre, çevresel değişiklikler ve çevrenin korunmasına ilişkin araştırma soruları ve problem çözme faaliyetleri, farklı bilgi ve inovasyon modlarının disiplinlerarası ağ modlarına bağlıdır. Böylelikle sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma ya da sosyal ekoloji gibi kavramların kendi başına disiplinlerarası nitelik taşıdığı iddia edilebilir. Bu süreçte Mod 3, disiplinlerarası düşünmeyi ve disiplinlerarası bilginin disiplinlerüstü uygulamasını teşvik etmektedir (Carayannis, Campbell, 2011, 342).



Şekil 12: Mod 3 Temel Özellikleri ve Önergeleri

Elias, Carayannis, David Campbell. **Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and how knowledge, innovation and the environment relate to each other? A proposed framework for a trans-disciplinary analysis of sustainable development and social ecology.** (International Journal of Social Ecology and Sustainable Development, 2010),53.

Mod 1 doğrusal inovasyon inovasyon modeliyle doğrudan bağlantılıyken, Mod 2 ve üçlü sarmal bilgi modları doğrusal olmayan bir bilgi ve inovasyon anlayışıyla daha fazla ortak noktaya sahiptir. Doğrusal ve doğrusal olmayan inovasyon modlarını birleştiren gelişmiş bilgi sistemleri, Mod 1, Mod 2 ve üçlü sarmal sistemin etkileşimiyle farklı bilgi modlarını harekete geçirmektedir. Bu süreçte Mod 3 bilgi üretimi, dördü ve beşli sarmal inovasyon modellerinin genişletilmiş perspektifi çerçevesinde çok düzeyli inovasyon sistemlerine atıfta bulunan doğrusal olmayan inovasyon modlarına işaret etmektedir (Şekil 13) (Carayannis, Campbell, 2011, 357-367).



Şekil 13: Üniversiteleri Birbirine Bağlayan Doğrusal ve Doğrusal Olmayan İnovasyon Modları

Carayannis, Elias ve David Campbell. **Open Innovation Diplomacy and a 21st Century Fractal Research, Education and Innovation (FREIE) Ecosystem: Building on the Quadruple and Quintuple Helix Innovation Concepts and the “Mode 3” Knowledge Production Sytem.** (Knowledge Economy, 2011), 347.

Üçlü Sarmal Modeli

Etzkowitz ve Leydesdorff (2000a, 118,111-112) tarafından geliştirilen bilgi üretiminin üçlü sarmal modeli, iç içe geçen ve bununla bir inovasyon sistemi oluşturan üç sarmalı (üniversite-sanayi-devlet) vurgulamaktadır. Bu çerçevede üç taraflı ağlar ve hibrit örgütler ön plandadır. Üçlü sarmal, üniversite, sanayi ve devlet arasındaki çok boyutlu

ilişkilere atıfta bulunan bilgi üretimi ile gerçekleşen inovasyon için temel model olarak kabul edilmiştir (Carayannis ve diğ., 2017a,150).

Üçlü Sarmal Modeli Kavramsal Çerçevesi

Bilgi inovasyonun giderek daha önemli bir parçası haline geldikçe, bilgi üreten ve yaygınlaştıran bir kurum olarak üniversite, endüstriyel inovasyonda daha büyük bir rol oynamaktadır. Bu süreç daha önce sosyal sisteme bağlı olarak büyük oranda sanayi ya da kamu aracılığıyla gerçekleşirken, bilgi tabanlı ekonomik gelişmenin önem kazanmasıyla üniversiteler bilgi ve inovasyon üretiminde merkezi konuma gelmiştir.

Bu işleyişte üniversite, sanayi ve kamu otoritelerinin dahil olduğu üçlü sarmal model daha önceki geleneksel kurumsal ilişkilerin ötesine geçerek bilginin öncelik kazandığı bir ekosistemi ifade etmektedir. Böylelikle üçlü sarmal sistem, sınırsız yeni bilgiyi kapsayan inovasyonun şekillendirdiği kurumsal güçlerin konfigürasyonunu açıklamaya çalışmaktadır (Carayannis, Campbell, 2011, 338-343). Bu çerçevede üçlü sarmal modelin tanımladığı bilginin üretimi, değişimi ve kullanımındaki büyük değişikliklerle ilgili dört süreçten bahsedilebilir (Etzkowitz, Leydesdorff, 2000b, 315);

1.Üniversiteler tarafından ekonomik gelişme misyonunun üstlenilmesi ya da firmalar arasındaki stratejik iş birlikleri aracılığı ile doğrusal ilişkilerin geliştirilmesi gibi sarmalın her bir saç ayağında dahili dönüşüm gerçekleşmektedir.

2.Bir kurumsal alan diğeri üzerinde etki oluşturmaktadır. Örneğin, İsveç ve ABD’de hükümet, fikri mülkiyet haklarını bireyler ve hükümetten üniversiteye devretmek üzere kural değişikliğine gitmiştir.

3.Diğer süreç, üç sarmal arasında yeni üçlü bağlantıların, ağların ve organizasyonların gerçekleştirilmesi ile oluşan arayüzün kurumsallaşması ve yeniden üretilmesi, organizasyonel yaratıcılığın ve bölgesel uyumun teşvik edilmesidir.

Amsterdam’daki Bilgi Çemberi, New York Bilimler Akademisi ve Silikon Vadisi Ortak Girişimi gibi organizasyonlar, üç sarmalın üyeleri arasındaki etkileşimi teşvik ederek, tek bir alanın ya da ikili ilişkilerin üretemeyeceği yeni fikirlerin ve ortak projelerin oluşumuna hizmet etmektedir.

4.Üniversite, sanayi ve devleti temsil eden kurumlar arası ağların hem sarmalın halihazırdaki alanına hem de daha geniş toplum katmanlarına yinelemeli etkisi çarpıcıdır. Bu tür bir etki, üniversitedeki iç değişikliklerin bir sonucu olarak bilimsel alana tesir eder, devlet politikasıyla güçlendirilir ve yaygınlaşır.

Üçlü sarmal model, üniversitelerin inovasyon üretiminde sanayi ve devletle eşit düzeyde rol üstlendiği yeni bir döneme işaret etmiştir (Etzkowitz, Klofsten, 2005, 245). Bu gelişme, yaratıcı gerilim ve çatışma sürecinde bir arada var olan ve nihayetinde normatif değişime, uzlaşmaya ve meşrulaşmaya yol açan yeni bir öğretim (girişimcilik eğitimi ve becerileri), araştırma (temel ve uygulamalı) ve ticarileştirmeye sonuçlanmıştır (Suchman, 1995). Üçlü sarmal model çerçevesinde gelişen üniversite iş modeli çoklu paydaş ilişkilerine bağlıdır ve kamu otoritelerinin belirgin rolünü ortaya koymaktadır (Miller, McAdam, McAdam, 2014, 268).

Üçlü Sarmal Modeli Mekanizmaları

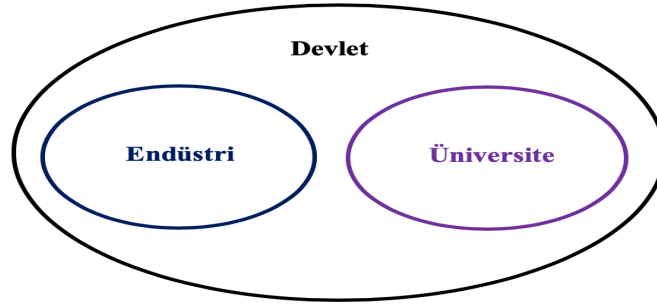
Üçlü sarmal model, üniversite-sanayi-devlet ilişkileri ve ilgili ağları gündeme getirmektedir. Modelde, sarmalların örtüştüğü üç taraflı ağlar ile karma kuruluşlara vurgu yapılmaktadır. Bu kapsamda üçlü sarmal, üniversiteler (yüksek öğretim), sanayi (ekonomi) ve devletin (çok düzeyli) bilgi üretimi amaçlı etkileşimlerinden kaynaklanan ve inovasyon hedefi taşıyan çekirdek modeli tasvir etmektedir (Carayannis ve diğ., 2017b, 3).

a) Devletçi Model

İnovasyon sistemlerinin evrimi ile üniversite-sanayi ilişkilerinde hangi yolun izlenmesi gerektiğine dair tartışma, üniversite-sanayi-devlet etkileşiminin değişen kurumsal düzenlemelerinde gizlidir. *Devletçi Model*, üniversite, sanayi ve devlet arasındaki ilişkileri yönetmektedir ve güçlü bir şekilde müdahalecidir (Şekil 14). Modele göre, devlet kurumsal alanın egemenliğini temsil etmektedir ve düzenleyici rolü vardır (Etzkowitz, 2002, 118; Etzkowitz, Leydesdorff, 2000a, 111).

Proje geliştirme ve kaynak temininde devlet, üniversite ile sanayiye öncülük etmektedir ve girişim sürecinin sıkı denetimini gerçekleştirmektedir. Üniversitenin iş birliğindeki rolü, yayınları ve mezunları aracılığıyla bilginin temin edilmesini

sağlamaktır. Bu bağlamda üniversite, topluma örtük bilgiyi aktaracak eğitilmiş bireyler kazandırırken, temel araştırmaların gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.



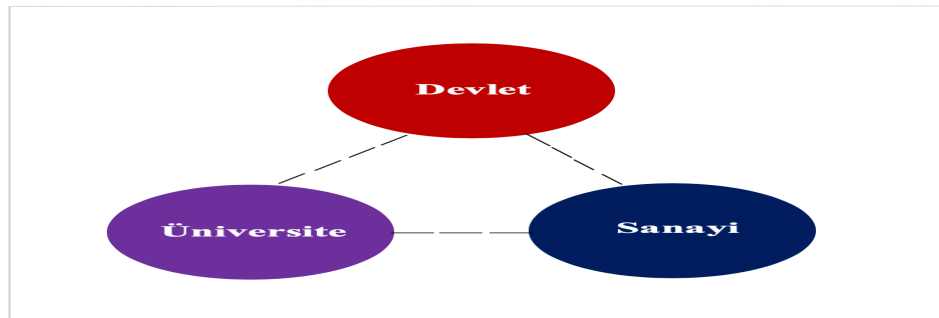
Şekil 14: Devletçi Model Kapsamında Üniversite-Sanayi-Devlet İş Birliği

Etzkowitz, Henry, Loet Leydesdorff, *The Dynamics of Innovation: From National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of University-Industry- Government Relations*. (Research Policy, 2000a), 111.

Bu modelin güçlü versiyonuna eski Sovyetler Birliği'nde ya da Doğu Avrupa ülkelerinde rastlamak mümkündür. Daha zayıf versiyonları ise Latin Amerika ülkeleri ile birlikte bir dereceye kadar Norveç gibi Avrupa ülkelerinde gerçekleştirilmiştir (Etzkowitz, 2002,118; Etzkowitz, Leydesdorff, 2000a,111).

b) Liberal (Laissez-Faire) Model

Bu model, iş birliği tarafları arasında oldukça ayrıştırmış ilişkileri ve belirgin sınırlara sahip farklı kurumsal yapıları kapsamaktadır (Şekil 15). Sarmallar arasındaki ilişkide sanayi üretimi, ekonomik ve sosyal gelişmenin ana dinamiğidir.



Şekil 15: Liberal Model Kapsamında Üniversite-Sanayi-Devlet İş Birliği

Etzkowitz, Henry, Loet Leydesdorff. *The Dynamics of Innovation: From National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of University-Industry- Government Relations*. (Research Policy,2000a), 111.

Üniversitenin rolü ise insan kaynağı yetiştirmek, araştırma yapmak ve endüstride değerlendirilmek üzere bilgi üretimidir. Yoğun rekabet iş birliği sürecinin en önemli faktörüdür ve taraflar arasında belirgin sınırlarla netleştirilmiş bir etkileşim vardır. Bu bağlamda kamunun rolü sınırlıdır (Leydesdorff, Etzkowitz, 1995, 14; Etzkowitz, Leydesdorff, 2000a,111; Etzkowitz, 2002,118).

c) Üçlü Sarmal Alan Etkileşim Modeli

Bilgi altyapısının geliştirilmesinde iç içe geçmiş kurumsal yapıları temsil eden *Üçlü Sarmal Etkileşim Modeli*, iş birliğine katılan tarafların birbirlerinin rolünü üstlendiği hibrit bir yaklaşıma sahiptir (Şekil 16). Ortak hedef; akademik yenilikçi işletmeleri (spinoffs), bilgiye dayalı ekonomik kalkınmayı sağlayacak üçlü sarmal ilişkileri, farklı büyüklük, alan ve teknolojik seviyeye sahip firmalar arasındaki stratejik ittifakları, devlet laboratuvarlarını ve akademik araştırma gruplarını kapsayan yenilikçi ortamı oluşturmaktır (Leydesdorff, 2000; Etzkowitz, 1998, 1-3; Etzkowitz, Leydesdorff, 2000a,112; Etzkowitz, 2002a,118; Etzkowitz, 2002b, 8).



Şekil 16: Üçlü Sarmal Alan Etkileşim Modeli Kapsamında Üniversite-Sanayi-Devlet İş Birliği

Etzkowitz, Henry, Loet Leydesdorff. *The Dynamics of Innovation: From National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of University-Industry- Government Relations*. (Research Policy, 2000a), 111

İnovasyon süreci, iş birliğine dahil olan tarafların yerine getirdiği fonksiyonların bire bir benzeşmesi yerine farklılaşması ile sonuçlanmaktadır. Modele göre, bilgi transferi doğrusal bir süreci kapsamaz. Bu çerçevede üniversitenin toplumdaki rolü girişimcilik olarak tanımlanır. Böylelikle üniversite, insan kaynağı yetiştirmenin ve bilgiyi yaymanın yanı sıra inovasyonu teşvik etmek üzere yeni bir rol üstlenmiştir (Leydesdorff, Etzkowitz, 2003, 59-60).

Üçlü sarmalı temsil eden bölgeler zaman içinde genişleme eğilimine girse de üç taraflı ağların oluşturduğu merkezi yapı tarafından yönetilmelerine ihtiyaç yoktur. Evrim teorisi açısından değerlendirildiğinde, sarmallar birbirleri üzerinde asimetrik bir seçim mekanizması olarak çalışmaktadır. Ancak karşılıklı seçimler, birbirine bağlı iki ya da daha fazla türün birlikte evrimleşmesi gibi, ortak yörüngede değişim gerçekleştirmektedir. Bu süreçte ikiden fazla sarmalın dahil olduğu bir döngüde kaotik davranışlar hüküm sürebilmektedir. Sarmalların birbirleri üzerindeki etkisi istikrar, istikrarsızlık, yarı-kararlılık ya da tamamen yeni bir rejimin kabulünü gerçekleştirmektedir (Leydesdorff, 2012, 27-28).

Analitik bir model olarak üçlü sarmal, kurumsal düzenlemeler ve politik modellemelerle ilgili mekanizmalara yeni tanımlar eklemektedir. Bu çerçevede bir çift sarmalın (ya da iki dinamik arasındaki birlikte evrimin) aksine üçlü sarmalın kararlı olması beklenmez. Her bir sarmalın diğer ikisiyle ilişkili olabileceği üç taraflı yapı, ani olarak beliren inovasyon ile her seferinde iletişim sürecini, ağları ve organizasyon katmanlarını geliştirmeye devam etmektedir.

Sistem bütünündeki ilişkilerin yönünü belirleyen kültürel evrim, istenmeyen sonuçlarla karşılaşmakla birlikte, bilinçli kararlar veren kişiler ve gruplar tarafından yönlendirilmektedir. Bu ilişkiler ağı, hedeflere ulaşabilmek için sistemin altyapısını sürekli olarak yeniden düzenleyerek ve uyumlu hale getirerek katma değer yaratan hedeflerin, stratejilerin ve projelerin üretken alt dinamiklerini geliştirmektedir (Etzkowitz, 2008).

Üçlü sarmal sistemin bazı temel operasyonel ilkeleri ve fonksiyonları *bileşenler*, *ilişkiler* ve *ikame* başlıkları altında tanımlanmaktadır (Carayannis, Rakhmatullin, 2014, 214-216);

-Bileşenler: Sanayi toplumunun başlıca kurumları olan endüstri ve devleti kapsayan ikili sarmaldan bilgiye dayalı bir topluma ve ekonomiye özgü üçlü yapıya (üniversite, sanayi, devlet) genişlemeyi içermektedir.

- İlişkiler: Üçlü sarmal sistemde değişimi başlatan sosyal evrim mekanizmaları olarak iş birliği ve çatışma yönetimi birbirinden ayrılmaktadır. Başlıca ilişki türleri; Ar-Ge

ve danışmanlık hizmetleri sağlama, yetkinlik oluşturma, yeni pazar formasyonu ve mevcut pazarın korunması, organizasyon ve/veya kurumların oluşturulması ve değiştirilmesi, ağ oluşturma, teknoloji transferi ile mal ve hizmetlerin pazar dahilinde ya da pazar dışı ilişkiler aracılığıyla sağlanması, kuluçka faaliyetleri, finansman ve müzakere olarak belirlenmiştir (Carayannis ve diğ., 2017a, 150). İş birliği kurma ve çatışma yönetimine yönelik faaliyetler, üçlü ilişkilerin biçimsel doğasında var olan faydalardır ve muhalif algının yönlendirdiği olumsuz sonuçlara maruz kalabilen ikili ilişkilerden yoksundur.

- İkame: İş birliği amacıyla oluşturulan yapıda taraflardan birinin zayıf olması ya da geleneksel rolünü yerine getirmekte isteksiz olması durumunda, diğerinin geleneksel fonksiyonları ile birlikte boşlukları doldurmak üzere görevi devraldığı süreci temsil etmektedir (Carayannis ve diğ., 2017a, 150).

Örneğin, yeni teknolojiyi özümsemekte başarısız olan bir endüstri ikame yoluyla yenilikçilik girişimini tekrarlayabilir. Benzer şekilde, geleneksel düzenleme ve kontrol işlevlerine (piyasa işlemlerinin temeli olan sözleşme formatlarının belirlenmesi, yerel ve ulusal düzeylerde kamu güvenliğinin sağlanması) ek olarak endüstriyel alan için girişim sermayesi sağlayan devlet kurumları da faaliyetin bir parçasıdır. Üniversiteler ise eğitim ve araştırmanın yanı sıra teknoloji transferi ve firma oluşumunda etkindir. Böylelikle, girişimciliği teşvik etmek için çeşitli destek mekanizmalarını aktif hale getirerek endüstrinin geleneksel rollerinden bazılarını üstlenmiş olurlar.

Üçlü sarmal yaklaşımda sosyal sistemin bilgiye dayalı alt dinamikleri, doğal kaynakları epistemik nesnelere dönüştürerek paydaşların ilişkilerle ilgili beklentilerini değiştirmekte ve yeniden tanımlamaktadır. Örneğin, iklim şartları göz önüne alındığında Hollanda'da doğal yöntemlerle domates üretimi yapılamasa da ülke önemli bir domates ihracatçısı konumundadır. Bu noktada bilgiye dayalı bir sistemde hiçbir şey doğal yollarla sağlanmaz, analitik yaklaşım ile geliştirilmesi ve yenilikçi anlayışla yapılandırılması gerekir (Leydesdorff, 2011, 26).

Üçlü sarmal sistem, sanat ile bilimi harmanlayarak disiplinlerarası birimlerde evrensel bilgi üretimini ve yaygınlaştırılmasını sağlayan üniversite Ar-Ge aktörlerine sahiptir. Ar-Ge dışı aktörler ise tasarım kapsamı, üretim pazarlaması, satış, teknoloji

uyarlaması, fraktal değişim, bilginin yeni yöntemlerle kullanılması, kullanıcılarla etkileşim, patent ya da lisansların kabulü gibi alanlarda varlık göstermektedir. Bu bakımdan hibrit organizasyonlar üniversite-sanayi- devlet kurumsal tasarımı ve/veya desteğinin unsurlarını sentezlemektedir. Bu oluşum, Ar-Ge dahilindeki ve dışındaki aktörlerin birlikte katılımı ile gerçekleşmektedir (Carayannis, Campbell, 2011,342,343,356).

Üçlü Sarmal Modeli Vakası

Danimarka ve İsveç bölgesel hükümetleri, Avrupa Birliği programları, 12 üniversite ve şirket tarafından fonlanan Öresund Bilim Bölgesi projesi, üçlü sarmal modelin başarılı örneklerinden biridir. 2002 ile 2005 yılları arasında gerçekleştirilen bölgesel kalkınma projesi, İsveç-Danimarka sınırı boyunca kamu otoriteleri, endüstri ve üniversiteler arasında çekirdek yeteneklerle ilgili bağlantılar oluşturmak için tasarlanmış inovasyon platformları, araştırma platformları ve projelerini içermektedir (Avrupa Komisyonu, 2008).

İsveç-Danimarka Ortaklığında Öresund Bilim Bölgesi Projesi

İsveç-Danimarka sınırındaki yerel yönetimler, iş dünyası ve üniversiteler, gelişmiş bilgi tabanlı ekonomik kalkınmayı gerçekleştirmek için iş birliği yapmıştır. Öresund Bilim Bölgesi girişimi, Öresund köprüsünün açılmasının ardından oluşan ekonomik ivmeyi sürdürmek amacıyla etkinleştirilmiştir. Öresund Bilim Bölgesi, daha önce var olmayan bölgeler arası ortaklıklar kurarak dil engelinin yanı sıra yasal ve fiziksel engellerin üstesinden gelmiştir. Kümeleri ve iş ağlarını destekleme kapsamında RegioStar 2008 ödülünü alan proje, sağlam bir idari yapıyı, iyi çalışan ortaklıkları ve başarılı ağ oluşumlarını temsil etmektedir.

Girişim, bölgenin benzersiz güçlü yönlerine, yani yüksek eğitimli bir nüfusa ve pazar lideri teknolojiye sahiptir. Bu çerçevede bölgedeki 11 üniversite, 6 bilim parkı, 2.000 şirket ve yaklaşık 12.000 araştırmacı arasında ortaklıklar oluşturulmuştur. İş birliğine katılan taraflar, fikri mülkiyet hakları, finansman mekanizmaları, sermaye gereksinimleri, iş gelenekleri ve akademik eğitim yapıları gibi her ülkede var olan farklı düzenlemelerle ilgili zorlukları aşarak araştırma ve endüstri arasındaki boşluğu doldurmuşlardır.

a) Büyüme Sağlayan İş Birliği

Öresund Bilim Bölgesi (ÖSR), İsveç-Danimarka sınırındaki kamu otoritelerini, endüstriyi ve üniversiteleri belirlenen temel uzmanlık alanlarında birbirine bağlayarak inovasyonu ve araştırmayı artırmak için tasarlanmış bir bölgesel kalkınma projesidir. Öresund Bilim Bölgesi'nin parçası olan platformlar;

1.Öresund Bilişim Teknolojileri Akademisi

2.Öresund Çevre Akademisi

3.Öresund Gıda Ağı

4.Öresund Lojistik

Bu platformlar yeni bilgilere erişim sağlayan yaratıcı bir ortam oluşturmakta ve ticarileştirme için verimli bir yapı geliştirmektedir. Bu bağlamda, üniversite, sanayi ve kamu otoriteleri arasındaki ilişkileri güçlendirecek girişimlerde bulunulmuştur. Bu çerçevede *Öresund Gıda Ağı* platformu, bölgede bir sağlık endüstrisi kurmak amacıyla *Sınırsız Sağlık* olarak adlandırılan bir ağ projesi başlatmıştır. İsveç ve Danimarka'da büyük üniversite hastaneleri, üniversiteler, kamu otoriteleri, gıda ve ilaç endüstrileri bu ağın parçasıdır.

Öresund Çevre Akademisi, ağ oluşturma, şirket eşleştirme, proje geliştirme desteği ve pazarlama gibi faaliyetleri yürütmektedir. *Öresund Logistics* platformu, sektörler arası bir proje olan İskandinav Seferleri (Scandinavian Shuttle) ile Danimarka ve İsveç sınırını kapsayan bölgeler arasında mal ve işgücü piyasalarının entegrasyonuna hizmet eden Stratejik Taşımacılık Yönetimi projesi gibi faaliyetleri gerçekleştirmektedir.

Öresund Bilişim Teknolojileri Akademisi ise yerleşim ve yatırım için firmalara bağlantılar, bilgi, yetenekler ve kaynaklar sağlamaktır. Bu çerçevede Öresund Bilim Bölgesi Projesi, sağlıklı olumlu yönde etkileyen gıda ürünlerinin artan inovasyonu ve firmaların bölgesel düzeyde büyümesi ile sonuçlanmıştır. Böylelikle, uzun vadede genel halk sağlığında iyileşme sağlanmıştır.

b) Büyüme Modeli

Öresund Bilim Bölgesi, *iki adet üçlü sarmal* içeren benzersiz bir büyüme modeline sahiptir. Bu model, farklı idari ve yasal mekanizmaları, endüstriyel alanları ve dilleri ile iki farklı ülkeden yerel yönetimleri, işletmeleri ve üniversiteleri bir araya getiren sınır ötesi bir bölgesel iş birliğine dayanmaktadır. Bu kapsamda projenin kazanımları;

- 1.Son teknoloji bilimsel kümeler ve ağlar,
- 2.Öresund Bölgesi'nin küresel ölçekte rekabetçi olduğu alanlarda yeni bilginin oluşturulması,
- 3.Yenilikçi bir ortam oluşturulması ve etkin ticarileştirme sürecinin gerçekleştirilmesi,
- 4.Bir yüksek teknoloji bölgesi olan Öresund için küresel markalaşma ve pazarlama stratejilerinin oluşturulması,
- 5.Yüksek bir etik standardı ile sürdürülebilir ekonomik büyümenin gerçekleştirilmesi,
- 6.Danimarka ve İsveç sınırları boyunca entegrasyonun teşvik edilmesi,
- 7.Bölgeye dünya çapında öğrenci, bilim insanı, sermaye ve firma girişi.

Öresund Bilim Bölgesi'nin inovasyon platformları ve projeleri girişimin temel taşlarıdır. Proje kapsamındaki her inovasyon platformunda bilim bölgesi kurulunun kararıyla bir üçlü sarmal birlik kurulmuştur. Bu süreçte yaşam bilimleri, çevre, gıda bilimi, lojistik, beşeri bilimler, bilgi ve iletişim teknolojileri gibi alanlarda inovasyon platformları oluşturulmuştur (Avrupa Komisyonu, 2008).

Dörtlü Sarmal İnovasyon Modeli

Carayannis ve Campbell (2009), üçlü sarmal modelin bir uzantısı olarak dörtlü sarmal inovasyon sistemi'ni önermişlerdir. Bu kapsamda araştırmacılar, üniversite, sanayi ve devlet sarmallarına medya ve kültür odaklı halk olarak tanımladıkları dördüncü bir sarmal eklemişlerdir. Dördüncü sarmal, bilgi üretimi ve inovasyon uygulamasının genişletilmiş kapsamı çerçevesinde halkın gelişmiş inovasyon sistemlerine daha fazla entegre olması gerektirdiğini vurgulamaktadır (Carayannis, Campbell, 2011,338).

Dörtlü Sarmal İnovasyon Sistemi, bölgesel ve sektörel inovasyon ekosistemleri genelinde dinamik olarak iç içe geçmiş iş birliklerine, birlikte evrime ve uzmanlaşmaya odaklanmaktadır (Carayannis, 2008; Carayannis ve Campbell, 2009, 2012). Bu çerçevede dörtlü sarmal sistem çeşitli akıllı uzmanlaşma stratejilerinin temeli olarak değerlendirilebilir ve kullanıcı merkezli inovasyon yapılarına doğru bir hareket başlatabilir (Carayannis ve diğ., 2017a,150).

Dörtlü Sarmal İnovasyon Modeli Kavramsal Çerçevesi

Miller ve diğ. (2016, 384), bir üçlü sarmal ekosisteminde var olan üniversite, sanayi ve devlet etkileşiminin bilgiye dayalı ekonomi perspektifinin ve bölgesel ekonomik büyümenin temel unsuru olduğunu vurgulamışlardır. Bu kapsamda *üçlü sarmal* sivil toplum, medya ve kültür odaklı halk bileşimindeki *dörtlü sarmalın* (devlet, üniversite, sanayi, sivil toplum) ortaya koyduğu daha geniş bir inovasyon modeli tarafından bağlamsallaştırılmıştır (Carayannis, Campbell, 2011, 338).

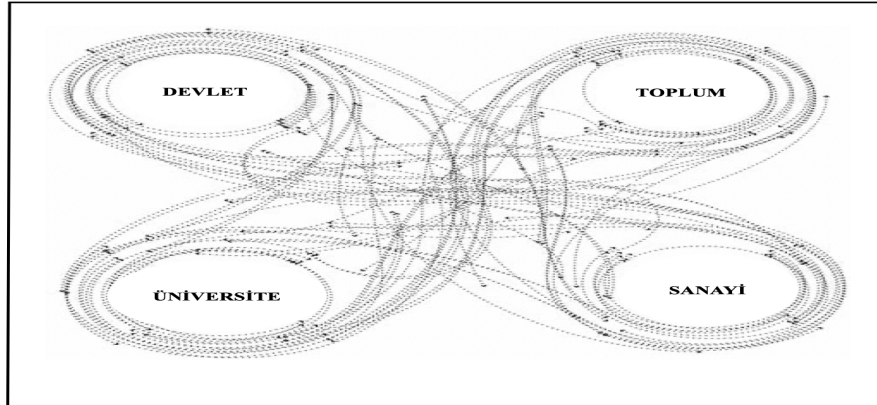
Kullanıcı odaklı inovasyon modellerinin ortaya çıkması, dörtlü sarmal ekosisteme yol açan dördüncü sarmalın oluşumunu gerçekleştirmiştir (Şekil 17). Bu yaklaşım, son kullanıcıların bölgesel ve proje bazlı yeniliklerde oynadığı rolü vurgulamaktadır. Bu çerçevede son kullanıcılar açık inovasyon için yeni fırsatlara yol açabilecek inovasyon talebini yaratmaktadır (Leydesdorff, 2012).

Carayannis ve Campbell (2009, 206), dörtlü sarmal modelde üçlü sarmala medya/kültür odaklı toplum ve sivil toplumun dördüncü halka olarak eklendiğine dikkat çekmişlerdir. Araştırmacılara göre, dördüncü sarmal medya, yaratıcı endüstriler, kültür, değerler, yaşam tarzları, sanat ve hatta yaratıcı sınıf ile ilişkilidir.

Farklı ve heterojen kültür ortamları, yeni bilginin elde edilmesi ve inovasyon geliştirilmesi için son derece gerekli ve önemli olan yaratıcılığı teşvik etmektedir. Bu süreçte yaratıcı bilgi ortamları kurumsal düzeyde desteklenmektedir. Böylece inovasyon sürecini gerçekleştiren örgüt ilişkileri aracılığıyla yaratıcı sınıfın oluşumuna katkı sağlanmaktadır (Carayannis, Campbell, 2009, 206-207).

Kültür ve değerleri temsil eden dördüncü sarmal, medya tarafından oluşturulan, paylaşılan ve ülkelerin çok aşamalı inovasyon sistemlerini etkileyen toplumsal

gerçekliğin yapılandırılması ve iletilmesi için bir araçtır (Carayannis, Barth, Campbell, 2012, 1-4).



Şekil 17: Dörtlü Sarmal İnovasyon Sistemi

Schütz, Florian, Fabian Schroth, Antonio Muschner, Martina Schraudner. **Defining Functional Roles for Research Institutions in Helix Innovation Networks.** (Journal of Technology Management & Innovation, 2018), 47-53.

Carayannis ve Campbell (2010a, 51) uygun inovasyon kültürünün gelişmiş bilgi tabanında şekillenen ekonomiyi desteklediğini savunmuşlardır. Araştırmacılara göre, toplum medya aracılığıyla aktarılan ve yorumlanan söylemler yoluyla, inovasyon ve bilgiye (araştırma, teknoloji, eğitim) öncelik tanımaktadır. Bu bakış açısıyla, yaratıcı endüstriler dörtlü sarmal bağlamında ekonominin önemli bir katmanıdır.

Bununla birlikte, yalnızca yaratıcı endüstrilerden bahsetmek yeterli değildir. Aynı zamanda, yaratıcılığın ekonominin ve toplumun tüm kesimleri için geçerli olduğu kapsamlı bir yaratıcılık ekonomisini tanımlamak daha uygun bir yaklaşımdır. Dörtlü sarmal yaklaşıma göre gelişmiş bir bilgi ekonomisi, bilgi ekonomisi ile birlikte yenilikçilik ekonomisi ve aynı zamanda da yaratıcılık ekonomisini içermektedir.

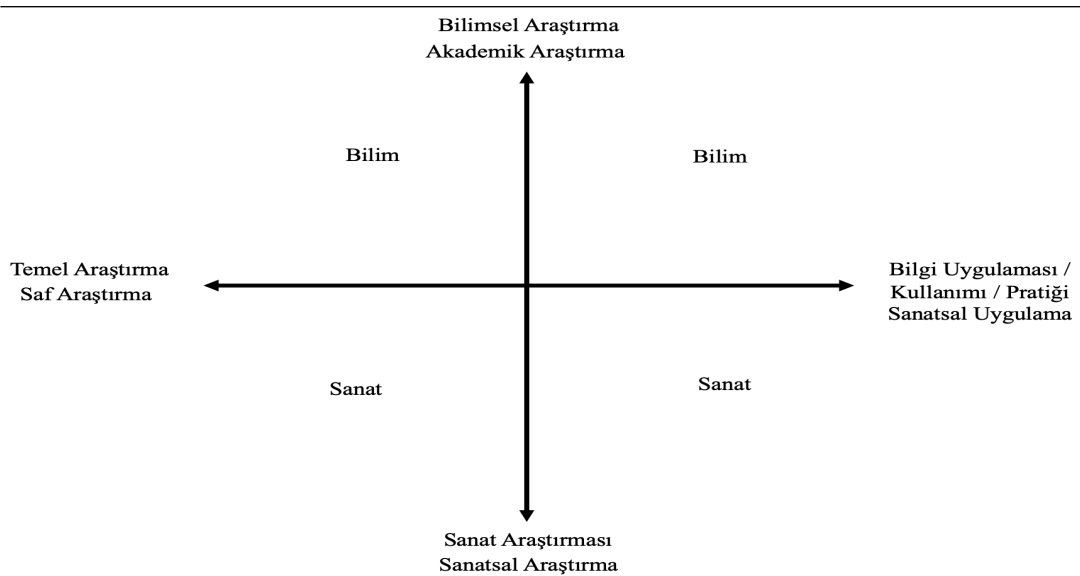
Bir bilgi ve yenilikçilik ekonomisi ile bilgi toplumu ne kadar olgunlaşmış ve gelişmişse, toplumda o kadar fazla yaratıcılık talep edilmektedir. Böylece bilgi, yenilikçilik ve orijinallik daha fazla özümsebilir ve ilerleme için daha fazla talep edilir. Bu işleyişte yaratıcı ekonomi, teknolojik ve sosyal inovasyonu özgün bir şekilde ilişkilendirmektedir (Dubina, Carayannis, Campbell, 2012, 1-2).

Carayannis ve Campbell (2011, 340), dörtlü sarmal inovasyon modeli çerçevesinde ileri düzeyde bilgi üretimi ile yönetilen çok düzeyli inovasyon sistemlerinde, üniversitelerin (doğa bilimleri, yaşam bilimleri, sosyal bilimler ve beşeri bilimler)

araştırma faaliyetlerinin öncelikli olduğuna değinmişlerdir. Ancak burada bilim ile birlikte sanat da önemlidir. Bu perspektife göre, bilim bilginin bir yansımasıdır. Ancak sanat da en azından kısmen bilginin tezahürü olarak anlaşılabilir. Yüksek öğretim ve üniversiteler bağlamında bilimsel araştırmalardan söz etme eğilimi hâkim olsa da sanatsal araştırmanın önemli biçimleri vardır.

Sanatsal araştırma, yeni bir sanat yaratımı ve pratiğinin yenilikçi bir kavramsallaştırmasını ve yeni bir bilgi yaratma biçimini temsil etmektedir. Bu çerçevede sanatsal araştırma, sanatçıların araştırmacı olarak hareket ettiği ve bulgularını sanat eseri biçiminde sunduğu yeni bir sanat uygulamasıdır. Bu işleyişte sanatsal araştırma ya da sanat araştırması bilimsel araştırmalarla çok disiplinli ağ düzenlemeleri aracılığı ile buluşmaktadır (McNiff, 2008,29-40).

Bu bakımdan, sanatsal araştırma, sanat araştırması ve sanat üniversiteleri, bilim üniversiteleri ve bilim araştırmaları ile hibrit, çoğulcu ve heterojen kombinasyonlar aracılığıyla yeni bilgi üretimi ve inovasyon yaratıcılığına katkıda bulunabilmektedir. Diğer yandan, bilimsel anlayışa göre, çoğunlukla temel (saf) araştırmadan uygulamalı araştırmaya uzanan süreç algılanmaktadır (Şekil 18). Benzer şekilde, sanat için de temel sanatsal araştırmadan uygulamalı sanatsal anlayışa uzanan bir geçiş süreci önerilebilir (McNiff, 2008,29-40).



Şekil 18: Bilim ve Sanatın Araştırma ve Bilgi Uygulaması

McNiff, Shaun. 2008. **Art-based research**. In: **Handbook of the arts in qualitative research**. (Sage, Los Angeles,2008),29-40.

Öte yandan Miller ve diğ. (2014,282), dörtlü sarmal ekosistemin varlığıyla birlikte bölgesel inovasyon politikasının üniversitelerin bilgi transferi sürecine daha çok katılımcı olmasını sağladığını savunmuşlardır. Endüstri ve kamu otoriteleri beraberinde son kullanıcıların da sisteme dahil olmasıyla dörtlü sarmal, açık inovasyon geliştirme olanaklarını arttırmıştır.

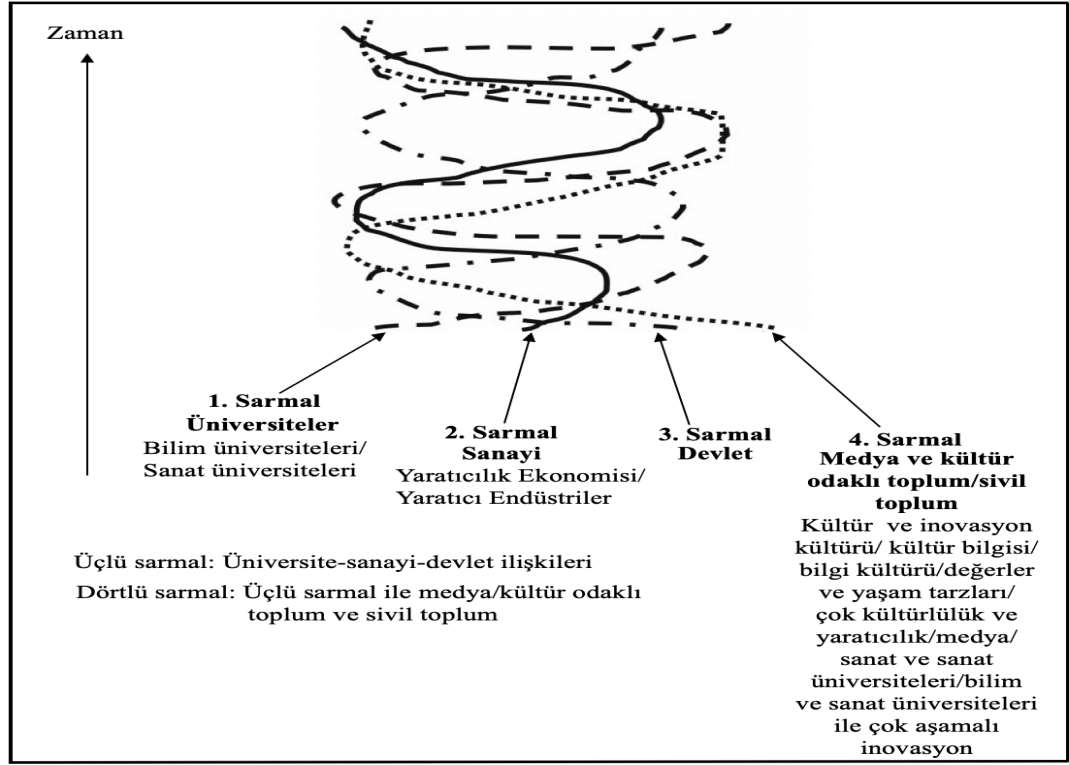
Üniversitelerin dörtlü sarmal ekosistemdeki temel rollerini benimsemesi halinde akademisyenlerin endüstriyle ve son kullanıcılarla bağlantı kurmasını kolaylaştıran daha destekleyici örgütsel mekanizmalara ihtiyaç oluşmaktadır. Bu çerçevede üniversiteler üzerinde artan bir baskıdan bahsedilebilir.

Dörtlü Sarmal İnovasyon Sistemi

Leydesdorff (2012, 31), dörtlü sarmal sistemde örgütün iletişim ağları aracılığıyla farklılaştığını, sarmallar arası etkileşimin ise zaman içinde organizasyonel entegrasyonu gerçekleştirdiğini vurgulamıştır (Şekil 19). Böylelikle, yenilikçi iletişim her bir sarmalın kendi içindeki dinamikleri farklılaştırırken, zaman içinde gelişen yinelemeli iletişim tüm sarmalları bütünleştiren ve ortak hedefte birleştiren bir nitelik kazanmaktadır. Sarmallar arası ilişkiler yinelemeli olarak gerçekleştiğinde hiyerarşinin şekillendirilmesi zorunlu hale gelmektedir.

Dörtlü sarmal inovasyon sistemi anlayışının genişletilmiş perspektifiyle Mod 3, farklı bilgi ve inovasyon modlarının birlikte evrimini teşvik eden ve aynı zamanda doğrusal olmayan inovasyon modlarını çoklu bağlamda dengeleyen bir süreci vurgulamaktadır (Carayannis, Campbell, 2009, 211). Durst ve Poutanen'a göre (2013), bu yaklaşım bir inovasyon ekosisteminin farklı ağların ya da sistemlerin bir hibrit uygulaması olduğu iddiasını öne çıkartmaktadır.

Dörtlü sarmal inovasyon sistemi, bölgesel ve sektörel inovasyon ekosisteminde dinamik olarak rekabetçi iş birliği, birlikte evrim ve ortak uzmanlaşma oluşumları ile sarmalanmış güçlü bir yenilikçi iş birliğine odaklanmaktadır. Bu süreçte farklılaşan akıllı uzmanlaşma stratejilerinin geliştirilmesine hizmet etmektedir ve sistemin genelini etkileyen kullanıcı merkezli inovasyon yapılarına doğru bir eğilim başlatmaktadır (Carayannis, Rakhmatullin, 2014a, 219).



Şekil 19: Dörtlü Sarmallarda Fraktal İnovasyon Ekosistemi

Carayannis, Elias, Campbell, David. **Mode 3 and Quadruple Helix: toward a 21st century fractal innovation ecosystem** (International Journal of Technology Management, 2009), 207.

Dörtlü sarmal inovasyon sistemi, inovasyon kullanıcılarını modelin merkezine koyar ve kullanıcılar (sivil toplum) için uygun olan yeniliklerin geliştirilmesini teşvik eder. Buradaki kullanıcılar ya da halk yenilik süreçlerinin sahibidir ve onları yönlendirir (Von Hippel, 2005). Arnkil ve diğ. (2010, 27-28), kullanıcı katılımının derecesinin kullanıcı tarafından tasarımı kapsayacak şekilde tanımlanabileceğini ileri sürmüştür. Bu perspektif doğrultusunda, kullanıcıların lider kullanıcı, ortak geliştirici ve ortak yaratıcı rollerine katılımıyla yenilikçi ürünler, hizmetler ve çözümler geliştirilmektedir.

Arnkil ve diğ.'ne (2010) göre, dörtlü sarmal inovasyon sisteminde kullanıcılar (halk) sadece geliştirme çabasına dahil olmakla kalmazlar, aynı zamanda farklı yenilikler önerme gücüne de sahip olurlar. Bu etkileşim kullanıcılar ile endüstri, üniversite ve kamu otoritelerini bir araya getirmektedir. Buna karşılık, diğer üç sarmaldaki aktörlerin rolü kullanıcıları bu tür yenilik faaliyetlerinde desteklemektir. Örneğin, inovasyon süreçlerinde kullanıcıların ihtiyaç duyduğu araçları, bilgileri ve becerileri sağlamak için destek mekanizmaları geliştirilebilir. Sonuçta endüstriyel oyuncular ve

kamu paydaşları kullanıcılar tarafından geliştirilen yeniliklerden yararlanabilecektir (Carayannis, Rakhmatullin, 2014a, 220).

Sarmallara dair farklı kümelenme seviyeleri düşünüldüğünde, iki ana perspektif gündemdedir. Bu çerçevede bölgesel inovasyon sistemlerinde ilk aşama üçlü sarmal modele dayalı bölgesel stratejilerin uygulanması olmalıdır. Sistem perspektifine göre, dinamik ölçek ekonomilerinden faydalanmak için uluslararası ya da küresel düzeyde tutarlılığın gerekli olduğu, bu nedenle çok seviyeli yönetişime ihtiyaç duyulduğu göz ardı edilmemelidir (Carayannis 2008, Carayannis, Campbell, 2009; 2012). Örneğin, farklı politika seviyelerindeki aktörler arasında gerçekleşen stratejik birlikler teşvik edilebilir.

Bu durumda, inovasyon odaklı ve uzun vadeli büyüme stratejilerinin uygulanması amacıyla yerel yönetimleri, üniversiteyi, endüstriyi ve sivil toplumu bir araya getiren akıllı uzmanlaşma, herhangi bir bölgenin yeniliğe ilerlemesine yardımcı olabilecek bir stratejidir. Sürekli bir yenilenme ve dönüşüm kavramlarını bütüncül bir şekilde ele alan akıllı uzmanlaşma stratejisi ile bölgedeki tek bir sektörde uzmanlaşmak yerine sektörleri çeşitlendirerek uzmanlaşmaya gidilmesine vurgu yapılmaktadır. Akıllı uzmanlaşma doğru unsurlar aracılığıyla kullanıldığında dörtlü sarmal inovasyon sistemi bağlamında güçlü bir araç haline gelmektedir (Carayannis ve diğ., 2017a, 150).

Dörtlü sarmal mimarisinin hatlarını belirleyen endüstri, devlet, üniversite ve sivil toplum etkileşimi, sektörler arası ya da bölgeler arası bilgi ve öğrenme arayüzleri aracılığıyla modelin etkinliğini ve sürdürülebilirliğini kanıtlamaktadır. Bu dört perspektifin kombinasyonu, bölgesel düzeyde (akıllı, sürdürülebilir ve kapsayıcı) büyümeyi yönlendiren girişimcilik ve inovasyon ekosistemlerinin (ayrıca kümeler, ağlar ve diğer yığılımların) kavrasallaştırılması, bağlamsallaştırılması, tasarlanması, uygulanması ve evrimini açıklamaktadır (Arnkil ve diğ., 2010; Carayannis ve diğ., 2017a, 153).

Sarmallar ve bölgeler arasında bilgi alışverişine vurgu yapan bu perspektif, daha güçlü, akıllı, sürdürülebilir ve kapsayıcı büyümeyi gerçekleştirmektedir. Aynı süreçte, sürpriz gelişmelere, tahmin edilemeyen olasılıklara ya da altta yatan politikalara, uygulamalara ve girişimlere hızlı uyum sağlama, kendi kendini organize etme ya da optimize etme kapasitesi oluşturmaktadır. Bu nedenle, dörtlü sarmal yaklaşımının

amacı, eko-sistemik değer yaratıcılarını daha da güçlendirmek ve birbirine bağlamaktır (Carayannis, 2008 ; Carayannis, Clark, 2011).

Dörtlü sarmal planının dördüncü ayağı olarak sivil toplum, halkın aşağıdan yukarıya bir düzlemde eylemlerini ve görüşlerini temsil etmektedir. Bu önerilerden yararlanmak isteyen politika yapıcılar, bölgesel akıllı uzmanlaşma stratejilerini gerçekleştirecek araç ve girişimler için kitlesel kaynak yaratma ya da fonlama mekanizmalarını oluşturabilmektedir. Böylece daha hızlı, geniş kapsamlı, ucuz ve etkin öğrenme dinamiklerine sahip olunmaktadır (Carayannis, 2001).

Dörtlü sarmal sistemin değer yaratıcıları; girişimciler, mucitler, sanatçılar ve diğer inovasyon ortak yaratıcıları olan kullanıcılardır. Böylece örtük ve yeni ihtiyaçlar ile zorlukların ve fırsatların açığa çıkması sağlanmaktadır. Bu durum, girişimcilerin ya da diğer değer yaratıcıları ile inovasyon ajanlarının sadece sivil toplumda bulunduğu anlamına gelmemektedir. Ancak, sivil toplum üyeleri devlet, üniversite ve endüstrideki benzer fikirlere sahip bireylerin (bireyler arasında yenilikçi bilgi transferini sağlayan zihinsel ya da bilişsel girişimcilik faaliyeti) eksiklerini tamamlayıp güçlendirme kapasitesine sahiptir. Bu süreç dörtlü sarmal modelin sürekliliğine ve işlevselliğine hizmet etmektedir (Carayannis, 2011, 350,357-358).

Mod 3 ve Dörtlü Sarmal

Carayannis ve Campbell (2014b, 13-14), Mod 3'ün bölgesel ya da yerel düzeydeki aktörler arasında yoğun bağlantılar ve küresel inovasyon ağlarıyla kapsamlı etkileşim içeren bir bilgi üretim sistemini ifade ettiğini vurgulamışlardır. Mod 2' de olduğu gibi, Mod 3 temel, uygulamalı ve deneysel araştırmaların aynı anda yürütüldüğü paralel süreçleri ortaya koymaktadır. Bu durum Ar-Ge döngüsünün zaman sınırlaması ile karşı karşıya kaldığı süreçte mevcut araştırma hakkında geri bildirim alınabiliyorsa ve temel araştırma doğrudan piyasa uygulamasına bağlıysa rekabet avantajı yaratmanın mümkün olabileceğini düşündürmektedir.

Akademik firma ve girişimci üniversite kavramları Mod 3 sisteminin önemli bir parçası olup firmaların ve üniversitelerin birbirlerinin özelliklerini nasıl benimsediğini göstermektedir. Üniversite ile iş dünyası arasındaki araştırma iş birliğinin önündeki en büyük engel, kültürel uçurumun ve güven ihtiyacına yönelik güçlü talebin üstesinden gelmek olmuştur. Buna rağmen, üniversite ve endüstrinin dahil olduğu entegre

kuruluşlar, sorunları daha kolay çözmekte ve dolayısıyla iş birliğine doğrudan katılımı zorlanmamaktadır (Carayannis, Rakhmatulin, 2014a, 224).

Bilgiyi fark etme, benimseme ve kullanma yeteneği firmaların uzun vadede hayatta kalması için çok önemlidir. Üniversitelerden personel istihdam etmek ya da firmalar ve üniversiteler arasında personel hareketliliğini teşvik etmek bilgi dolaşımını hızlandırmaktadır. Ayrıca, Mod 3 farklı bilgi paradigmalarının birlikte evrimleşmesine fırsat vermektedir. Tek bir paradigma belirli bir fenomeni açıklama konusunda sınırlı bir yeteneğe sahipken, bilgi paradigmalarının bir arada var olması ve evrimi paradigmalar ile teorilerin etkileşime girmesini ve birbirlerinden öğrenmelerini sağlamaktadır (Carayannis, Campbell, 2010, 51-52).

Mod 3, yukarıdan aşağıya devlet, üniversite ve endüstri politikaları ile aşağıdan yukarıya sivil toplum ve halk tabanını kapsamaktadır. Tüm sarmallar gerçekle daha sıkı ve daha sağlam bir vizyon birleşimi gerçekleştirmektedir. Bu konseptin amacı, yenilikçiliği, girişimciliği ve demokrasiyi bir araya getiren sürdürülebilir bir kalkınma perspektifini zorlamaktır. Başka bir deyişle, Mod 3 kapsayıcı bir kurulum yoluyla yeniliğin demokratikleşmesini teşvik etmektedir (Carayannis, Campbell, 2006; 2009). Böylelikle, bireyler, kültür ve teknoloji etkileşime girerek yaratıcılığı kolaylaştırır, buluşları etkinleştirir, bilimsel ve teknolojik disiplinlerde inovasyonu hızlandırır. Bu noktada üçlü sarmalı dörtlü sarmala dönüştürme ihtiyacı oluşmaktadır (Carayannis, Campbell 2012, 4).

Dörtlü sarmal, üniversite, endüstri ve devlet sarmallarına sivil toplum, medya ve kültür odaklı halk sarmallarını eklemektedir (Carayannis, Campbell 2009, 206–207). Sivil toplum ve halk, bilginin kullanıcıları ve uygulayıcıları olarak bölgeye özgü bağlam ve deneyimlerle katkı sunmaktadır. Bu bakış açısıyla, dörtlü sarmal kültür, sanat, medya, değerler ve yaşam tarzını içeren daha geniş bir bilgi üretimi anlayışını ifade etmektedir. Medyanın kamusal gerçekliği oluşturma biçimi de dahil olmak üzere bu faktörlerin, belirli bir bölgedeki yaratıcı ortamı ve dolayısıyla inovasyon sistemini etkilemesi beklenebilir (Carayannis, Campbell, 2012, 15).

Dörtlü sarmalın, inovasyon politikası üzerinden meşruluğunu ve doğrulamasını sağlamak üzere medya aracılığı ile halka sunumunu gerçekleştirmesi önemlidir. Küresel bilgi ekonomisinde ve toplumunda bilgi ile inovasyonun sürdürülebilir bir

şekilde desteklenmesi ve güçlendirilmesi, yenilik kültürlerinin gelişimi ve evriminin esaslı bir şekilde desteklenmesini gerektirmektedir (Carayannis, Campbell 2012, 38).

Dörtlü Sarmal İnovasyon Modeli Vakası

AHFES (A Quadruple Helix Atlantic Area Healthy Food Ecosystem For Growth of SMES/KOBİ'leri Kalkındıran Atlantik Bölgesi Dörtlü Sarmal Sağlıklı Gıda Ekosistemi) projesinin bir parçası olarak, İspanya'nın Bask özerk bölgesindeki okullarda uygulamaya konulan EIT Gıda Ağı Projesi dörtlü sarmal modelin güncel örnekleri arasındadır. Küresel nüfus artışı ve kaynakları daha verimli kullanma zorunluluğu beslenme düzenini değiştirmeyi ve israfı azaltmayı ihtiyaç haline getirmiştir. Bu bakış açısıyla, AHFES Atlantik bölgesinde sağlıklı gıda ekosistemi kurmak amacıyla KOBİ'lerin rekabet gücünün artırılmasını hedeflemektedir (AHFES, 2021).

Böylelikle, KOBİ'lerin bilgiye, ortaklara ve pazarlara erişimine yardımcı olacak ulusötesi bir inovasyon ekosistemi oluşturulması, sağlanan ürün ve hizmetlerin tüketici ihtiyaç ve beklentilerine uygun hale getirilmesi planlanmıştır. AHFES'in hedeflerine, endüstri, kamu otoriteleri, üniversiteler ve tüketicilerin dahil olduğu bir dizi paydaş arasında iş birliği oluşturan dörtlü sarmal sistem aracılığıyla ulaşılmaktadır (AHFES,2021). Bu çerçevede İspanya'nın Bask Bölgesi'nde okullara yönelik olarak gerçekleştirilen sağlıklı gıda projesi dörtlü sarmal inovasyon sistemine örnek oluşturmaktadır.

EIT Gıda Okul Ağı (İspanya)

Dünya Sağlık Örgütü ve Avrupa Birliği'nin sağlık stratejileri bağlamında gerçekleştirilen projede okullar, aileler, sağlık merkezleri, özel sektör ve sivil toplum aktif olarak görev almıştır. Bu kapsamda projenin koordinasyon merkezi olan Bask Bölgesi Teknoloji Merkezi (AZTI), üniversiteler (örneğin, Queen's University Belfast, University of Helsinki), firmalar (örneğin, Grupo AN), kamu otoriteleri ve yerel halk projenin temel taşlarıdır.

Bask, GSYİH'dan Ar-Ge'ye en yüksek payı (% 2.03) ayıran İspanyol özerk topluluğudur. Avrupa Komisyonu tarafından yayınlanan 2019 yılı bölgesel inovasyon puan tablosuna göre Bask ya da Euskadi orta artı düzeyde yenilikçi performans

sahiptir. Bu durum zaman içinde yenilikçi performansın arttığını göstermektedir (% 8.8). Gösterge setine göre Bask, yirmi sekiz AB ülkesi arasında İsviçre ve Norveç'e göre daha başarılıdır.

Sonuç olarak, Bask güçlü inovasyon bölgesi yerine orta artı sınıfında değerlendirilmektedir. İş birliği inovasyonun itici gücüdür ve Bask inovasyon modelini oluşturmaktadır. Bu model girişimci bireylerin ürünü olmaktan çok, kamu ve özel sektör aktörlerinin geniş katılımıyla iş birliğine dayalı bir sosyal çaba olarak tasarlanan kolektif girişimcilik mantığı ile şekillendirilmiştir. Bask'da yüksek eğitimli nüfus inovasyonda en etkili güç olarak gösterilirken, en baskın zayıflık ise Avrupa patent başvurularındaki yetersizlik olarak ortaya koyulmaktadır.

Bask Bilim, Teknoloji ve Yenilik Ağı, zenginlik ve refahın yaratılmasına katkıda bulunan, uzmanlaşmış, dünya standartlarında ve pazar odaklı araştırmalar geliştiren Bilim ve Teknoloji ajanları grubudur. Bu ağ 120 akredite temsilciden oluşmaktadır. Bu temsilciler arasında;

- 1.Bireysel Temsilciler,
- 2.Temel Araştırma ve Mükemmeliyet Merkezleri (BERC),
- 3.Üniversitelerin Araştırma Organizasyonları,
- 4.İş Birliğine Dayalı Araştırma Merkezleri (CIC),
- 5.Çok Yönlü Teknoloji Merkezleri,
- 6.Sektörel Teknoloji Merkezleri,
- 7.Bilim, Teknoloji ve İnovasyonun Yayılması ile görevli birimler,
- 8.Arz / Talep Aracıları,
- 9.Kurumsal Ar-Ge Birimleri,
- 10.Sağlık Ar-Ge Kuruluşları ve Araştırma Enstitüleri sayılabilir.

Bu çerçevede, Bask güçlü liderlik ve yeteneklere, kamu ve özel sektör iş birliğinde kanıtlanmış deneyime, iş birliği modelleri ve yapıları geliştirme kapasitesine sahip olmasıyla karakterize edilebilecek bir bölgedir. Ayrıca, uzmanlaşmış beşeri sermayenin yanı sıra oldukça gelişmiş bir araçlar ve altyapılar ağına sahiptir.

Bununla birlikte, 2010 yılında Bask Hükümeti tarafından yapılan SWOT analizinde de işaret edildiği gibi, Bask inovasyon sisteminde önümüzdeki yıllarda büyüme fırsatına dönüşebilecek bazı zayıflıklar bulunmaktadır. Örneğin, fikri mülkiyet kullanımını geliştirmesi beklenen teknolojik sistem, şirketlerin oluşturulması, uluslararası pazarlarda yer alma, teknolojinin KOBİ'lere transferi, dışarıya yeterince açık olmayan bir inovasyon sistemi ve dörtlü sarmal tipi bir iş birliğine dayalı inovasyon kapasitesindeki yetersizlikler bu zayıflıklar arasında sayılabilir (AHFES, 2021).

a) Proje Konusu

Dünya Sağlık Örgütü, ergenlik çağından önce fazla kilolu olan çocukların % 60'ından fazlasının yetişkin olduğunda da kilolu olacağını tahmin etmektedir. Bu nedenle yeme alışkanlıklarının iyileştirilmesi ve davranışların değiştirilmesi erken müdahale ile gerçekleşmektedir (AHFES,2021).

EIT (European Institute of Innovation & Technology) gıda projesi bu amaca hizmet etmektedir. Gıda Okulları Ağı (Food Schools Network), EIT Gıda'yı (EIT Food) Avrupa'daki ulusal okul programları ile ilişkilendirmiştir ve çocukların yemek alışkanlıklarını iyileştirmek için kullanılabilecek bir eğitim yaklaşımı geliştirmiştir. Bu süreçte fikir ve bilgi alışverişi teşvik edilerek bulguların etkili bir şekilde değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Tüm katılımcıları kapsayan çapraz iş birliği, projenin başarısı ve sağlıklı beslenme sorununu ele almak üzere gereken bütünsel yaklaşımı sağlamak için çok önemlidir. Bu çerçevede dörtlü sarmal iş birliği projesine katılan üyeler;

- Araştırma Merkezi/Proje Koordinatörü (AZTI),
- Üniversiteler (Queen's Üniversitesi, Belfast / Helsinki Üniversitesi),
- Tarım Kooperatifi (Grupo An),

-Kamu Otoriteleri: İspanya, Finlandiya ve İrlanda Eğitim Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve Halk Sağlığı Kurumu,

-Yerel topluluk (Halk): Projedeki her aktivitede çocukların aktif katılımı vardır. Diğer katılımcılar veliler, öğretmenler ve kantin personeli.

Böylece bir dizi etkinlik projenin temel hedefi olan ve aynı zamanda tasarım ve uygulama süreçlerine katılan çocuklarla birlikte yenilikçi araçlar tasarlayarak oluşturulmuştur. Proje okullarındaki öğrenciler, ebeveynler, öğretmenler ve kantin personelinin dahil olduğu kilit paydaşların yanı sıra Eğitim Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Kurumu ve diğer benzer kamu kurumlarının katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Projede kullanılan dörtlü sarmal inovasyon yaklaşımı başarılı sonuçlar ortaya koymuştur.

b) İş Birliğine Bilgi Akışı Sağlayan Politikalar

Avrupa düzeyinde gerçekleştirilen kapsamlı sağlık ve gıda projeleri bölgesel sürdürülebilirlik politikalarına ivme kazandırmıştır. Bu çerçevede EIT'nin (Avrupa İnovasyon ve Teknoloji Enstitüsü) bir parçası olan EIT Gıda Organizasyonu, Avrupa'daki gıda inovasyonu girişimlerine öncülük etmektedir. EIT Gıda konseptini oluşturan politikalar, bölgesel gıda sistemini ve tüketimini daha sağlıklı, güvenilir ve sürdürülebilir bir çerçevede sunmak amacıyla tasarlanmıştır.

c) Euskadi (Bask) 2020 Bilim, Teknoloji ve İnovasyon Planı (PCTI)

Öncelikli olarak belirlenen alanlarda Ar-Ge ve inovasyon yatırımları yaparak Bask için kalıcı rekabet avantajları yaratmak akıllı uzmanlaşma stratejisi kapsamındadır. Bask Hükümeti öncülüğündeki plan bilim, teknoloji ve inovasyon sisteminin etkinliğini artırmayı ve daha fazla ekonomik ve sosyal getiri elde etmek amacıyla bilimsel ve teknolojik alanlarda yeni yeteneklerin oluşturulmasını kolaylaştırmayı amaçlamaktadır.

-Araştırma ve İnovasyon Temelinde Akıllı Uzmanlaşma Stratejisi (RIS3 Euskadi)

RIS3 Euskadi üç öncelik alanı tanımlamaktadır; (a) İleri üretim; (b) Enerji; (c) Biyobilimler / Sağlık

RIS3 Euskadi dört fırsat bölgesi; (a) Gıda; (b) Kentsel yaşam alanı; (c) Ekosistemler, yaratıcı endüstriler ve kültür endüstrileri

Bu fırsat bölgeleri Euskadi'nin uzmanlığa ve yeteneklere sahip olduğu sektörlerle ilgilidir ve yüksek bir teknolojik seviyeye doğru büyüme ve çeşitlenme potansiyeli vardır.

-Bio Bask 2010 Stratejisi

Bio Basque 2010, küresel bir yaklaşımla ve bilgi üretimi, iş geliştirme ve biyo kümelenme dinamizasyonu olarak tasarlanan üç eksenle yapılandırılmış eylemlerle 2002 yılında başlatılmıştır. Bask, biyobilimlerin gelişimi için özel bir strateji tasarlayan ilk özerk topluluk olmuştur. Bio Basque 2010 stratejisi, endüstriyel dokuyu çeşitlendirme ve bilgiye dayalı toplum ile inovasyon kaynaklı yeni fırsatlardan yararlanma ihtiyaçlarına yanıt vermektedir.

-EVIC (Kırsal ve Kıyı Bölgelerde Teknoloji Tabanlı Tarım Sektörü için Inovasyon ve İş Birliği Stratejisi)

Bu stratejinin amacı, teknolojiye dayalı tarımsal üretimin değer zinciri boyunca kırsalda ve kıyı bölgesinde iş birlikçi ve yenilikçi girişimler başlatmaktır. Böylelikle, değer üretimi için kademeli olarak iş birliği, merak ve deneyime dayalı bir tarz ve kültür inşa edilmiştir. EVIC, inovasyonu gerçekleştiren, Ar-Ge ve inovasyonda şeffaflık sağlayan, küçük firmaların ve üreticilerin iş birliği ile inovasyon dinamikleri geliştirmesini kolaylaştıran teknoloji odaklı tarımsal gıda şirketlerinin sayısını artırmayı hedeflenmiştir.

d) Kilometre Taşları ve Sonuçlar

Proje kapsamında farklı çıktılar elde edilmesi planlanlanmıştır;

1.Çocukların sağlık ile ilgili davranışlarını ve stres karşısındaki tepkiyi yönlendirme becerilerini geliştirecek yeni bir pedagojik araç tanımlanmıştır. Bu yeni aracın Avrupa çapında paylaşılması planlanmıştır.

2.Okul kantinlerinde çocukların beslenme ve haz algılarını belirlemek için yeni bir metodoloji / araç tasarlanmıştır.

3.Ortaokullarda gıda israfının azaltılması ve gençlerin gıda tercihlerinin yönlendirilmesi ile ilgili yeni yaklaşımlar geliştirilmiştir.

4.Proje, genç araştırmacılara aynı alanda araştırmalar yapan uluslararası bir araştırma merkezini ziyaret etme olanağı sağlayarak araştırma hareketliliğini desteklemiştir.

5.Okullardaki öğrenciler, ebeveynler, öğretmenler ve kantin personeli ile Eğitim Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Kurumu ve diğer kamu otoritelerinin dahil olduğu kilit paydaşlarla gelişmiş bir paydaş ağı oluşturulmuştur.

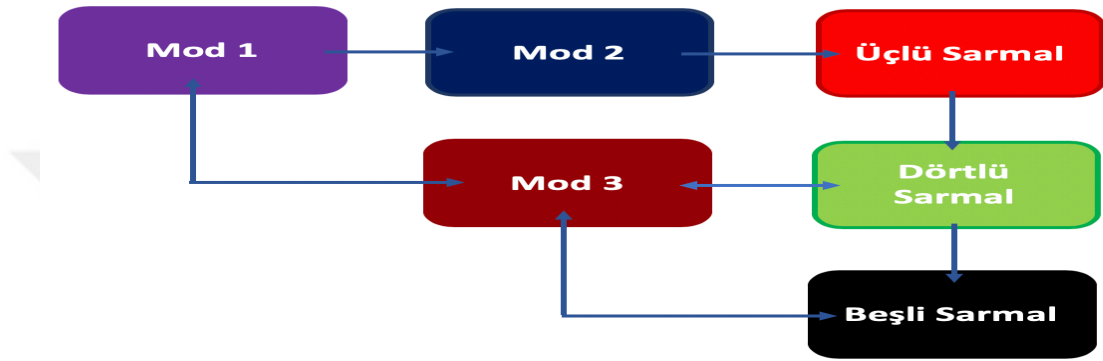
Proje konsorsiyumu açısından en önemli çıktı, sağlıklı beslenmenin öneminin çocuklara eğlenceli yöntemlerle benimsetilmesidir. Projenin koordinasyon merkezi AZTI, ilkokul öğrencileri için geliştirdiği interaktif web tabanlı uygulama aracılığıyla çocukların sağlıklı ürünler, tercihler, tüketim ve yeni ürünleri deneme istekleri hakkındaki algılarını geliştirmeyi hedeflemiştir. Bu bilgilerin ağ üzerinden paylaşılmasıyla gelecekteki faaliyetler için değerlendirilmesi planlanmıştır. İlkokullarda denenen uygulama hakkındaki geri bildirimlerin önemli bir kısmını, çocukların uygulamayı çekici ve eğlenceli bulması ve daha fazla öğrenmeye ilgi göstermeleri oluşturmuştur (AHFES, 2021).

Diğer yandan konsorsiyum açısından en büyük zorluk, başlangıçta belirli bir ülkede programlanan ve test edilen faaliyetlerin birbirine bağlanması ve diğer ulusal programların eylemleriyle koordine edilmesi olarak kaydedilmiştir. Bu paralel çalışma ortamı, ağ içindeki ortaklar arasında daha fazla iş birliği potansiyeli yaratsa da, paydaşlar arasında iletişim kurma ve dışarıya etkili bir görünürlük sunma olanaklarını sınırlandırmıştır (AHFES, 2021).

Beşli Sarmal İnovasyon Modeli

Akademik literatürde küresel ısınma sorununa ilişkin bir çözümün ya da uygun bir cevabın ancak bilginin varlığından yararlanılarak bulunabileceği tartışılmazdır. Bu noktada başarının anahtarı beşli sarmal model ile uyumlu ve yeni oluşturulmuş bilgiyi kullanmaktır (Carayannis, Campbell,2010a,52-58). Bu çerçevede Carayannis ve Campbell (2010), dörtlü sarmal inovasyon sisteminin (Carayannis, Campbell, 2009) ardından beşli sarmal inovasyon modelini geliştirmişlerdir.

Beşli sarmal, bir devletin alt sistemleri çerçevesinde sosyal (toplumsal) değişim ve bilgi transferine odaklanarak bilgi ve uzmanlık aracılığıyla küresel ısınmanın üstesinden gelebilen bir inovasyon modelidir. Beşli sarmal model, üçlü sarmal ve dörtlü sarmal modellerine dayanmakla birlikte, beşinci sarmal doğal çevreye işaret etmektedir (Şekil 20). Model, sürdürülebilir kalkınma ve sosyal ekolojinin disiplinlerarası analizi için bir çerçeve olarak değerlendirilmektedir (Barth 2011a,1).



Şekil 20: Bilgi ve Yenilik Oluşumunu Destekleyen Modellerin Gelişimi

Carayannis, Elias, Thorsten D. Barth, David Campbell. **Helix innovation model: Global warming as a challenge and driver for innovation.** (Journal of Innovation and Entrepreneurship, 2012), 3.

Carayannis ve Rakhmatulin (2014a, 236), beşli sarmal modeli kapsayan bilginin ilerleme için temel ve itici güç olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmacılara göre, beşli sarmal sürdürülebilir kalkınma için bilgi, uzmanlık ve inovasyondan oluşan bir iş birliği sistemini teşvik etmek ve görselleştirmek amacıyla devlet çatısı altındaki sosyal etkileşimleri ve akademik paylaşımları kavrayan ve özelleştiren bir içeriğe sahiptir.

Beşli sarmal, kalıcı bir gelişme sürecini desteklemek amacıyla topluma bilgi ve inovasyon arasındaki bağın anlaşılmasını sağlamak için sunulan teori ile pratikte uygulanabilir bir modeli temsil etmektedir. Küresel ısınma açısından bu katkı, sürdürülebilir kalkınmaya nasıl uygulanacağına ve bir devletin yirmi birinci yüzyıldaki potansiyeline odaklanmaktadır (Carayannis, Barth, Campbell, 2012,2).

Carayannis ve diğ. (2017a,157), beşli sarmal inovasyon modelinin, dörtlü sarmal inovasyon sistemine benzer şekilde, bilgi üretimi ve uygulamasındaki karmaşıklığı kavramak üzere geliştirildiğini savunmuşlardır. Bu nedenle beşli sarmal inovasyon

modeli çok katmanlı bölgesel inovasyon sistemlerinin tasarımını ve mimarisini çok seviyeli yollarla zenginleştiren ve güçlendiren geniş bir analitik yapıya sahiptir. Örneğin, Avrupa Birliğinin çok seviyeli mimarisi ve yönetim yaklaşımı bölgesel kümelenmeleri ve sivil toplumu güçlendirerek ulusal düzey yerine ulusötesi düzeyi öne sürmektedir (Kübler, 2015).

Bu kapsamda coğrafi (ulusal ya da bölgesel) inovasyon ve girişimcilik ekosistemi, yenilikçi bir kurumsal çerçevenin oluşturulduğu, ulusal (bölgesel) ekonomik çıkarları dikkate alan ve inovasyonun, teknolojilerin ve insan sermayesinin geliştirilmesine katkıda bulunan yaklaşımı ile karmaşık ve dinamik bir sistemdir. Bu süreçte çok seviyeli inovasyon modellerine atıfta bulunan bölgesel ya da ulusal bir inovasyon ve girişimcilik ekosistemi bu sistemlerin birlikte evrimi ile oluşur (Dubina ve diğ., 2017, 438). Böylece ekonomik ilişkilerin yanı sıra teknoloji, kurumlar, doğal çevre, sosyolojik etkileşimler ve kültür gibi unsurları da içeren bir inovasyon ekosistemi farklı ağlar ve sistemlerin hibrit uygulamasını gündeme getirmektedir (Durst, Poutanen, 2013).

Beşli sarmal aracılığıyla erişilen gelişmiş bilgi alışverişi, inovasyon ve yenilikçi uzmanlık, yirmi birinci yüzyılın küresel ısınma sorunu çerçevesinde sürdürülebilir kalkınma zorluklarına çözüm önerisi sunmaktadır. Ekolojik konuları ve zorlukları yönetmede ustalaşmak ya da denge sağlamak küresel çapta insanlığın hayatta kalma amacını yansıtmaktadır. Bu süreçte beşli sarmal inovasyon modeli (Carayannis, Campbell, 2010, 42), sosyal ekoloji, bilgi üretimi ve inovasyon arasında köprü kurmaktadır. Bu noktada toplumun ve ekonominin doğal ortamları sadece güçlüklerle işaret etmez, aynı zamanda bilgi üretimini ve inovasyonu teşvik eder ve ilham verir (Carayannis, Barth, Campbell, 2012, 12).

Beşli sarmal sistemin amaçlarından biri bilgi kaynağı aracılığı ile toplumdaki değeri artırmaktır. Bu çerçevede beşli sarmal hakkındaki tartışma bilginin ilerletilmesinin ve geliştirilmesinin daha fazla sürdürülebilirlik ve yaşam kalitesi sağlamakta anahtar rol üstlenmesi ile ilgilidir. Bu işleyişte bilgi en temel kaynaktır (Lundvall, 1992). Böylelikle bir ulusun gelecekte farklı alanlarda lider olup olmayacağını öncelikle doğa ile uyumlu yeni bilgi, uzmanlık ve inovasyon geliştirme potansiyeli belirleyecektir (Carayannis, Campbell, 2010a, 62).

Beşli Sarmal İnovasyon Modeli Alt Sistemleri

Beşli sarmal doğal çevreyi bilgi ve inovasyon modelleri için yeni bir alt sistem olarak dahil etmektedir. Bu işleyişte doğa, bilgi üretimi ve inovasyon için merkezi ve eşdeğer bileşen niteliği taşımaktadır. Doğal çevre bilgi üretimine, inovasyona, insanlığın korunmasına ve yeşil teknolojilerin geliştirilmesine elverişli bir ortam sağlamaktadır. Bu noktada beşli sarmalın en önemli özelliği, toplumda ekonomik gelişme amaçlı teknik bilgiye ulaşmak için doğal çevreyi içine alan sosyal (toplumsal) alt sistemler arasındaki etkileşimle inovasyona dönüşen ve değişen bilgi kaynağıdır (Barth, 2011a, 2). Böylelikle beşli sarmal, beş alt sistem (sarmallar) aracılığıyla bir devletteki kolektif etkileşimi ve bilgi alışverişini güçlendirmektedir (Şekil 21). Carayannis, Barth ve Campbell'a (2012, 5-6) göre beşli sarmal çerçeveyi tanımlayan alt sistemler;

- (1) Eğitim Sistemi,
- (2) Ekonomik Sistem,
- (3) Doğal Çevre,
- (4) Medya ve Kültür Odaklı Halk (Sivil Toplum),
- (5) Politik Sistem'dir.

Beşli sarmal sistemde sürdürülebilirliği analiz etmek ya da sürdürülebilir kalkınma tespiti yapabilmek için her bir sarmalın sahip olduğu alt sistemler araştırmacılar tarafından sosyal (toplumsal) ve bilimsel bağlamlarda açıklanmıştır (Barth, 2011a, 6; 2011b; 30-31; Meyer, 2008, 89-95; Carayannis, 2004, 49-50; Carayannis, Barth, Campbell, 2012,5-6);

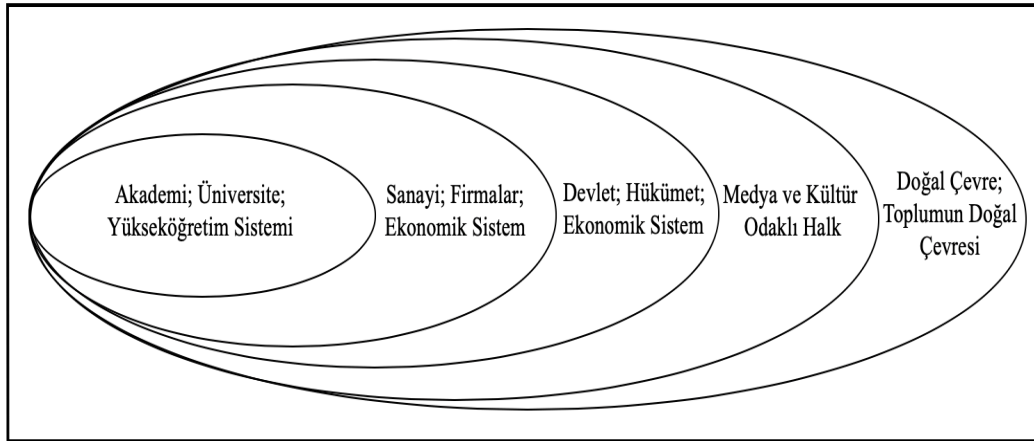
1. Eğitim sistemi: Genel olarak, akademi, üniversiteler, yükseköğretim kurumları ve okullar olarak tanımlanmaktadır. Bu sarmalda bir ülkeye ait beşeri sermaye (örneğin, öğrenciler, eğitimciler, bilim insanları/araştırmacılar, akademik girişimciler aracılığıyla) bilginin araştırılması ve yaygınlaştırılması ile oluşmaktadır.

2. Ekonomik sistem: Sanayi, firmalar, hizmetler ve bankaları kapsamaktadır. Bu sarmal ülkenin ekonomik sermayesine odaklanmaktadır (örneğin, girişimciler, makineler, ürünler, teknoloji, para).

3. Doğal çevre: Sürdürülebilir kalkınma için ayırt edici nitelikte bir sarmaldır ve insanlarla birlikte doğal sermayeyi oluşturmaktadır (örneğin, kaynaklar, bitkiler, farklı hayvan türleri).

4. Medya ve kültür odaklı toplum: Bu sarmal iki farklı formu kapsamaktadır. Kültür odaklı toplum (örneğin, gelenekler ve değerler) sosyal sermayeyi temsil etmektedir. Medya odaklı toplum ise bilgi sermayesini içermektedir (örneğin, haberler, iletişim, sosyal ağ).

5. Politik sistem: Bir ülkenin (devletin) bugün ya da yarın gittiği yön ile ilgili iradeyi gösteren politik alt sistem kritik öneme sahiptir. Bu sarmal, politik ve yasal sermayeyi temsil etmektedir (örneğin, idealler, kanunlar, planlar, politikacılar). Bu çerçevede politik sistem devlet yönetiminin genel koşullarını tanımlamaktadır ve organize etmektedir.



Şekil 21: Beşli Sarmal İnovasyon Modeli Alt Sistemleri

Carayannis, Elias, Barth Thorsten, David Campbell. **The Quintuple Helix Innovation Model: Global warming as a challenge and driver for innovation.** (Innovation and Entrepreneurship, 2012), 6.

Beşli sarmal ile bilgi alışverişi, bilgi üretimine dayalı sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde tüm bağlamları ile ele alınmaktadır. Gittikçe daha fazla bilgiye bağlı olan gelişmiş toplumlar ve ekonomiler için bilgi, girdi ya da kaynak görevi görmektedir. Beşli sarmal model, bilgiye yapılan bir yatırımın ve bilgi üretiminin desteklenmesinin inovasyon, bilgi birikimi ve toplumun ilerlemesi için yeni ve önemli ilgileri gündeme getirdiğini göstermektedir. Bu noktada bilgi üretim süreci (bilgi oluşturma) çıktı

olarak bilgi üretmekte ve üretilen bilgiyi girdi olarak yeniden dönüştürmektedir (Carayannis, Campbell, 2006, 4)

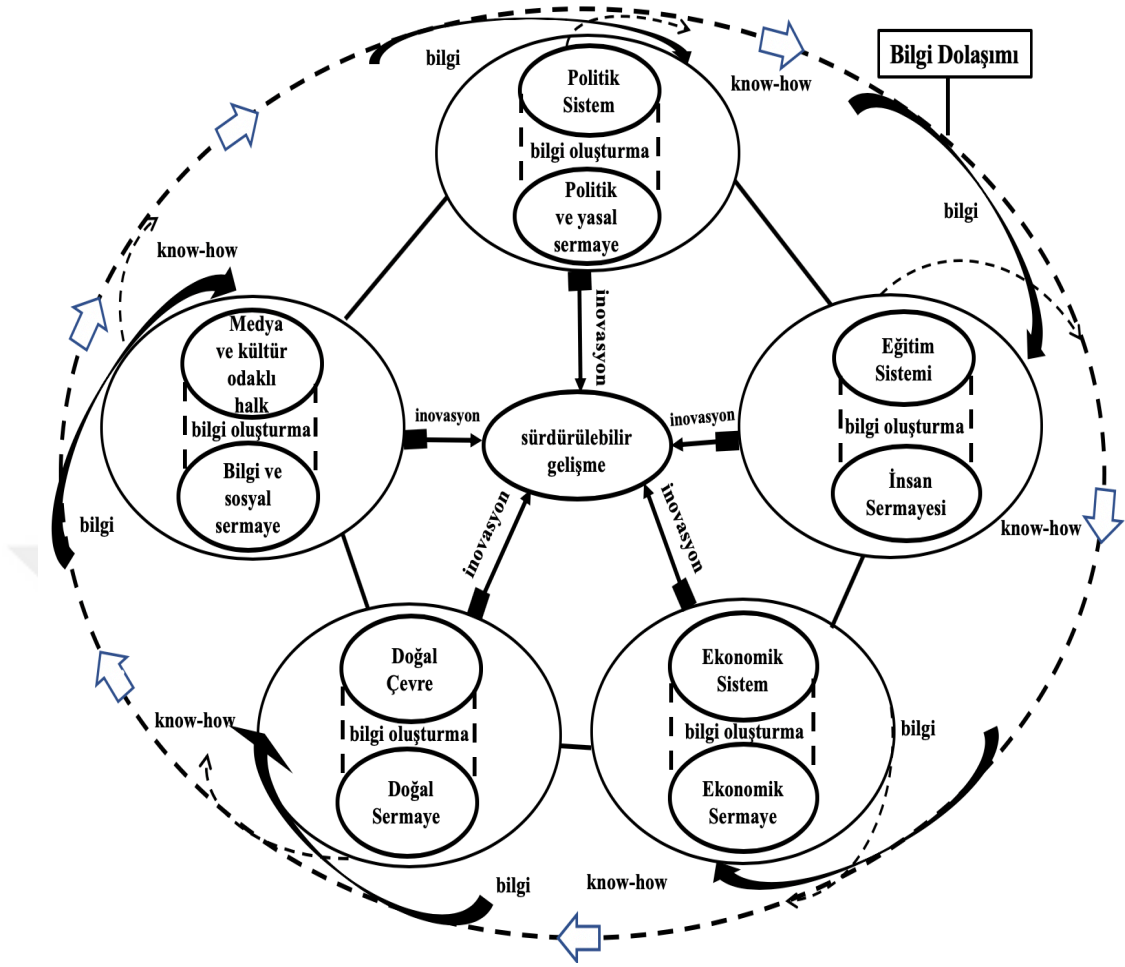
Beşli sarmalın kümülatif anlayışına göre, bilgi kaynağı bir alt sistemden diğerine bilgi sirkülasyonu halinde hareket etmektedir. Bilgi sirkülasyonu ise bilginin girdi ve çıktı bileşenlerinin ülke içi ya da ülkeler arasındaki dolaşımına işaret etmektedir (Şekil 22). Bu işleyişte sürdürülebilirliğe doğru küçük adımlar atarak, uzun vadeli ve öncü bilgi toplumları yaratılabilir. Bu toplumlar doğa ile uyum içinde yaşayarak yeşil ekonomi mucizesine yol açabilir (Barth, 2011a,1).

Eğer bilgi girdisi beş alt sistemden birine katkıda bulunduyorsa bilgi oluşturma süreci başlamaktadır. Bu süreç temel bilginin değişimi ile gelişmektedir ve çıktı olarak yeni bilgi oluşumuna ya da keşiflere yol açmaktadır. Alt sistemlerde gelişen bilgi oluşumunun iki rotası vardır (Carayannis, Barth, Campbell, 2012, 6);

1. İlk rota daha fazla sürdürülebilirlik sağlayan inovasyon üretimine yol açmaktadır.
2. İkinci rota yeni bilgi birikimine ilişkin çıktıyı bilgi sirkülasyonuna geri götürmektedir. Bilgi dolaşımı aracılığıyla bir alt sistemde yeni oluşturulan teknik bilgi çıktısı beşli sarmaldaki farklı bir alt sistem için bilgi girdisine dönüşmektedir.

Küresel ısınma bağlamında sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirmek için eğitim sistemi sarmalına daha fazla yatırım aktığında, beşli sarmal modele göre girdi olan yatırımlar eğitim sisteminde bilgi yaratan itici güce dönüşmektedir. Daha yeşil bir kalkınma ya da sürdürülebilir kalkınma için beşeri sermayeden ortaya çıkan çıktı, ekonomik sistem sarmalı için bir girdidir. Bu bilgi girişi bilgi ekonomisinin değerini artırmaktadır (Etzkowitz, Leydesdorff, 2000; 111-112; Barth, 2011a, 6).

Bilginin artırılması aracılığıyla, bilgi yaratmaya dayalı, sürdürülebilir, geleceğe duyarlı bir yeşil ekonomi için ileri üretim tesisleri ve geliştirme fırsatları oluşmaktadır. Böyle bir bilgi oluşumu ekonomik sistemde yeni iş türleri, yeni yeşil ürünler ve hizmetler üretmektedir. Aynı zamanda yeşil ekonomik büyüme için yeni ve belirleyici itici güçler geliştirmektedir. Ekonomik alt sistemde, yeni teknik bilgi aracılığıyla inovasyon çıktısı sağlayan ve destekleyen yeni değerler (kurumsal sosyal sorumluluk gibi) talep edilmektedir (Campbell, 2006; Carayannis, Campbell, 2009,2010; Carayannis,2004).



Şekil 22: Beşli Sarmal Model ve Fonksiyonları

Carayannis, Elias, Barth Thorsten, David Campbell. **The Quintuple Helix Innovation Model: Global warming as a challenge and driver for innovation.** (Innovation and Entrepreneurship, 2012), 8.

Bu yeni sürdürülebilirlik doğal çevre sarmalında bilgi girdisine dönüşmektedir. Yeni bilgi ise daha az yıkım, kirlenme ve israf meydana geldikçe doğayı daha etkili bir biçimde korumaktadır. Bu süreçte amaç doğayla denge içinde yaşamak, yenileyici teknolojiler geliştirmek ve sınırlı kaynakları sürdürülebilir ve duyarlı bir yaklaşımla kullanmaktır. Böylelikle doğal çevre alt sisteminin çıktısı olan bu bilgi birikiminin insanlara daha üstün bir yaşam kalitesi sağlaması mümkündür. Bu işleyişte çevre dostu yeni teknolojilerin geliştirilmesinin karbondioksit emisyonlarını azaltması ve iklim değişikliğini yavaşlatması beklenmektedir (Carayannis, Campbell, 2010; Barth, 2011a; Giddens, 2009).

Bununla birlikte, bilginin politik sisteme girişi medya ve kültür odaklı halkın bilgi birikimi ile gerçekleşmektedir. Bu bilgi beşli sarmalı daha etkili, kaliteli ve sürdürülebilir kılan politik ve yasal sermaye aracılığıyla oluşturulmaktadır ve toplumun diğer üç alt sistemde oluşturduğu kolektif bilgiyi temsil etmektedir (Carayannis, 2004, 49-50,62; Meyer, 2008, 89-95; Carayannis, Campbell, 2009,2010). Yeni elde edilen bilgi birikimi önerilerin, sürdürülebilir yatırımların ve hedeflerin bir çıktısıdır. Bu çerçevede beşli sarmal inovasyon modeli, sürdürülebilirlikte düşünce ve eylemin ortaya koyulmasının toplum üzerinde olumlu bir etkiye sebep olduğunu göstermektedir (Carayannis, Campbell, 2010, 46-56).

Güney Akdeniz lkeleri Beşli Sarmal Vakası

‘Güney Akdeniz lkelerinde Enerji, Su ve Tarımda Açık İnovasyona Dayalı Beşli Sarmal Yaklaşımı’ projesi, 2016 ile 2019 yılları arasında Barselona Üniversitesi Koordinatörlüğü’nde Avrupa Birliği tarafından gerçekleştirilmiştir (Avrupa Birliği, 2021).

Beşli sarmal projesi, Güney Akdeniz lkelerinde Nexus (i ie geçmiş sarmal ilişkiler) yaklaşımına dayanan inovasyon dostu dengeli bir ekosistem aracılığıyla tarım, enerji ve su kaynaklarına yönelik engellerin aşılmasını hedeflemiştir ve açık inovasyona yoğunlaşmıştır. Bu çerçevede iş birliğine katılan taraflar arasındaki bilgi paylaşımının artırılması amaçlanmıştır.

Genç yenilikçilerin ya da araştırmacıların Avrupa Birliği araştırma alanına katılımlarının kolaylaştırılması bilgi paylaşımını ve bölgesel akıllı uzmanlaşma aracılığıyla gelişmeyi desteklemiştir. Bu süreç ortak mülkiyet ve karşılıklı yararlaraya dayalı gerçek bir sosyo-ekonomik etki için ortak bilgi ve inovasyon alanının kurulmasına ve uluslararası iş birliği için elverişli ve istikrarlı koşulların oluşturulmasına katkıda bulunmuştur.

Proje, Doğu Akdeniz iş birliği alanındaki yerleşik *Düşünce Kuruluşları Bilim Danışmanları Ağı* ve farklı ülke girişimlerinin *gözlem noktaları* aracılığıyla ortaklar arasında sinerji oluşturulmasını sağlamıştır. Bu kapsamda fon sağlayan kuruluşlar, araştırma kuruluşları, endüstri ve sivil toplum bağlamında mümkün olan en geniş paydaş yelpazesinin katılımıyla iş birliğinin ve sinerjinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Bu süreçte *Uluslararası İş birliği Strateji Forumu*'nun faaliyetleriyle tutarlılık ve tamamlayıcılık beklentisi öne çıkmıştır.

İnovasyon açısından bölgesel öncelik belirleme mekanizmalarının katılımcı eylem planı ve diğer kapsayıcı faaliyetler yoluyla daha güçlü ve güvenilir bir üslupla tanımlanması, bilim diplomasisinin etkin kullanımını gerçekleştirmiştir. Bu girişim, aynı zamanda, iş birlikleri çerçevesinde engellerin ve çatışmaların aşılmasını sağlamıştır (Avrupa Birliği, 2021).

a) Proje Amacı

Projenin iki temel amacı vardır;

- 1.Su, enerji ve tarım alanlarında gelişmiş araştırma-politika koordinasyonunun gerçekleştirilmesi.
- 2.Mevcut çalışma planlarında, iş birliği dinamikleri ile araştırma ve inovasyonun entegrasyonu arasındaki uyumu destekleyen güncellemeleri tamamlamak.

Beşli sarmal projesinin su, enerji ve tarım odaklı faaliyetleri aracılığıyla yoksulluğun ve kırılganlığın azaltılmasına katkı sağlanması, su, tarım ve enerjinin kötüye kullanımıyla oluşan riskleri azaltacak politikaların desteklenmesi ve bölgenin ekonomik büyümesini güçleştiren boşluklara ve engellere çözüm sunulması hedeflenmiştir. Bu kapsamda araştırmanın gelecekteki toplumsal sorunların üstesinden gelmesi beklenmektedir.

b) Beşli Sarmal İnovasyon Sistemi Bileşenleri

Proje kapsamında beşli sarmal inovasyon sistemi bileşenleri;

- 1.Politika yapıcılar (İnovasyonun geliştirilebileceği koşulları belirleyenler),
- 2.İnovasyon destekçileri (Ar-Ge faaliyetlerini destekleyenler),
- 3.İnovasyon üreticileri (Ar-Ge faaliyetlerini oluşturanlar, uygulayanlar, satanlar ya da kapsama dahil edenler),
- 4.Kültürel değerler, sivil toplumun ihtiyaçları ve sınırları (Son kullanıcılar),

5.Toplumu etkileyen doğal ortamlar (Sosyo-ekolojik yönler).

Bu bileşenler, beşli sarmal inovasyon modelini toplumun ve ekonominin doğal ortamlarındaki bilgi üretimi ve inovasyon için itici güç olarak konumlayarak bilgi ekonomisinin çerçevesini netleştirmektedir. Bu işleyişte akıllı uzmanlaşma sürecine hizmet eden ekonomik dönüşümün ulusal/bölgesel araştırma ve inovasyon stratejileri beşli sarmalın etkinliğinde kritik unsurlardır.

Projenin kapsamını oluşturan akıllı uzmanlaşma yaklaşımı, AB ülkelerinde büyümeyi ve istihdamı desteklemektedir. Bu bakımdan AB uyum politikasının amaç ve araçlarıyla tutarlıdır. Akıllı uzmanlaşma, lider konumunda olan ülkeler ya da daha az gelişmiş bölgeler için ulusal ve bölgesel ekonomi odaklı bir stratejidir. Bu çerçevede endüstri, sosyal inovasyon, hizmet inovasyonu, yeni iş modelleri ve uygulamaya dayalı inovasyon yoluyla rekabet gücü oluşturmaya yoğunlaşmaktadır. Bu noktada belirli sektörlerde ya da pazarlarda mükemmellik sağlamak için karşılaştırmalı avantajları ve potansiyeli belirleyebilen tüm AB bölgeleri bilgi ekonomisine geçişte rol oynamaktadır (örneğin, su mevcudiyeti ve yönetimi, gıda güvenliği, tarım, yenilenebilir enerji ve verimlilik).

Bölgesel akıllı uzmanlaşma yaklaşımının öncülük ettiği projede, Tunus'un pazar ihtiyaçlarının belirlenmesine yönelik olarak su, yenilenebilir enerji ve gıda öncelikli konular olarak ele alınmıştır. Mısır ve Fas'ta ise yenilenebilir enerjiye (güneş ve rüzgar enerjisi) vurgu yapılarak benzer bir ilgi gösterilmiştir. Suyun ve yenilenebilir enerji kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı Filistin ve Ürdün için de ulusal bir önceliktir. Projenin etkinliği amacıyla Barselona, Beyrut, Kazablanka ve Tunus'da aktivasyon grupları oluşturulmuştur.

c) Proje Vizyonu

Akdeniz ülkeleri ortak aksiyon planının bir parçası olan Nexus konsepti, karşılıklı bağımlılıkları vurgulayarak su, enerji ve gıdayı ayrı kapsamlar yerine karmaşık ve ayrılmaz bir şekilde iç içe geçmiş sarmallar olarak belirlemiştir. Böylelikle inovasyona ve bölgeler arası iş birliğine dayalı sürdürülebilir bir döngüsel ekonominin tasarımı gerçekleştirilmiştir.

Dünya çapındaki tahminler artan nüfus, ekonomik gelişme, kentleşme, iklim değişikliği ve kaynak kıtlığı nedeniyle su, gıda ve enerjiye olan bağımlılığın artacağını göstermektedir. Talep arttıkça su, gıda ve enerji kaynakları konusundaki mücadele yoğunlaşacaktır. Bu noktada sürdürülebilir kalkınma hedefleri boyutunda çevrenin ve insanların geçim kaynaklarının sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla müdahale seçeneklerinin geliştirilmesinde, farklı sinerjilerin ve paylaşımların tanımlanması gereklidir. Sonuç olarak, su, enerji ve gıda kaynaklarına olan ihtiyacın kontrol altına alınması, insan refahı ve buna bağlı olarak yönetim verimliliği için önemlidir.

d) Katılımcı Gruplar

Beşli sarmal sistemde iş birliğine katılan aksiyon grupları;

- 1.Halk ve sivil toplum kuruluşları,
- 2.Bölgesel medya, AB ve Akdeniz medyası,
- 3.Uluslararası bilimsel ve yenilikçi kurumlar,
- 4.Teknoloji parkları, teknoloji aracıları, iş yenilikçileri,
- 5.Endüstriyel aktörler,
- 6.Birlikler ve Ağlar (Sivil toplum örgütleri, sendikalar, mühendislik dernekleri, bölgesel ticaret odaları, su/enerji/tarım teknolojilerine yatırım yapan finans kurumları, kuluçka iş merkezleri),
- 7.Ana Teknoloji Platformları Üyeleri (Avrupa Enerji Güvenliği Ajansı, Avrupa Yenilenebilir Isıtma ve Soğutma Sistemleri Teknoloji ve Yenilik Platformu, Avrupa Rüzgâr Enerjisi Teknolojisi ve Yenilik Platformu, Hidrojen ve Yakıt Hücreleri Ortak Girişimi, Su Temini ve Sanitasyon Teknolojisi Platformu),
- 8.Politika Yapıcılar ve Kamu Kuruluşlarıdır (AB ve Akdeniz ülkelerinden ulusal ve yerel yetkililerin katılımıyla kamu otoriteleri, su, enerji ve tarım politikalarını belirleyen hükümet organları).

e) Proje Sonuçları

Güney Akdeniz ülkeleri iş birliğinde beşli sarmal inovasyon modeline göre tasarlanan enerji, su ve tarım odaklı açık inovasyon projesinin potansiyel sonuçları;

- 1.Nexus değer zincirinin paydaşları (kamu ve özel sektör) arasındaki bağlantıların güçlendirilmesi ile karşılıklı güvenin sağlanması ve iş birliklerinin artırılması,
- 2.Sivil toplumun toplumsal zorluklarla çok disiplinli ve kapsayıcı bir anlayışla yüzleşebilmesi için beşli sarmal yaklaşım hakkındaki sosyal farkındalığı ve bilinci artırmak,
- 3.İnovasyon yönetimiyle ilgili artan personel becerilerinin Nexus değer zincirinin farklı paydaşları arasındaki teknoloji transferi bilgisini genişletmesi,
- 4.Üst düzey araştırma merkezlerinin, uluslararası düzeyde artan iş birliklerinin ve onaylanmış projelerin aracılığıyla enerji, gıda ve su ile ilgili ihtiyaçların azaltılmasına katkı sağlanması,
- 5.Avrupa Birliği ve Güney Akdeniz ülkeleri kurumlarının disiplinlerarası ağ kümeleri oluşturmasıyla beşli sarmal sistemin aracılık ettiği çok katmanlı iş birliği ilişkilerinin zorluklarına katılımcı çözümler üretilmesi,
- 6.İş birliği sürecine siyasi katılımcılığın ulusötesi iş birliği ve bölgesel inovasyon için ortak finansman mekanizmalarını faaliyete geçirecek çok sektörlü ve çok ölçekli bir yaklaşım geliştirmesi.

İş birliği tarafları arasındaki karşılıklı bağımlılıklar su, enerji ve tarım potansiyelinin iç içe geçmiş sarmallar olarak tanımlanması ihtiyacını ortaya koymuştur. Bu sürecin özünde su, enerji ve gıdaya bağlı değer zincirleri boyunca oluşan sağlam ağlar ve güvenilir ilişkiler vardır. Böylelikle Avrupa Birliği ve Güney Akdeniz ülkeleri kümelerinin küresel ölçekte rekabet etmeleri için güçlü bir temel oluşturulmuştur (Avrupa Birliği, 2021).

2.1.3. Üniversite-Sanayi İş Birliğinin Faydaları ve Dezavantajları

Üniversite ve sanayi arasındaki iş birlikleri disiplinlerarası ve disiplinlerüstü çok parçalı süreçleri temsil etmektedir (Carayannis, Campbell, 2010,2014b; Carayannis ve

diğ., 2012; Barth, 2011a). Bu süreçlerin göreceli önemi, iş birliklerini şekillendiren kurumsal farklılıklar nedeniyle ülkelere ve bölgelere göre değişim göstermektedir (Hemmert, Bstieler, Okamuro, 2014,2).

Bu çerçevede üniversite-sanayi iş birliklerinin ürettiği çıktılar fayda ya da dezavantaj boyutlarında farklı sonuçlara işaret etmektedir (Lin, Bozeman, 2006; Boardman, Corley, 2008; Ankrah ve diğ., 2013; Caloghirou ve diğ., 2003; Ankrah, Al-Tabbaa, 2015; Lee, Win, 2004; Siegel ve diğ., 2004). Böylelikle bu bölümde, ÜSİ'nin finansal/ekonomik, organizasyonel, toplumsal faydaları ve kalite sorunları, çatışmalar, riskler ve misyon/hedeften sapma olarak tanımlanan dezavantajları açıklanmıştır.

Üniversite-Sanayi İş Birliğinin Faydaları

Bu bölümde ÜSİ'nin finansal/ekonomik, organizasyonel ve toplumsal faydaları ile kalite sorunları, çatışmalar, riskler ve misyon/hedeften sapma olarak tanımlanan dezavantajları açıklanmıştır.

Üniversite-sanayi iş birliğinin ürettiği çıktılar finansal/ekonomik, organizasyonel ve toplumsal faydalar sağlamaktadır (Şekil 23) (Ankrah ve diğ., 2013, 54-55).



Şekil 23: Üniversite-Sanayi İş Birliği Faydaları

a) Finansal/Ekonomik Faydalar

Welsh ve diğ.'ne (2008) göre, iş birliklerinin üniversiteler açısından en önemli faydası finansman baskısını hafifleten bir gelir kaynağı olmasıdır. Endüstri ile iş birliği öğrenciler için eğitim, finansal destek ve kariyer olanakları, araştırmacılar için ise yeni istihdam imkanları sağlamaktadır (Bekkers, Freitas, 2008). Bu çerçevede araştırma destekleri, devlet, bölgesel hükümetler ve özel sektörün yanı sıra teknoloji transferi ile bağlantılı lisanslama ve patentleme faaliyetleri aracılığı ile sağlanmaktadır. Temel

araştırmalardaki kamu fonlarına bağımlılığı azaltmayı hedefleyen alternatif kaynak arayışı, üniversiteleri ticarileştirme, patent ve fikri mülkiyet haklarına yönlendirmiştir (Sapsalis ve diğ, 2006,1631-1635).

Üniversite ile sanayinin işbirlikçi araştırmaları firmaların satış potansiyelini artırmasının yanı sıra Ar-Ge üretkenliğini ve patentleme faaliyetlerini geliştirmektedir. Rekabet avantajı elde etmek ve mali performansını iyileştirmek isteyen firmalar üniversitelerle ortaklık yapmaktadır. İşbirlikçi araştırma programları, şirket içi benzer araştırmalara kıyasla daha düşük bütçelerle yürütülmektedir. Bu programlar firmaların çeşitli kaynaklara düşük bedellerle erişimini sağlamaktadır. Böylelikle iş birliklerinin endüstrinin bilgi oluşturma ile ilgili maliyetlerini azaltması beklenmektedir (Bekkers, Freitas, 2008,1837-1840).

İş birliklerinin olumlu katkıda bulunduğu firma yenilikçi kapasitesi, patentli ya da lisanslı yeni ürünleri ve süreçleri kapsayan ekonomik çıktılar üreterek bilgi ve teknolojinin gelişimini hızlandırmaktadır. Patentler ve lisanslar, ekonomik çıktıların pazara çıkış hızını ve firmanın pazar payını artırmaktadır (George ve diğ., 2002, 577-579). Bununla birlikte, üniversite-sanayi iş birliği finansmanında birincil kaynak olarak kabul edilen kamu finansmanının eksikliği iş birliği gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (Muscio, Pozzali, 2013). Bunun yanı sıra, uzun vadeli getirilerin belirsizliği ve karmaşık üniversite finansman modelleri sanayinin iş birliğine yönelik yatırımlarını engelleyebilmektedir (Lambert, 2003).

b) Organizasyonel Faydalar

Mueller (2006,1499-1502), üniversite ve endüstri aktörlerinin tamamlayıcı örgütsel güçlerden yararlanmak için birbirleriyle ilişki kurduklarını savunmuştur. Araştırmacıya göre, endüstri ile iş birliği akademisyenleri uygulama sorunları, son teknolojiler, araştırma fikirleri ve sonuçlarının geri bildirimleri ile ilişkilendirmektedir. Bu çerçevede organizasyonel faydalar, üniversite araştırmacılarının bir firmanın belli problemlerini tespit etmeye ve çözmeye yardımcı olan kurumsal işleyişi kapsamındaki örtük bilgileri edinme fırsatlarını içermektedir.

Akademik yenilikçi işletme (spinoffs) oluşumunu teşvik eden iş birlikleri, üniversitelerin güncel ekipmanlara erişimine yardımcı olmaktadır. Cohen ve diğ. (2002, 5-8), endüstriyel araştırma yöneticilerinin yeni projeleri için fikir almaktan çok mevcut projeleri tamamlayabilmek için üniversite girdilerine önem verdiklerini tespit etmişlerdir. Bu süreçte firmalar, özümseme kapasitesini genişletmek için üniversitelerin dahil olduğu araştırma ittifaklarını kullanabilmektedir. Üniversiteler ile endüstrinin birbirlerini pek çok şekilde tamamlaması iş birliği potansiyelini artırmaktadır (Santoro, Betts, 2002).

Üniversite paydaşlarıyla iş birliği yapan firmalar ise araştırma ağlarına erişmek (George ve diğ., 2002) ve çok sayıda firma ve üniversiteyi kapsayan konsorsiyumlar aracılığıyla iç içe geçmiş iş birliği ilişkileri geliştirmek amacıyla üniversite-sanayi ilişkilerine dahil olmaktadır. Bu çerçevede iş birlikleri firmalara belirli üniversite araştırma alanlarının gelişimini etkileme ve teşvik etme fırsatları sağlamaktadır. Bu süreçte üniversite araştırmaları, firmaların karmaşık problemlerinin çözümüne rehberlik etmektedir (Bramwell, Wolfe, 2008,1175-1178). Bununla birlikte, bilimsel araştırmalar aracılığıyla bilgiyi ticari bir değere dönüştüren üniversiteler, yerel ve bölgesel ekonomiye katkıda bulunmaktadır. Bu çerçevede girişimciliği destekleyen üniversite-sanayi iş birlikleri, yeni iş alanlarının açılmasını ve istihdamın artmasını sağlayarak ekonomik gelişmeyi olumlu yönde etkilemektedir (Nicotra ve diğ., 2021).

c) Toplumsal Faydalar

Ekonomik katkı boyutunda üniversiteler üzerindeki toplumsal baskı, üniversite ve endüstri ortaklarını bilgi ve teknoloji transferi aracılığıyla iş birliği yapmaya teşvik etmektedir (Siegel ve diğ.,2004,115-118). Bu çerçevede iş birliği paydaşları Ar&Ge gündemlerini koordine etme ve çeşitlendirme esnekliğine sahip olmaktadır (Marotta, Blom, Thorn,2007). Lisans öğrencileri için öğrenci staj programları, firmaların lisansüstü programlara katılımı, üniversite araştırmalarında firma ortak denetimi gibi programlar iş birliği ekosisteminin bölgesel katkılarını artırmaktadır (Guimon, 2013). Yerel ve bölgesel yeni iş birliği bağlantıları, ortakların çevreye toplumsal faydasını olumlu yönde etkilemektedir (Siegel ve diğ., 2004).

Yayınlar, prestijli konferanslardaki sunumlar ve araştırma hibelerinin sebep olduğu tanınırlık akademisyenler için önemli bir teşviktir. Endüstri ile ortak yayın fırsatı, akademisyenlere endüstri personeli ile ortaklık kurma imkânı sağlamaktadır (Tijssen,2006). Endüstri desteği akademisyenlerin akademik itibar kazanmasına katkıda bulunacak araştırmalar yapmasına yardımcı olmaktadır.

İş birliği ekosisteminin desteklediği kültürel faaliyetler yeni kültürel anlamların oluşturulması ve aktarılması aracılığıyla çevredeki kültürel gelişimi desteklemektedir (Ratten,2020). Bu noktada iş birliklerinin teşvik ettiği girişimci yaklaşım, ekonomik kalkınmanın yanı sıra sosyal ve kültürel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmaktadır (Yılmaz ve diğ., 2022).

Üniversite-Sanayi İş Birliği Dezavantajları

Literatürde iş birliği avantajlarının ağır basmasına rağmen, bazı dezavantajlar da tespit edilmiştir. Bu bakımdan, iş birliği ilişkisinin başarısızlık ihtimalini azaltmak ve çeşitli risklere karşı önlem almak amacıyla nitelikli politikaların ve idari prosedürlerin uygulamaya konabileceği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, üniversite-sanayi iş birliklerinin dezavantajları; *misyon ya da hedeften sapma, kalite sorunları, çatışmalar ve riskler* olarak dört kategoride incelenmektedir (Ankrah ve diğ., 2013, 54-55).

a) Misyon ya da Hedeften Sapma

Üniversitelerin iş dünyası ile yakın teması temel öğretim ve araştırma misyonundan uzaklaşmalarına neden olabilmektedir. Diğer yandan endüstri ile iş birliği üniversitenin açık bilim konusundaki kararlılığını azaltabilmektedir. Bu çerçevede açıklık; akademik özgürlük, gerçek arayışı ve bilginin geniş kesimlere yayılmasıyla ilgilidir. Buna karşılık, endüstri için gizlilik çok önemlidir (Jain ve diğ., 2009; Newberg, Dunn, 2002).

Endüstri iş birliğindeki araştırmalar, ana hedefi kârlılık olan dar bir çerçeve ve sınırlı bilgi transferi ile ilişkilidir. Bu bakış açısıyla, bir üniversite ile iş birliği işletmenin stratejik çıkarlarıyla uyumsuz olabilir ya da topluma fayda sağlamak amacıyla açık bilim yönergelerine göre iş birliğini sürdürmek işletmenin stratejik amacına zarar verebilir (Caloghirou ve diğ., 2003).

b) Kalite Sorunları

Üniversite ile sanayi arasındaki bağlantılar iş birliği aktörlerini temel faaliyetlerinden uzaklaştırabilir ve performanslarını düşürebilir. Örneğin, iş birlikleri öğretim üyelerinin araştırmaya ayırdığı zamanı ve çabayı azaltabilir (Yusuf, 2008,1170-1174). Blumenthal (2003, 2452-2455), biyomedikal alan araştırmacılarının ya da üniversitelerin hastaların refahına olan geleneksel bağlılığının iş birliklerinin mali çıkarlarıyla çelişebileceğini ileri sürmüştür. Araştırmacıya göre, üniversitelerin ve araştırmacıların danışmanlık, hisse senedi sahipliği, patentleme ve lisanslama aracılığıyla elde ettikleri ekonomik kazançlar bireysel ve kurumsal performansı olumsuz yönde etkileyebilir.

İşletmelerin odak noktası özel ilgi gerektiren kritik ve pratik konular olduğundan akademisyenlerin sorunlara yaklaşımı fazla teorik olabilir (Santoro, Chakrabarti, 2001). Bununla birlikte üniversitenin kurumsal işleyişi teknolojinin ticarileştirilmesine engel olabilir ve firmanın performansını düşürebilir (George ve diğ., 2002).

c) Çatışmalar

İş birliği takımları arasındaki çatışma, paydaşlar arasındaki uyum ve anlaşma eksikliğini yansıtmaktadır. Firmalar ve araştırma kuruluşları arasındaki iş birliği sürecinde hedefler, kültürel çeşitlilik ya da her bir ortağın çalışma tarzındaki uyumsuzluklar nedeniyle çatışmalar ortaya çıkabilmektedir (Cyert, Goodman, 1997). Bu çerçevede diğer ortağı yıpratmaya ya da etkisiz hale getirmeye yönelik gerginliklerin, tartışmaların ve belirli eylemlerin varlığı uyarı işaretleridir (Alter, 1990).

Plewa ve diğ. (2013), ortaklar arasındaki çatışmaların başarılı sonuç beklentisinde olumsuz kanaat oluşturacak bir engel yarattığını ileri sürmüştür. Bu kapsamda anlaşma ile çatışma düzeyi arasında olumsuz bir ilişki vardır. Çatışma ortamı organizasyonlar arası ilişkilerin sürdürülebilirliğine zarar vermektedir. Bu çerçevede akademisyenlerin katı endüstri programlarıyla çelişen öncelikleri olduğunda işbirlikçi faaliyetlerde sürtüşmeler meydana gelebilir (George ve diğ., 2002). Örneğin, iş birlikleri akademisyenlere şirketlerin talimatlarını ve isteklerini takip etmeleri için baskı yapabilir ve çıkar çatışmalarına maruz bırakabilir (Welsh ve diğ., 2008).

Diğer yandan iş birlikleri aracılığıyla akademik yenilikçi işletme (spin-off) kuran akademisyenler, akademik ve kurumsal rolleri arasında kararsızlık yaşayabilir (George ve diğ., 2002). Benzer şekilde, endüstri ile iş birliği özellikle aynı projeye birkaç araştırmacının dahil olduğu durumlarda araştırmacılar arasındaki profesyonel ilişkilere zarar verebilir (Harman, Sherwell, 2002). Bazı araştırmacıların endüstrinin sağladığı desteklerden etkilenecek bilinçli olarak ya da farkında olmadan araştırma sonuçlarını firma lehine düzenlenmesi takımlar arası çatışmaları artırabilir (Blumenthal, 2003).

Üniversiteler ile firmalar arasındaki uyumsuzluk, Ar-Ge faaliyetleri sonucu elde edilen akademik bilginin kamusal doğası ile ticari gizlilik ihtiyacı çeliştiğinde ortaya çıkmaktadır. Fikri mülkiyet ve patent ile ilgili anlaşmazlıklar ise diğer bir çatışma kaynağıdır. Üniversite-sanayi iş birliğine katılan ortaklar arasındaki çatışma potansiyeli, çoğu zaman aktörlerin çıkarlarını korumak amacıyla yasal anlaşmalara başvurdukları kapsamlı bir süreç ile sonuçlanmaktadır (Siegel ve diğ., 2004,115-117).

d) Riskler

Riskler, üniversitelere ve firmalara yönelik riskler olarak sınıflandırılmaktadır (Ankrah, Al-Tabbaa, 2015; Lee, Win, 2004).

Üniversitelere Yönelik Riskler

Literatür iş birlikleri önündeki engelleri tarif ederken üniversite ekosistemini öne çıkartmaktadır. İş birlikleri aracılığıyla gerçekleştirilen araştırmalara yönelik kamu inancının zayıflaması akademik araştırmaların genel kapsamını ilgilendiren riskleri barındırmaktadır (Caloghirou ve diğ. 2003,153-157).

Kaynak bağımlılığı teorisinden hareketle, kaynak gücünün yönlendirdiği sanayinin iş birliklerinde daha etkin olması üniversiteleri daha az kontrole sahip oldukları savunmasız bir pozisyona sürüklemektedir. Bu durum sanayinin hızlı sonuçlara yönelik baskısı ya da iş birliği kapsamında üretilen bilginin transferinde karşılaşılan engellerle dezavantaja dönüşebilmektedir (Ankrah, Al-Tabbaa, 2015,1-5).

Firmalara Yönelik Riskler

İş birliği ekosisteminde rekabetçi pozisyon sağlayan yeni teknolojilerle ilgili bilgi sızıntıları firmalar açısından risk oluşturmaktadır. Bu süreçte rakiplerin yenilikleri hızla taklit etmesi pazardaki rekabet avantajını aşındırma potansiyeline sahiptir (Caloghirou ve diğ. 2003,153-157). Firmalara yönelik diğer riskler; yeni ürün ya da teknolojilerin başarısındaki belirsizlikler, teknoloji transferi sürecinde yetersiz akademisyenler, niteliksiz bilgi transferi, teknolojinin yeterli performans göstermemesi, finansal riskler ve piyasa riskleri olarak sınıflandırılmaktadır (Lee, Win, 2004,433-437).

2.2. İnovasyon Yönetimi

Sistemik (sosyal, toplumsal) bir anlayışta temel araştırma ve temel bilimle ilişkili olan bilginin elde edilmesi ve üretilmesi ulusal ya da çok seviyeli bir inovasyon sisteminin parçası olan üniversitelerin işlevidir. Bu durum bilginin uygulanması, yayılması ve kullanımı ile tamamlanmaktadır ve bilginin iki yönünü tasarlamak anlamına gelmektedir (Carayannis, Campbell,2010, 44);

1.Bilgi oluşturma ve üretme,

2.Bilgiyi uygulama ve kullanma.

İnovasyon buluşları ticarileştirilebilir ürünlere dönüştürmekle ilgilidir ve yeni fikirlerin uygulanmasını içeren öğrenme sürecinin bir sonucudur (Amabile, Khaire, 2008; Ahuja, Lampert, 2001; Levinthal, March, 1993; March, 1991). Dolayısıyla inovasyon, bilgiyi uygulamanın vazgeçilmez bir parçası haline getirmektedir (Carayannis, Campbell, 2009, 213-214). Bu bakış açısıyla bilim ve teknoloji bilginin elde edilmesi, üretilmesi, uygulanması ve kullanımı süreçlerini kapsamaktadır.

Bilim bilgiyi elde etme ve üretme süreçlerine, teknoloji ise bilgi uygulamasına, kullanımına ve inovasyona daha yakın bir kavramsal çerçeveye sahiptir. Bu noktada teknoloji, bilimi (temel araştırmayı) ticari uygulamaya dönüştüren bir tür inovasyon (genellikle teknolojik bir donanım bileşeniyle) olarak yorumlanmıştır (Carayannis, Campbell, 2010, 44).

Bu kapsamda inovasyon yönetimi, disiplinlerarası güçlü özelliklere sahip karmaşık bir olgudur ve bir organizasyonun faaliyet alanlarının çoğuna nüfuz etmektedir. Rothwell (1992) ise inovasyon yönetimi modellerinin 1960'lardan itibaren tarihsel bir analizini gerçekleştirmiştir ve doğrusal modellerden etkileşimli modellere geçiş yapan bir evrim örüntüsü oluşturmuştur (Tablo 1).

Tablo 1: İnovasyon Yönetimi Modelleri Kavramsal Çerçevesi

İnovasyon Modelleri	Açıklama
1. Nesil İnovasyon Modelleri	Teknolojinin yönlendirdiği inovasyon anlayışına sahiptir.
2. Nesil İnovasyon Modelleri	Pazarın yönlendirdiği inovasyon süreçlerinin hakimiyetindedir.
3. Nesil İnovasyon Modelleri	Süreçleri hızlandırmak ve aşamalar arasına geri dönüş döngüleri eklemek için teknoloji ve pazar kombinasyonlarından faydalanmaktadır.
4. Nesil İnovasyon Modelleri	İttifaklar ve ortaklıklar tarafından desteklenen paralel aktiviteler perspektifine sahiptir.
5. Nesil İnovasyon Modelleri	İnovasyonu kapsamlı ilişkiler ağı aracılığıyla özelleştirilmiş yanıtları entegre eden ve devamlılığı olan bir süreç olarak algılar.

Bagno, Raoni Barros, Mario Sergio Salerno, Debora Oliveira da Silva. **Models with graphical representation for innovation management: a literature review** (R&D Management, 2017), 2.

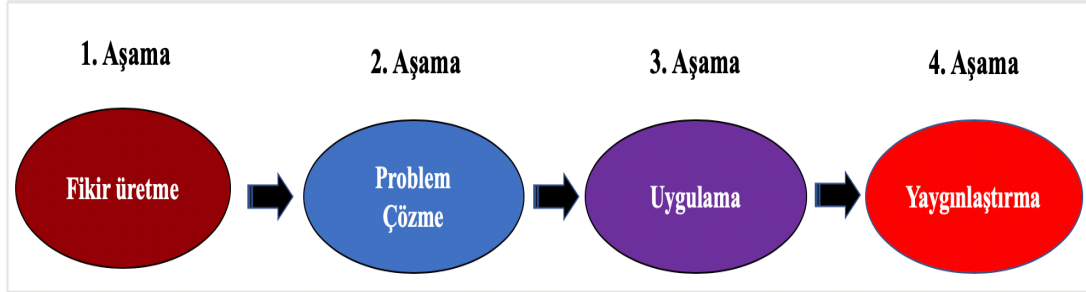
Bunun yanı sıra, “Yeni Ürün Geliştirmeye Odaklanan Doğrusal İnovasyon Modelleri”, “Huni Modelleri”, “Örgüt Stratejisi ve İlişkilere Odaklanan Modeller”, “Yetenek Merkezli Modeller”, “Zincir Bağlantılı Model” ve “Keşfedici ve Fayda Sağlayan Teknoloji İnovasyonu” üniversite-sanayi iş birliklerinin gelişimine katkıda bulunan inovasyon perspektiflerinden bazılarıdır (Bagno, Salerno, Silva, 2017; Slavova, Jong, 2021).

2.2.1. Yeni Ürün Geliştirmeye Odaklanan Doğrusal İnovasyon Modelleri

Bu model yeni bir ürün geliştirmeye odaklanmıştır. Bu kategorinin temel özelliği, modelleri oldukça kuralcı bir yapıya dönüştüren güçlü bir süreç odaklı yaklaşımın varlığıdır. Utterback (1971,125), süreç modelleri ile ilgili dört aşama önermiştir (Şekil 24);

1.Fikir üretme (Konsept tasarımı ya da teknik teklif),

2. Problem çözme (Buluş),
3. Uygulama (Prototipin kullanıma hazır hale getirilmesi, endüstriyel uyarlama),
4. Yaygınlaştırma (Ekonomik ve sosyal etki yaratma).



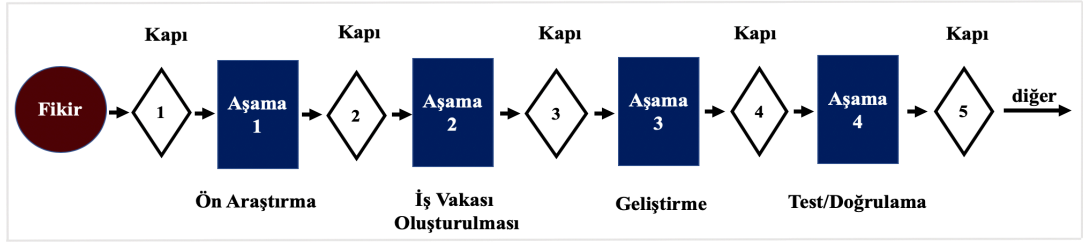
Şekil 24: Süreç Modelleri Aşamaları

Utterback, James. **A process of innovation: A study of the origination and development of ideas for new scientific instruments.** (IEEE Transactions on Engineering Management, 1971), 125.

Roberts (1988,12) ise bir projenin farklı aşamalarındaki faaliyetler ve karar türleri ile ilişkili teknolojik geliştirmeyi merkezileştiren bir model önermiştir. Bununla birlikte, en önemli süreç modeli Cooper'ın (1993) yeni ürün geliştirme odaklı *Aşamalar-Kapılar* yaklaşımıdır (Şekil 25). Bu modelin tasarımını, her biri önceden ayarlanmış, işlevler arası ve paralel etkinliklerin bir listesini içeren adımlar kümesi oluşturmuştur. Her aşamanın girdisi, süreci kontrol eden ve değerlendirme ve izleme için geçiş noktası görevi gören bir kapıdır.

Pugh (1991), bir sapma-yakınsama döngüsünün eşlik ettiği karmaşık yapıli ürünleri gündemine alan ve süreç modellerinin teknik belirsizliklerine odaklanan *Toplam Tasarım Modeli*'ni geliştirmiştir. Bu modelde, genel bir özellikten başlayarak bileşen tasarımının derinleştirilmesi, sonuçların ürün çıktısında yeniden bir araya getirilmesi ve sonraki ilk hedefle karşılaştırılması amaçlanmıştır.

İnovasyonun geliştirilmesi ile ilgili faaliyetler, bir fikrin oluşumundan yeni ürünün piyasaya sürülmesine uzanan bir dizi aşama ve kararı içermektedir. Bu nedenle, süreç modellerinde çeşitli risklerin periyodik olarak azaltılması eğilimi hakimdir. Yeni ürün geliştirmeye odaklanan doğrusal inovasyon modelleri, inovasyon fikirlerinin bir şirketin teknoloji yelpazesi, stratejisi ya da piyasa aracılığıyla oluşturulabileceği varsayımı üzerine kurulmuştur (Bagno ve diğ., 2017,7).

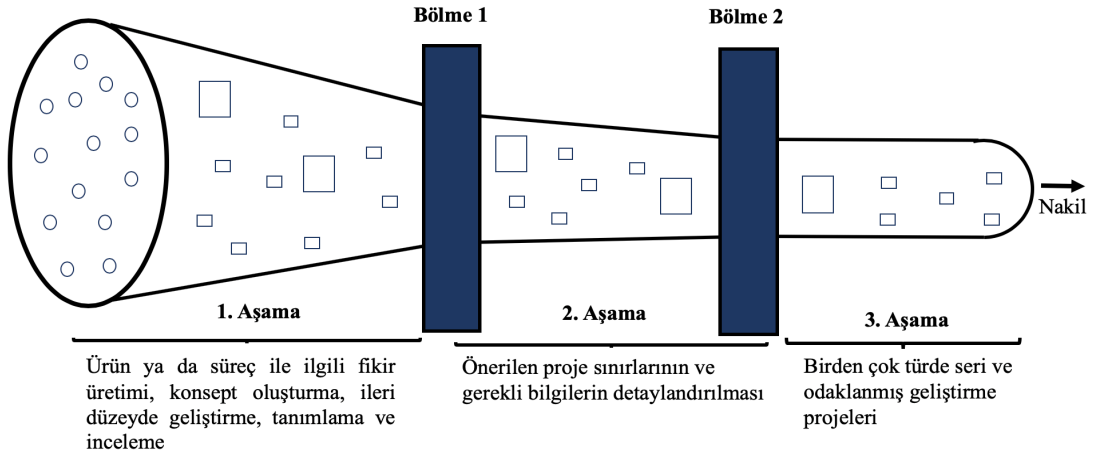


Şekil 25: Aşama-Kapılar İnovasyon Modeli

Cooper, Robert. **Winning at New Products; Accelerating the Process from Idea to Launch.** (Addison-Wesley Publishing, 1993).

2.2.2. Huni Modelleri

Clark ve Wheelwright (1992), projelerdeki seçiciliği karakterize eden huni fikrini öne sürmüşlerdir (Şekil 26). Bu yaklaşım doğrusal inovasyon modellerinde örtük olsa da huni modeli grafiksel açıdan seçiciliğe işaret etmektedir. Modelde farklı fikirlerden yalnızca birkaçının bir kuruluşun portföyünde yer alabileceğine değinilmiştir. Huni benzetmesi geniş çapta kabul edilmiştir ve diğer modellere dahil edilmiştir.

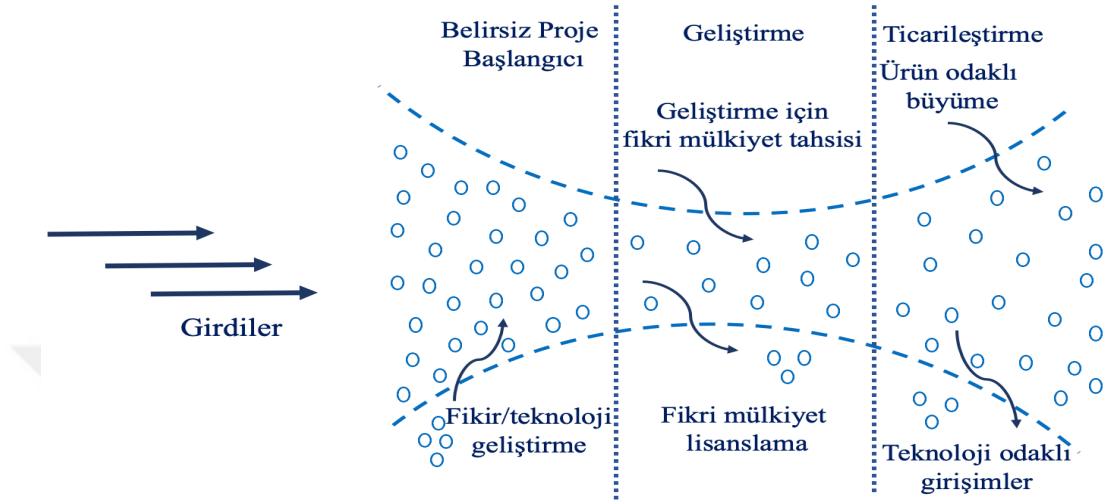


Şekil 26: Geliştirmeye Yönelik Huni Modeli

Clark, Kim, Steven Wheelwright. **Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency and Quality.** (New York: Free Press, 1992), 111-132.

Açık inovasyon yaklaşımının gündeme gelmesiyle birlikte Docherty (2006), bir sistemdeki ara girdiler ve çıktılar için çeşitli seçenekleri bir araya getiren bir huni modeli önermiştir (Şekil 27). Huni mantığı, inovasyon sürecinin kıt kaynakların hâkim olduğu ortamlarda gerçekleştiğini göstermektedir. Docherty (2006), bu süreçte tüm fikirlerin proje haline gelmeyeceğini ya da tüm projelerin uygulamaya geçmeyeceğini savunmuştur.

Açık inovasyon hunisi kaynak tahsisi, bilgi yönetimi politikası (örneğin, fikri mülkiyet yönetimi), yetkinliklerin belirlenmesi ve dış kaynak kullanımı açısından önemli değişikliklere neden olmuştur ve yeniliğin oluşumuyla ilgili kapsamlı bir bakış açısı sunmuştur (Bagno ve diğ.,2017,8)



Şekil 27: Açık İnovasyon Huni Modeli

Docherty, Michael. **Primer on “Open Innovation:” Principles and practice.** (PDMA Visions, 2006),13-15.

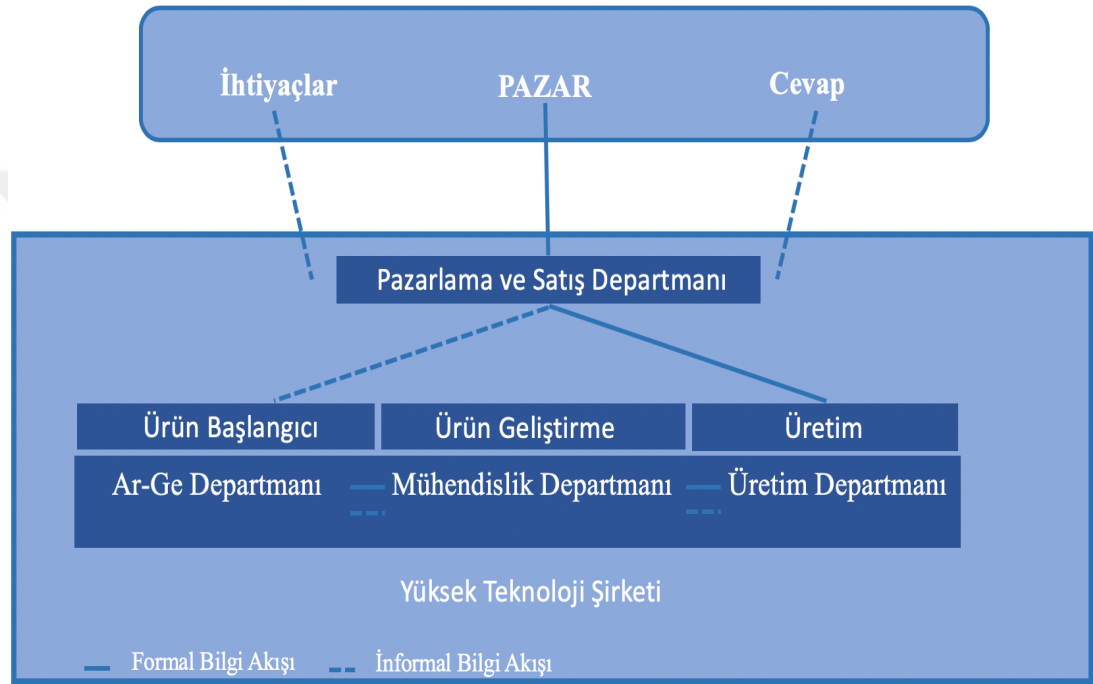
2.2.3. Örgüt Stratejisi ve İlişkilere Odaklanan Modeller

Örgüt stratejisi ve ilişkilere odaklanan modeller bağlamında Levy (1998), bölümler arası ilişkilere ve iktidar mücadelelerine değinmiştir (Şekil 28). Bir örgüt pazarda olgunlaştığında, ürün geliştirmeyi resmi bir yapıda organize etme ihtiyacı artmaktadır. Levy’nin modeli, bu ihtiyaca bölümlere ayrılmış faaliyetlerle yanıt vermektedir.

Jonash ve Sommerlatte (2001), inovasyonun örgüt yapısını bütünüyle çevreleyen bir strateji olarak sadece Ar-Ge birimiyle sınırlandırılmaması gerektiğini savunmuşlardır. Bu noktada araştırmacılar (2001), inovasyon süreci ve bu sürece nüfuz eden unsurlar (kültür, liderlik, öğrenme ve stratejik netlik) etrafında farklı örgütsel faaliyetlerin nasıl gerçekleştiğini göstermeyi amaçlamıştır.

Araştırmacı Temaguide (1998), modelinde teknoloji ve inovasyonun bir iş perspektifine göre yönetimini önermiştir ve inovasyon sürecindeki beş temel unsuru vurgulamıştır;

- 1.Tarama (Çevre),
- 2.Odaklanma (Bir inovasyon stratejisine yönelik dikkat ve çaba),
- 3.Kaynaklar (Gerekli kaynakları sağlama),
- 4.Uygulama (İnovasyonu uygulama),
5. Öğrenme.

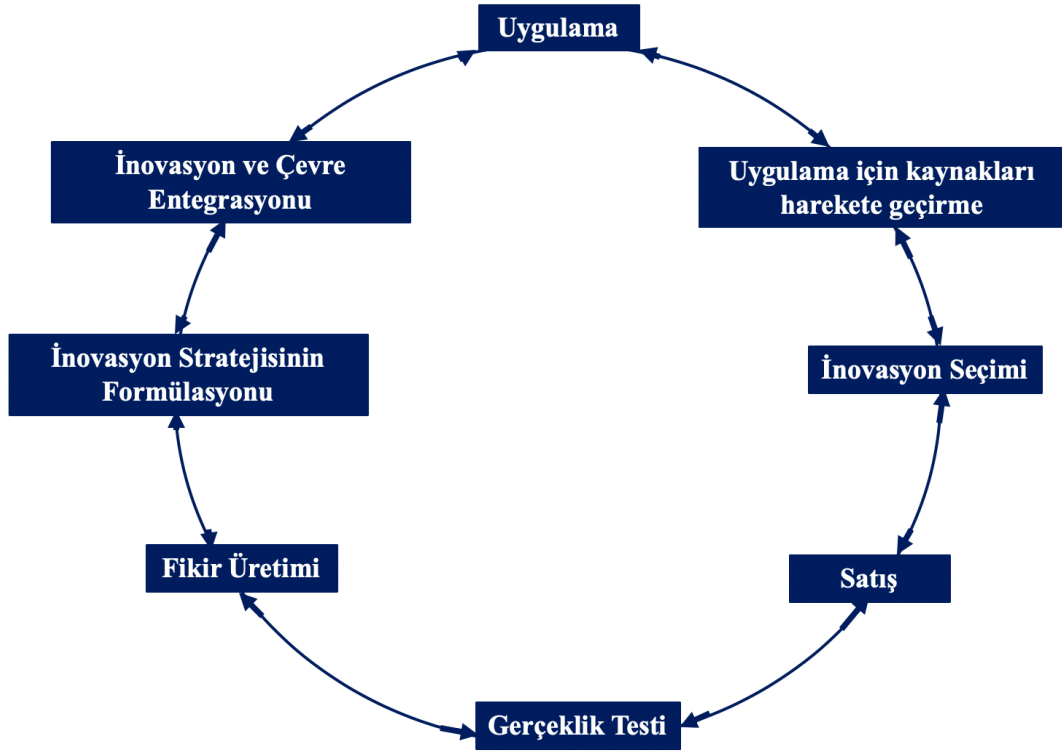


Şekil 28: Yüksek Teknoloji Firmaları İnovasyon Modeli

Levy, Nino. **Managing High Technology and Innovation**. (NJ: Prentice Hall, 1998).

Kamm (1987) ise örgüt özelliklerini yeni ürün geliştirmeye odaklanan inovasyon modellerinin aşamalarıyla birleştirmiştir. Bu çerçevede inovasyon sürecinin her aşaması faaliyetlerle uyumlu örgütsel dönüşümü gerçekleştirmektedir. Dairesel temsil, tanımlanmış bir noktanın süreci başlattığı ya da sonlandırdığı fikrine karşı çıkmaktadır (Şekil 29).

Bu modeller, inovasyon sürecini destekleyen strateji, yapı ve kaynak temininin rolüne odaklanmaktadır. Bu bağlamda yenilikçi faaliyetler organizasyonu sürekli olarak dönüştürmektedir. Organizasyonel inovasyon yeteneğini pekiştiren bu dönüşüm nitelikli bir döngü oluşturmaktadır (Bagno ve diğ., 2017,9).



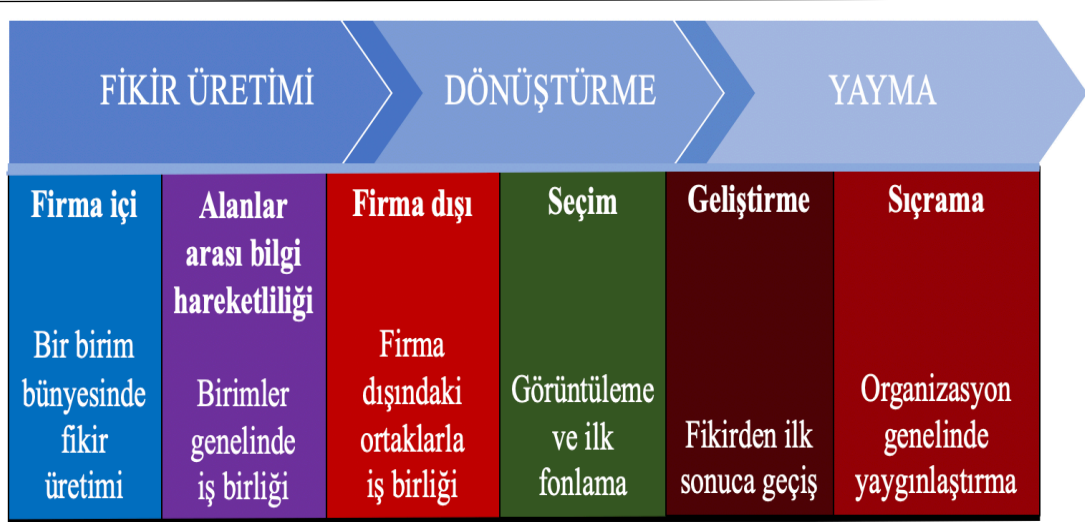
Şekil 29: Organizasyonel İnovasyon Bütünleştirici Yaklaşımı

Kamm, Judith Brown. **An Integrative Approach to Managing Innovation**. (Lexington: Lexington Books, 1987).

2.2.4. Yetenek Merkezli Modeller

Hansen ve Birkinshaw (2007), fikir üretme, seçme, dönüştürme ve yayma aşamalarından oluşan *İnovasyon Değer Zinciri*'ni gündeme getirmişlerdir. Değer zincirindeki aşamaların her biri bir zincirdeki bağlantı olarak kabul edilmiştir (Şekil 30). Model, kuruluşların yönetim süreçlerinde kısıtlamalar teorisinin mantığına benzer bir yaklaşımla en zayıf halkanın ele alınmasını önermiştir. Bu çerçevede yetenek merkezli modellerin keşfetme ve fayda sağlama becerileri, strateji, ilişkiler ve yeni iş platformlarının oluşturulmasına katkıda bulunan ve inovasyon sürecini etkinleştiren yönetim unsurlarına odaklanmıştır.

Goffin ve Mitchell (2010) ise üç prosedürel ve iki örgütsel unsurdan oluşan bir model tasarlamışlardır. Modelin merkezi eksenini, yeni ürün geliştirmeye odaklanan inovasyon sürecine atıfta bulunmaktadır. İnovasyonu desteklemek amacıyla insanların ve organizasyonların modele dahil edilmiş olması, süreç odaklı inovasyon modellerine göre farklılık oluşturmaktadır. Bu bakış açısıyla, inovasyon stratejisi tüm süreci yönlendirmektedir.



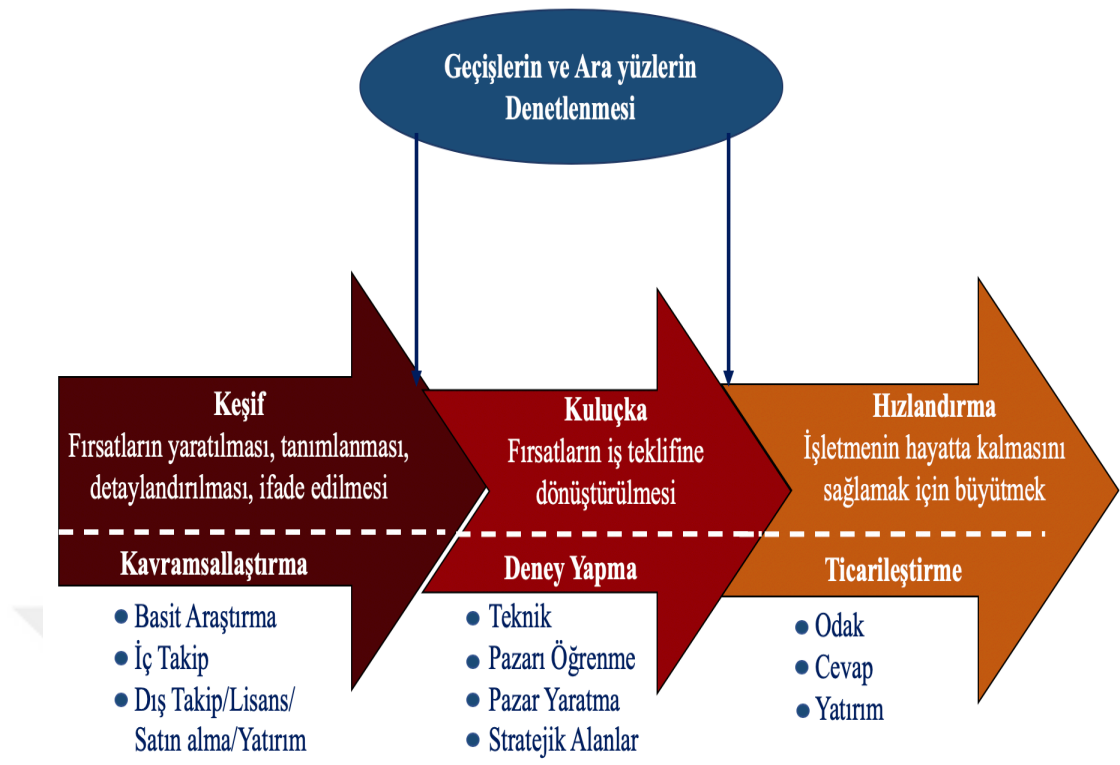
Şekil 30: İnovasyon Değer Zinciri

Hansen, Morten, Julian Birkinshaw. **The Innovation Value Chain** (Harvard Business Review, 2007), 121-130.

Yetenek merkezli modellere atıfta bulunan O'Connor ve diğ. (2008), yeni iş platformlarının oluşturulmasına katkı sağlayan radikal inovasyon faaliyetlerinin yönetilmesi sürecinde ortaya çıkan zorlukları azaltmak amacıyla DNA modelini önermişlerdir (Şekil 31). Model üç aşamadan oluşmaktadır;

1. Keşif (Fırsatların yaratılması, doğrulanması, detaylandırılması ve ifade edilmesi),
2. Kuluçka (Keşif sürecinin günlük baskılardan izole edilmesi),
3. Hızlandırma (Sürdürülebilir hale gelene kadar işi büyütme ve bir iş birimine aktarma).

Radikal inovasyon merkezli modeller yeni ürünler geliştirilmesinin ötesine geçerek donanım ve yazılım boyutundaki organizasyonel ihtiyaçlara dikkat çekmektedir. Bu modeller, artımsal inovasyon modellerine göre daha farklı yaklaşımları kullanarak analitik araçlar ile ilgili anlayışı derinleştirmektedir. Bu bakış açısıyla, radikal inovasyon merkezli modellerin odak noktası süreç değildir, organizasyonun bütünüdür (Bagno ve diğ., 2017,10).



Şekil 31: DNA Modeli

O'Connor, Gina, Richard Leifer, Albert Paulson, Lois Peters. **Grabbing Lightning: Building a Capability for Breakthrough Innovation**. (San Francisco: John Wiley & Sons, 2008).

2.2.5. Zincir Bağlantılı Model

Zincir Bağlantı Modeli, üniversite-sanayi iş birliği modelleri bağlamında doğrusal olmayan inovasyon sistemine katkıda bulunmaktadır. Kline ve Rosenberg'e (1986, 285) göre, inovasyon ne pürüzsüzdür ne de doğrusaldır. Zincir Bağlantılı Model, inovasyon sürecinin karmaşık yapısını ve modellerinin çeşitliliğini anlamlandıran etkili bir araçtır. Bu çerçevede araştırmacılar, sonu olmayan inovasyon sürecinin doğasını yorumlayan etkili bir teorik standart önermişlerdir. Böylece bireysel ve kolektif talepleri karşılamak amacıyla eski ve yeni bilginin güncel uygulamalarına hız kazandırmışlardır.

Carayannis ve Campbell (2010, 44), doğrusal inovasyon modeli araştırma perspektifinin temel araştırmalar ile firmaların ticari Ar-Ge uygulamalarının birbirine paralel faaliyetler olarak değerlendirilmesi gerektiğini ileri süren doğrusal olmayan inovasyon modeli (iş birlikleri kapsamında çok katmanlı, disiplinlerarası ve disiplinlerüstü ilişkiler) üzerinden eleştirildiğini savunmuşlardır. Bu noktada

araştırmacılar, Kline ve Rosenberg'in (1986, 287) *Zincir Bağlantılı Modeli*'ni önermişlerdir.

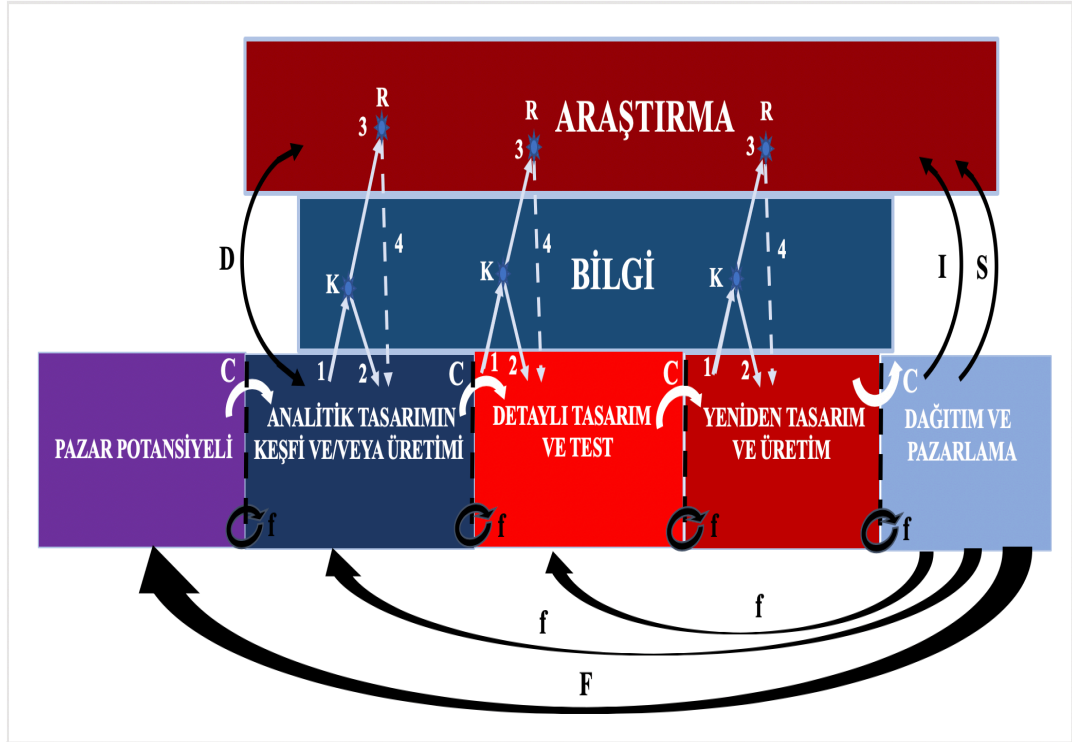
Kline ve Rosenberg (1986, 287), ticari ve teknolojik fırsatlar ile kısıtlamaların iç içe geçerek devam ettiği inovasyon sürecinin sonuçta belirsizlik içeren bir dönüşüme uğradığını savunmuşlardır. Fırsatların ve kısıtlamaların oluşturduğu iki gücün karşılıklı etkileşiminden kaynaklanan bir dizi değişiklik ile ortaya çıkan belirsizlik süreci, inovasyonun gerçekçi bir kavramsallaştırmasını ortaya koymaktadır (Caraça, Lundvall, Mendonça, 2009). Bu görüşe göre, sadece inovasyon bilimin sebep olduğu fırsatlardan yararlanmaz, aynı zamanda inovasyon talepleri de bilimsel sürecin işleyişine katkıda bulunur.

Şekil 32'deki *Zincir Bağlantılı Model*'de, geri bildirim döngüleri ile tasarım ya da prototipe dönüşen geniş bir pazar potansiyeli fikrinin akış yolları (f) gösterilmiştir. Bu akışın kullanıcı ihtiyaçları ile örtüşmesi kaçınılmazdır. Böylece merkezi sürecin (C) herhangi bir aşaması boyunca inovasyon için gerekli olan birikmiş bilimsel bilgilerden yararlanılabilir (K) ya da karşılık olarak yeni bilgi üretilebilir (R). Bu bakış açısıyla, bazen yeni bilgi radikal uygulamaları teşvik edebilir (D) ya da bilim inovasyonun getirilerinden faydalanabilir (I, S).

Bilgi ve iş birliğinin akış yollarını gösteren zincir bağlantılı modele göre oklar üzerindeki sembollerin anlamları;

1. C: Merkezi Yenilik Zinciri; f: Geri Besleme Döngüleri; F: Önemli geri bildirim.
2. K-R: Araştırmaya yönelik bilgi ve geri dönüş yolları ile ilgili bağlantılardır. Örneğin, K düğümündeki sorunlar çözülürse, 3 ile R arasındaki bağlantılar etkinleştirilmez. Kesikli çizgili bağlantı 4 ise araştırma ile ilgili geri bildirimin sorunlu olduğuna işaret etmektedir.
3. D: Buluş ve tasarım ile araştırma arasındaki doğrudan bağlantıdır.
4. I: Bilimsel araştırmaların teknolojinin araçları, makineleri, teçhizatları ve prosedürleri ile desteklenmesini temsil etmektedir.

5. S: Doğrudan müdahale ya da dışarıdan gözlem yoluyla bilgi edinilmesi ve ürün alanını belirleyen bilimsel araştırmaların desteklenmesi ile ilgilidir. Elde edilen bilgiler zincir boyunca herhangi bir yerde geçerli olabilmektedir.



Şekil 32: Zincir Bağlantılı Model

Kline, Stephen, Nathan Rosenberg. **An Overview of Innovation** (Washington, DC: National Academy Press, 1986), 287.

Zincir bağlantılı modelde bilim doğrulanmış ve depolanmış bilgiyi kendine çekmektedir. Bu bakış açısıyla, inovasyon sürecinde üretilen bilim başlangıç adımı olmak zorunda değildir. Başka bir deyişle, Ar-Ge'nin geliştirme aşaması en az araştırma kadar önemlidir. Zincir bağlantılı model, çeşitli inovasyon senaryoları için kullanılabilir. Örneğin, gelişmiş teknolojiyi hedefleyen girişimciler süreci etkileyecek geri bildirimleri (F-İlişkisini) teşvik edebilir. Bu durumda yenilikleri, buluşları ve bilgileri eş zamanlı araştırmak ve geliştirmek için iş birliği fırsatı doğacaktır. Diğer blok kombinasyonları ise birçok farklı anlatıyı gündeme getirmektedir. Sonuç olarak, yenilikçilik bir inovasyon sisteminin bileşenlerinin etkileşim şekline bağlıdır (Caraça ve diğ., 2009, 863-864).

2.2.6. Fayda Sağlayan ve Keşfedici Teknoloji İnovasyonu

Teknoloji inovasyonu, çıkış açan yeniliklere neden olan teknolojik süreçlerin yeni Ar-Ge kaynakları, güncelliği ve süreksizliğine işaret etmektedir (Garcia, Calantone,

2002). Mothe ve Thi (2010), teknoloji inovasyonunun genellikle ürün ve süreç inovasyonundan oluştuğunu vurgulamışlardır. Bu çerçevede firmalar, yeni bilimsel ve teknolojik bilgi, ekipman ve tekniklere erişmek için üniversiteler ve araştırma kurumları ile iş birliği yapmaktadır. Bu tür iş birlikleri genellikle kamu finansmanından yararlanan ve Ar-Ge birimine sahip büyük şirketleri ilgilendirmektedir (Sakakibara, 2001).

Keşif ve fayda teknoloji inovasyonunun iki önemli boyutudur. Bu noktada keşif, firmaların teknolojik problemlere uygun çözümler bulmak için kullanabilecekleri yeni bilgi arayışını içerdiğinden keşfedici (radikal) teknoloji inovasyonu mevcut bilgiden vazgeçmeyi gerektirir (Benner, Tushman 2002, Levinthal, Mart, 1993, McGrath, 2001).

Fayda sağlayan teknoloji inovasyonu ise firmaların mevcut bilgi ve becerilerini artırmaları, yerleşik tasarımlarını geliştirmeleri, ürün ve hizmet ağını genişletmeleriyle ilgilidir (Abernathy, Clark 1985, 5). Bu nedenle fayda sağlayan teknoloji inovasyonu mevcut bilgi üzerine inşa edilir ve becerileri, süreçleri ve yapıları güçlendirir (Abernathy, Clark 1985, Benner, Tushman 2002, Levinthal, Mart 1993, Lewin, diğ., 1999). Bu bakımdan artımsal inovasyonla ilişkilidir (Benner, Tushman, 2002; Jansen ve diğ., 2006; Enkel ve diğ., 2017).

Bununla birlikte, firmalar yalnızca fayda sağlamaya odaklanırlarsa eylemsizliğe yenik düşebilirler ve yeni fırsatları ya da gelişen teknolojileri fark etmede başarısız olabilirler. Bu nedenle firmalar inovasyon portföylerini oluştururken keşif ve faydayı dengeleyerek çok yönlü olmalıdırlar (Raisch, Birkinshaw, 2008). Bununla birlikte, keşif hakkındaki aşırı vurgu fırsatlardan yararlanmak ve teknoloji üretmek için işlevsiz ve zararlı olabilmektedir (Katila, Ahuja, 2002; Wang, Li, 2008).

Fayda ve keşif farklılaşan bakış açılarından oluşsa da (Nooteboom ve diğ., 2007; Enkel ve diğ., 2017) birbirini tamamlayan teknoloji inovasyonu stratejileridir (Zhang, Luo, 2020). Enkel ve diğ. (2017,30-31), bireyleri bir firmanın dış kaynaklarından öğrenen ve inovasyon stratejisine katkıda bulunan ön cephe olarak tanımlamışlardır. Dış kaynaklardan faydalanan bireyler firmaların mevcut bilgi tabanını genişletmektedir. Böylece firmaların düzenli olarak yeni bilgiyi keşfetmesi ve kullanması Schumpeter'e

özgü bir anlayışla yinelemeli süreçlerde bilginin kombinasyonunu gerçekleştirmektedir (Barirani ve diğ.,2015,3). Bu çerçevede çeşitli araştırmalar firmaların aynı anda keşfedici ve fayda sağlayan teknoloji inovasyonunu geliştirerek çok yönlü hareket etmeleri gerektiğini vurgulamaktadır (Chen Kannan-Narasimhan,2015; Gibson, Birkinshaw, 2004; Raisch ve diğ.,2009; Wei ve diğ., 2014).

2.3. Özümseme Kapasitesi

Bu tez çalışması kapsamında özümseme kapasitesi aracı değişken olarak incelenmiştir. Cohen ve Levinthal (1990,128-130), özümseme kapasitesinin bir firmanın dış bilgileri tanımlama, benimseme ve ticari amaçlar için kullanma yeteneği olduğunu savunmuşlardır.

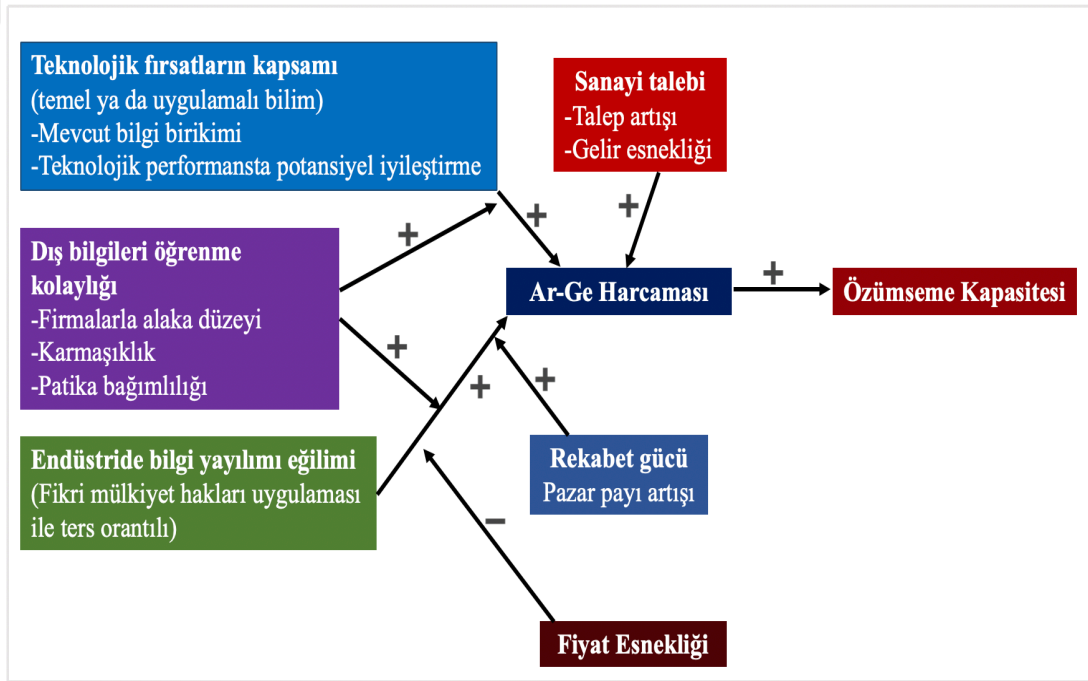
Özümseme kapasitesi, firma içindeki uzun süreli yatırım ve bilgi birikimiyle ilişkilidir. Firmanın özümseme yeteneğinin sürekli gelişimi, bilgiyi kendi sınırları dışında başarılı bir şekilde kullanabilmesi için gerekli bir koşuldur. Firmaların özümseme kapasitesini oluşturan teknik beceriler içe doğru teknoloji transferini kolaylaştırmaktadır. Bu süreçte firmaların mevcut bilgi tabanı artımsal inovasyonu teşvik ettiği için özümseme kapasitesi inovasyon hızını ve sıklığını artırmaktadır (Kim, Kogut,1996).

Bilgi içeriği ile uyumlu yenilikler, patentler (Ahuja, Katila,2001) ve yeni ürünler olarak faaliyetlerde değerlendirilmektedir (Yli-Renko, Autio, Sapienza,2001). Chen (2004, 314), nitelikli bir özümseme kapasitesinin bir firmanın sınırları dışındaki teknik bilgi kaynaklarından yararlanma kabiliyetini geliştirdiğini savunmuştur. Özümseme kapasitesi yüksek olan firmalar, diğer firmalardan gelen yeni bilgileri daha iyi anlayacak ve yenilikçi faaliyetlerinde kullanacaklardır. Firmalar, bu tür bir kapasite olmadan dış bilgiyi öğrenemez ya da aktaramaz. Bilgiyi uyarlama yeteneğine sahip firmalar yeni bilgileri daha etkili bir şekilde özümseyebilmektedir.

Özümseme kapasitesi bir firmanın Ar-Ge yatırımının bir yan ürünü olarak görülebilir (Cohen, Levinthal, 1989,594). Bu süreçte üretim deneyimi firmaların yeni metotları tanıması ve uygulaması için gerekli arka planı sağlamaktadır. Özümseme kapasitesi personel değişimi ve eğitime yönelik bilinçli çabalarla geliştirilebilir. Bu çerçevede bir

firma mevcut bilgi tabanıyla ilgisi olmayan bilgileri elde etmek ve kullanmak istediğinde özümseme kapasitesi oluşturmak için girişimde bulunmalıdır (Bishop, D'este, Neely, 2011,31).

Bir firmanın özümseme kapasitesi oluşturmak amacıyla yatırım yapma isteği, öğrenmeyi teşvik eden süreçlerle doğrudan bağlantılıdır (Cohen, Levinthal, 1989). Bu algı firma dışında gelişen birkaç faktörün yansımasıdır (Şekil 33). Bu noktada Cohen ve Levinthal (1990,142), teknolojik fırsatların kapsamının dış çevrede mevcut olan bilginin miktarı ve değerine göre değiştiğini öne sürmektedir. Bilgi yoğunluğu ve bilginin mevcut teknolojilerin performansını iyileştirme potansiyeli, firmanın Ar-Ge'ye yatırım yapma isteğini olumlu yönde etkilemektedir.



Şekil 33: Özümseme Kapasitesinin Oluşumunu Etkileyen Faktörler

Lane, Peter, Balaji Koka, Seemantini Pathak. **The Reification of Absorptive Capacity: A Critical Review and Rejuvenation of the Construct.** (Academy of Management Journal, 2006), 837.

Bununla birlikte, özümseme kapasitesinin oluşumuna katkıda bulunan farklı faktörler incelendiğinde, bilginin firma ihtiyaçlarına uygunluğu, firmaların fikri mülkiyet haklarını korumak için çeşitli mekanizmaları kullanma eğilimiyle ters orantılıdır. Bu nedenle, zayıf fikri mülkiyet hakları koruması bilginin uygunluğunu artırmaktadır ve Ar-Ge'ye yatırım yapma ihtimalini güçlendirmektedir. Benzer şekilde, talep artışı ve gelir esnekliği Ar-Ge yatırımlarını özendirir (Lane, Koka, Pathak,2006).

Fırsatların ve bilgi uygunluğunun Ar-Ge harcamaları üzerindeki olumlu etkileri birkaç faktör aracılığıyla açıklanmaktadır. Dışsal bilgiye erişim kolay olduğunda, teknolojik fırsatlardan yararlanma ihtimali yüksek olmaktadır. Fırsatların ve bilgi uygunluğunun Ar-Ge harcamaları üzerindeki etkisi, bilginin firma ihtiyaçlarına uyumuyla doğru orantılıdır. Dış bilgi ile firmanın operasyonları ve ihtiyaçları arasındaki yüksek ilgi düzeyi bilgiye erişimi kolaylaştırmaktadır (Cohen, Levinthal, 1989).

Bilginin karmaşıklığı ve patika bağımlılığı (süreçleri yürütmede metot bağımlılığı) ise bilgi edinmeyi zorlaştırmaktadır. Bilginin uygunluğunun Ar-Ge harcamaları üzerindeki etkisi, özümseme kapasitesine daha fazla ihtiyacın olduğu endüstriyel rekabet gücüyle doğru orantılı olarak artmaktadır. Ancak endüstriyel ürünlerin fiyat esnekliği bu etkiyi zayıflatmaktadır (Cohen, Levinthal, 1990).

Bishop, D'este ve Neely (2011,32), firmaların diğer organizasyonlarla bağlantıların kurulmasına yönelik tecrübesinin teknolojik fırsatlardan yararlanmak için ne kadar iyi konumlandıklarını gösterdiğini ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılara göre, Ar-Ge ile ilgili firma girişimleri özümseme kapasitesi faaliyetlerini etkinleştirmektedir. Bununla birlikte, özümseme kapasitesinin belirleyicileri Ar-Ge faaliyetleri ile sınırlı değildir. Bir firmanın bilgi transferi uygulamaları ve nitelikli insan kaynağının işe alınması diğer belirleyicilerdir. Basit Ar-Ge tedbirleri yerine grup etkileşimini özendiren, prosedürlerin ve kuralların resmileştirilmesini destekleyen sosyal entegrasyon mekanizmalarının özümseme kapasitesi üzerinde olumlu etkileri vardır.

2.3.1. Özümseme Kapasitesi Boyutları

Özümseme kapasitesi potansiyel ve gerçekleşmiş özümseme kapasitelerinin iki alt kümesi olarak var olan sistematik ve dinamik kapasitedir. Bu bağlamda çok boyutlu bir yapıda ele alınmaktadır. Potansiyel özümseme kapasitesi firmanın dış bilgiyi değerlendirmek, elde etmek ve asimile etmek için sarf ettiği çabayı göstermektedir. Gerçekleşmiş özümseme kapasitesi ise bilgi dönüşümü ve uygulamasını temsil etmektedir.

Bu işleyişte gerçekleşmiş özümseme kapasitesi firmanın mevcut bilgiyi ve yeni özümsenen bilgiyi bütünleştirme, yeniden yapılandırma, sistemlere, süreçlere,

rutinlere ve operasyonlara dahil etme yeteneğidir. Böylelikle mevcut bilgi ve yetkinliklerin yanı sıra yeni süreçler ve yetkinlikler geliştirilmektedir (Şekil 34) (Camison, Fores, 2010,709).



Şekil 34: Özümseme Kapasitesi

Bu kapsamda çok boyutlu özümseme kapasitesi bilginin elde edilmesi, asimile edilmesi, dönüştürülmesi ve uygulanması süreci olarak kavramsallaştırılmaktadır (Lane ve diğ, 2006; Zahra, George, 2002);

1. Dış bilgiyi edinme kapasitesi, bir firmanın faaliyetleri için kritik olan dış bilgiyi bulma, tanımlama, değerlendirme ve elde etme yeteneğidir,
2. Asimilasyon kapasitesi, firmanın dış bilgiyi içselleştirmesini ifade etmektedir. Bu kapasite, elde edilen yeni bilgi ya da bilgilerin analiz edilmesini, işlenmesini, yorumlanmasını, anlaşılmasını, içselleştirilmesini ve sınıflandırılmasını sağlayan süreçler ve rutinler olarak da tanımlanabilir,
3. Dönüşüm kapasitesi, önceki bilgilerle yeni edinilen ya da asimile edilmiş bilgilerin aktarımını ve birleştirilmesini kolaylaştıran rutinleri geliştirme ve iyileştirme kapasitesidir. Dönüşüm, bilgi ekleyerek, çıkartarak, mevcut bilgiyi farklı ya da yenilikçi bir şekilde yorumlayarak ve birleştirerek gerçekleşmektedir,
4. Uygulama ya da kullanma kapasitesi, firmaların edinilmiş, asimile edilmiş ve dönüştürülmüş bilgiyi operasyonlarına ve rutinlerine dahil etmelerini sağlayan

organizasyonel kapasiteyi ifade etmektedir. Bu kapasite yeni operasyonlar, yetkinlikler, rutinler, ürünler ve organizasyon biçimleri oluşturmaktadır.

Bilgi transferi sürecinin keşfedilmesini kolaylaştıran özümseme kapasitesi, açık bir inovasyon ekosisteminde bazı kuruluşların üniversite tabanlı bilginin transferinde diğerlerine göre neden daha başarılı olduğunu araştırmak için kullanılmıştır. Kurum içi ya da kurumlar arası bilgi transferinde önemli bir rol oynayan özümseme kapasitesi, bilgiyi edinme, asimile etme, dönüştürme ve kullanma becerilerinin sürdürülebilir rekabet avantajı kaynağı olarak değerlendirildiği bilgiye dayalı dinamik bir yetenektir (Tablo 2) (Zahra, George, 2002,199).

Mariano ve Walter (2015,378), özümseme kapasitesini örgüt, grup ya da birey ile ilişkili bir yetenek olarak tarif etmiştir. Bireysel ve grup düzeyinde özümseme kapasitesi, örgüt düzeyinde öğrenme sürecini gerçekleştiren iletişime ve bilgi transferini kolaylaştıran örgüt rutinlerine bağlıdır. Bu çerçevede değişken özümseme kapasitesi seviyelerine sahip bilgi kaynakları ve açık inovasyon ekosisteminin parçası olan paydaşlar (alıcılar) organizasyonlar arası bilgi transferinin etkinliğini farklılaştırmaktadır (Lane ve diğ., 2006,849).

Tablo 2: Özümseme Kapasitesi Boyutları ve Etkileyen Faktörler

Boyutlar/Yetenekler	Açıklama	Etkileyen Faktörler
Edinme	Dış bilgi kaynakları ile bağlantı arama ve geliştirme yeteneği	Geçmişte edinilmiş şirket içi bilgi, önceki dış bilgi, önceki yatırımlar, insan kaynakları, iletişim
Uyarlama	Dış bilgiyi anlama, yorumlama, kavrama ve öğrenme becerisi	Eğitim düzeyi, tecrübe çeşitliliği, organizasyon yapısı, iç iletişim, insan kaynakları
Dönüştürme	Dış bilgiyi içselleştirme ve dönüştürme yeteneği	Eğitim düzeyi, tecrübe çeşitliliği, organizasyon kültürü, iç iletişim, insan kaynakları
Faydalanma	Yeni bilgileri kullanma ve uygulama becerisi	Organizasyon yapısı, bürokrasi, esneklik

Miller, Kristel, Rodney McAdam, Sandra Moffett, Allen Alexander, Pushyarag Puthusserry. **Knowledge transfer in university quadruple helix ecosystem: an absorptive capacity perspective** (R&D Management, 2016), 385.

2.3.2. Üniversite-Sanayi İş Birliği Bilgi Transferi

Üniversiteler yeni bilgi ve inovasyonun temel dış kaynakları olan becerileri ve araştırma sonuçları ile firmalar için genellikle büyümenin ardındaki güç olarak algılanmaktadır (Mansfield, 1995; Pavitt, 2001). Bu çerçevede birçok hükümet ve araştırma kurumu, firmalar ve üniversiteler arasındaki etkileşimi kolaylaştırmanın yollarını aramaktadır ve bu tür iş birliklerinin ulusal ya da bölgesel çevrelerinde üretken süreçleri ve rekabet gücünü geliştirmesini beklemektedir (OECD, 2007).

Bu işleyişte üniversite-sanayi iş birliklerinin aracılığı ile gelişen bilgi transferi süreci, yeni bilimsel bilginin firmalar tarafından ticarileştirilmesini kolaylaştırdığı için inovasyon ve ekonomik büyümeyle ilişkilendirilmektedir (Bercovitz, Feldman, 2006). Bu kapsamda üniversite ile sanayi arasındaki ilişkiler açık inovasyon ekosisteminin bir parçasıdır ve üniversiteler işletmelerin inovasyon faaliyetlerine katkıda bulunan önemli bir dış kaynaktır (Carayannis, Goletsis, Grigoroudis, 2018; Hanel, St-Pierre, 2006; Link, Siegel, Bozeman, 2007; Silva, Ferreira, Carayannis, Ferreira, 2021). Bu süreçte firma büyüklüğü ve bilimsel mükemmellik etkili faktörlerdir. Bununla birlikte büyük firmalar küçük firmalara göre inovasyona daha fazla meyillidir ve üniversite ya da devlet kurumlarıyla iş birliği yapma olasılıkları daha yüksektir (OECD, 2008).

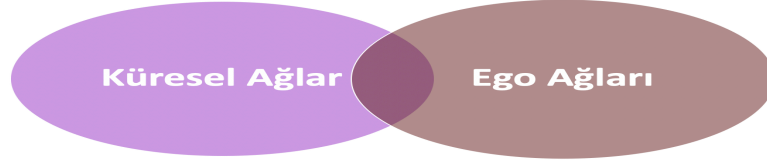
Diğer yandan patentler, lisanslar ve akademik yenilikçi işletmeler araştırmaların ticarileştirilmesi için önemli bilgi transferi kanallarıdır. Ortak araştırmalar (örneğin, kamu-özel sektör ortaklıkları, üniversite-sanayi iş birlikleri), öğrencilerin ve öğretim üyelerinin hareketliliği gibi kanallar da gündeme gelmektedir. Bu kapsamda girişimcilik eğitimi, bilgi transferini teşvik eden bir motivasyon aracıdır. Lisanslama ve teknoloji transfer ofisleri (TTO'lar) ise etkili operasyonel modeller olarak gelişme göstermiştir (Şekil 35). Böylelikle birçok üniversite TTO'ları değiştirmeye, yeni modeller yaratmaya ve fikri mülkiyet sahipliğine yönelik yeni yaklaşımlar keşfetmeye yönelmiştir (Carayannis, Rozakis, Grigoroudis, 2018; Hermans, Castiaux, 2017).

Bu süreçte bilgi transferini artırma girişimleri karmaşık, çok yönlü, çok aktörlü ve çok seviyeli bir çabaya dönüşmüştür. Politika yapıcılarının patent-lisans-fikir modelinin ötesinde araştırmalardan kaynaklanan daha geniş kanal seçeneklerini fark etmeleriyle bilgi transferi politikalarının kapsamı genişlemiştir. Bu çerçevede sistematik bir etki



Ayrıca sürekli değişen bilgi kaynaklarına atıfta bulunan karmaşık ortamlarda çalışmak, firmaların bu bilgiye sahip olmadığına işaret etmektedir. Bu durum firmaların kendi sınırları dışındaki oyuncular ve kuruluşlarla güçlü bağlantılar kurmalarını gerektirmektedir. Bu çerçevede firmalar üniversite bilgisini çeşitli nedenlerle takip etmektedir. Bu bilgiye erişim ise lisanslama, araştırma ortaklıkları ve sözleşmeli araştırma gibi farklı yollarla gerçekleşmektedir. Bu kapsamda hükümetler işletmelerin ittifaklara ve ortak araştırma çabalarına katılımını desteklemektedir ve teknolojilerin artan karmaşıklığı stratejik üniversite-sanayi-devlet konsorsiyumlarını güçlendirmektedir (Anand, Glick, Manz, 2002).

diğ. (2020), Çin'deki üniversite bilgi transferi ağının 2000 ile 2015 yılları arasında tek merkezli bir ağdan çok merkezli bir ağa dönüştüğünü savunmuşlardır. Hong (2008) ise 1985 ile 2004 yılları arasında Çin üniversitelerinin endüstriye bilgi transferinde merkezi bir role sahip olmadığını ileri sürmüştür. Ayrıca Tortoriello ve diğ. (2012), ağ uyum yapısının bilgi transferi üzerinde olumlu etkisi olduğunu vurgulamışlardır.



Şekil 36: Bilgi Transferi Ağları

Ego ağı perspektifi ise güçlü bağlar (Hansen, 1999) ve paydaşların özellikleri (Reagans, McEvily, 2003) gibi mikro düzeyde üniversite-sanayi bağlantılarının etkisini ele almaktadır. Bu çerçevede Hansen (1999), güçlü bağların karmaşık bilginin transferini desteklediğini savunmuştur. Reagans ve McEvily (2003) ise paydaşların farklı bilgi havuzlarıyla bağlantı kurmasının bilgi transferini kolaylaştırdığını bulmuşlardır. Geniş bir yelpazede gerçekleştirilen araştırmalar, sosyal bağlılık, güven, fikri mülkiyet politikaları, teknolojik ilişki ve yeteneklerin bilgi transferinin önemli kolaylaştırıcıları olduğunu ileri sürmüştür (Santoro, Bierly, 2006; Thomas, Paul, 2019; Alexander ve diğ., 2020).

Robertson, McCarthy ve Pitt (2019) üniversite-sanayi ortaklıklarının bilginin ticari olarak fayda sağlayacağı ürünlere ve süreçlere dönüşümünü temsil ettiğini ileri sürmüşlerdir. Böylelikle üniversite-sanayi ortaklıklarındaki sosyal sermayenin, üç farklı ülkedeki (Kanada, Malta ve Güney Afrika) işbirlikçi inovasyon girişimlerini etkileyen bilgi transferi stratejilerini nasıl yönlendirdiğini anlamaya çalışmışlardır. Bu kapsamda iş birliği ortaklarına bilgi stratejilerini rekabetçi alanlarıyla uyumlu hale getirebilecekleri sosyal sermaye destekli bir üniversite-sanayi iş birliği bilgi transferi çerçevesi sunulmuştur.

Huosong, Qingdi ve Zhang (2019), bir tekstil üniversitesi profesörü ile Shandong Xu'nun Çin'deki Ruyi Tekstil İşletmesi arasındaki başarılı bilgi transferine dayalı bir keşifsel vaka analizi yürütmüşlerdir. Araştırmacılar, mülakat ve video verilerine dayanarak üniversite-sanayi iş birliklerindeki bilgi transferi sorunlarını bilgi

heterojenliği perspektifinden incelemişlerdir. Bu çerçevede üniversite araştırmasının başarılı bir şekilde ticarileştirilmesinin bilgi transferi ile dar bir şekilde ilişkili olduğunu bulmuşlardır.

Faria, Mixon ve Upadhyaya (2019) ise kamu politikalarının üniversitelerde temel bilim üretimine ve üniversiteler, hükümetler ve firmalar arasındaki etkileşime etkilerini inceleyen üçlü sarmal hipotezin yetersiz kuramsallaştırılmasını ele almışlardır. Araştırmacılar, üniversite ile sanayi arasındaki ilişkilerin hükümet aracılığıyla düzenlendiği ve teşvik edildiği sonucuna varmışlardır. Bu süreçte farklı bilgi transferi kanallarının üniversite-sanayi bağlantılarına dahil olması paydaşlar arasındaki bilgi üretimini ve alışverişini kolaylaştırmaktadır (Perkmann, Walsh, 2007). Bu kapsamda iş birlikçi ve sözleşmeli araştırma girişimleri bilgi transferi süreçlerine katkıda bulunmaktadır (Meyer-Krahmer, Schmoch, 1998; Monjon, Waelbroeck, 2003).

Bununla birlikte, üniversite araştırmacılarının ortak araştırma platformunda istihdam edilmesi bilgiyi üniversitelerden firmalara transfer etmenin etkili bir yolu olarak öne çıkmaktadır (Zucker ve diğ., 2002; Gübeli, Doloreux, 2005). Üniversiteler bölgesel ekonomik kalkınmaya katkıları (Potts, 2002) ve yeni endüstrilerin oluşumundaki etkileri boyutunda bilgi transferi faaliyetlerine daha fazla odaklanmaktadır (Mowery, Sampat, 2005).

Bilgi transferi sürecinde üniversite-sanayi ilişkilerine olan ilgi (D'Este, Patel, 2007; Lai, 2011; Liefner, Schiller, 2008; Tether, Tajar, 2008), üniversitelerin endüstri ile iş birliğine dayalı araştırmalarının güçlü bir inovasyon kaynağı olabileceği inancı (Ambos ve diğ.,2008; Mansfield,1998) ve hükümetlerin bu araştırmaların endüstri tarafından erişilebilir olması gerektiği konusundaki yaklaşımıyla ilişkilidir (Tether, Tajar, 2008).

Üniversite-sanayi bilgi transferini gerçekleştiren kanalların önemi, farklı sektörlerde faaliyet gösteren firmalara göre değişkendir. Pavitt (1984) ve Marsili (2001), çeşitli teknoloji ve pazar bilgilerinden yararlanan firmaların öğrenme ve inovasyon geliştirme yöntemlerinin (öğrenme kaynakları, inovasyon geliştirme kalıpları,

firmaların teknoloji geliştirme kaynakları) yanı sıra teknolojik fırsat ve giriş engelleri düzeyinin üretim faaliyetlerinde farklılaştığını ileri sürmüşlerdir.

Bu çerçevede farklı formlarda işlenen bilgi çeşitli kanallar aracılığı ile etkinlik kazanmaktadır. Kodlanmış bilginin üniversitelerden firmalara transferi ise farklı zorlukları gündeme getirmektedir. Bu işleyişte firmaların üniversite araştırmalarının ekonomik faydalarına erişimi aynı düzeyde gerçekleşmemektedir. Böylelikle doğrusal olmayan nitelikteki iş birlikleri, açık ve örtük bilginin önemli olduğu yinelemeli faaliyetlerle ilişkilidir (Pavitt, 2001, 761-763).

Üniversite ekosisteminde yer alan ve güçlü kişisel ilişkiler geliştiren firmalar üniversite bilgisine daha kolay erişebilmektedir. Bu kapsamda kamu otoriteleri formal işleyişe odaklanırken, üniversiteler ve firmalar arasındaki ilişkiler genellikle informal bağlantılarla örtüşmektedir (Perkmann, Walsh, 2007). Bu bağlantılar, ortak çıkarlar ve sıklıkla informal olarak müzakere edilen paylaşımlar aracılığıyla gelişmektedir (Agrawal, Henderson, 2002).

İş gücü dolaşımı ya da seminerler gibi daha açık bağlantı biçimleri firmalar tarafından kullanılan önemli bilgi transferi kanalları arasındadır (Cohen ve diğ., 2002). Ayrıca teknik hizmetlerin ve altyapının yetersiz ve pahalı olduğu bölgelerde üniversiteler hizmet sağlayıcı olarak tercih edilmektedir. Bu çerçevede üniversiteler insan kaynakları ve özelleştirilmiş eğitimleriyle yerel firmalara destek olmaktadır (Hall ve diğ., 2000; Bonaccorsi, Daraio, 2007).

Üniversite-sanayi iş birliklerinde firma özümseme kapasitesini ve inovasyon sürecini geliştiren dış bilgi tedariği, pazarda rekabetçi pozisyonun korunması açısından çok önemli bir aşamadır. Bu kapsamda iş birliği ortaklarının ilişkisinde belirleyici olan bilgi transfer kanalları, iş ortağı ara yüz mekanizmaları ve bilgi edinmeye yönelik önceki deneyimler firmanın dış kaynak kullanımından sağladığı faydayı artırmaktadır (Sherwood, Covin, 2008, 166-168).

Üniversite-Sanayi İş Birliği Sürecinde Bilgiyi Elde Etme (Keşfetme) ve Kullanma

Dış kaynak ortaklarından bilgi edinme, rekabetçi piyasada sürdürülebilir başarı sağlayan temel yetkinlik olarak tanımlanmıştır (Conner, Prahalad, 1996; Hamel, 1991).

Bu çerçevede firmalar, artan rekabetçi baskılar karşısında ürün ve süreç yeniliklerini firma bünyesinde gerçekleştirebilecekleri yeterli zamana ve kaynağa sahip değildir (Lambe, Spekman, 1997; Swan, Allred, 2003). Bu durumda teknolojik bilginin stratejik ittifaklar ya da diğer dış iş birliği biçimleri yoluyla dış kaynaklardan edinilmesi yaygın bir seçenektir (Doz, Hamel, 1997; Lane, Lubatkin, 1998).

Yeni ürün geliştirme sürecine katkıda bulunan dış bilgiye, teknoloji sağlayan firma (bilgi tedarikçisi) ve teknoloji alıcısı firmadan (yeni ürün geliştirme çabasını yürüten firma) oluşan resmi bir teknoloji tedarik zinciri aracılığıyla erişilmektedir (Tatikonda, Stock, 2003). Üniversite-sanayi iş birlikleri teknoloji tedarik zincirinin belirli bir biçimidir ve firmalar için kritik dış bilgi edinme aracıdır. İş birlikleri kapsamında üniversiteler genellikle teknoloji kaynağı, firmalar ise teknoloji alıcısıdır. İş birliği ortaklarının her biri bilgi arayüzünde etkileşimde bulunmak için organizasyon temsilcileri görevlendirmektedir (Mowery, Shane, 2002).

Bilgiyi bir ortaktan diğerine aktarmak için bir ittifak kurulduğunda bilgi tedarikçisinin gerçekleşmesini sağlayan bir arayüz oluşturulmaktadır. Örgütsel bilgi arayüzü iş birliği başarısının belirleyicisidir (Kale, Singh, Perlmutter, 2000; Tatikonda, Stock, 2003). Teknolojik bilgi edinme sürecinin başarısında etkili olan faktörler; deneyimle ilgili faktörler (ortak aşinalığı, teknoloji aşinalığı ve ittifak deneyimi) ve ortak arayüz mekanizmaları (resmi iş birliği ekipleri ve teknoloji uzmanları arasındaki iletişim) olarak kategorize edilmiştir (Sherwood, Covin, 2008, 165).

Bununla birlikte, üniversiteden endüstriye bilgi ve teknoloji transferi hakkındaki araştırmaların ana konuları; firma ve üniversite özellikleri, yerelleşen bilgi transferi bağlamında coğrafi konum ve iş birliklerinin başarısında bilgi transferi kanallarının rolü olarak belirlenmiştir (Agrawal, 2001).

a) Deneyimle İlgili Faktörler ve Bilgi Edinme

Bilgiye erişmek isteyen bir firmanın, ortağıyla transfer edilecek teknoloji ve dış kaynak kullanımına dair önceki deneyimleri firmanın dış bilgiyi edinme başarısını etkilemektedir. İttifak ortağına aşinalık, bir firmanın bilgi paylaşım rutinlerini iyileştirirken ortağından bilgi alma kapasitesini artırmaktadır. İş birliği faaliyetine

katılan kuruluşlar zaman içinde birbirlerinin prosedürleri ve iş yapma yöntemleri hakkında daha derin bir anlayışa sahip olmaktadır. Bu anlayış, etkili bilgi aktarım süreçlerinin geliştirilmesi yoluyla birbirlerinin bilgilerine meşru erişimi kolaylaştırmaktadır. Böylelikle, ortak aşinalığı bilgi edinme başarısına katkıda bulunarak organizasyonlar arası ittifak arayüzünü güçlendirmektedir (Dyer, Singh, 1998).

Birbirlerinin teknolojisi hakkında deneyime sahip firmalardan, karşılıklı bilgileri daha kolay tanımaları ve anlamaları beklenmektedir (Lane, Lubatkin, 1998, 461-464). Bu bakış açısı özümseme kapasitesine yönelik beklentilerle de uyumludur (Zahra, George, 2002, 185-187). Bu çerçevede bir firma ortağının teknolojisi hakkında deneyime sahipse, ortağın o teknolojiye ilişkin bilgisini şekillendiren varsayımları daha iyi anlayacaktır.

Teknoloji aşinalığı, bir firmanın talep ettiği bilgiyi elde etmek için teknolojinin mevcut sahipleri ile ilişkilerini yapılandırması gerektiğini ortaya koymaktadır. Organizasyonlar deneyimleri de dahil olmak üzere birçok faktörün sürece katılımıyla öğrenmeye devam etmektedir. Yüksek düzeyde bir iş birliği deneyimi ile ortaklar, meslektaşlarının bilgilerine meşru erişim sağlayan arayüzde koşulların nasıl oluşturulacağını daha iyi kavramaktadır. Geçmişteki başarılar ve başarısızlıklar, paydaşların mevcut iş birliği ile ilgili bilgilerine yansımaktadır. Bu kapsamda geniş tabanlı bir ortaklık bilgisi, iş birliği girişimlerinin performansını artırmaktadır (Sherwood, Covin, 2008,166).

b) İş Ortağı Arayüz Mekanizmaları ve Bilgi Edinme

Üniversite-sanayi iş birlikleri bağlamında teknolojik bilgi edinme başarısı, ilişkiyi karakterize eden bilgi transfer kanalları ve süreçleriyle ilişkilidir. Öğrenme teorisine göre, bilgi edinme başarısı bilgi arayan tarafın bilgi kaynağına açık ve engelsiz erişimine bağlıdır. Bu tür bir meşru erişim, taraflar arasındaki ilişkide kullanılan iletişim kanalları ve süreçlerinin dahil olduğu çeşitli ortak arayüz mekanizmalarının bir sonucudur (Agrawal, 2001, 285-287).

İş birliği ortaklarının bilgi transferi sürecinin yönetimine dahil olduğu işbirlikçi yönetim mekanizmaları bilgi transferi ve / veya genel ittifak başarısı için önemlidir. Bu kapsamda ortakları temsil eden çalışanların oluşturduğu takımlar, taraflar arasındaki bilgi akışını artırarak ya da sözleşme düzenlemelerini yapılandırarak iş birliği başarısını kolaylaştırmaktadır (Das, Teng, 1998; Ring, Van de Ven, 1992).

Teknoloji transfer sürecini denetlemekle görevli kurumlar arası takımların kurulması ve ortak kuruluşların teknoloji uzmanları arasındaki ilişkilerin düzenlenmesi teknolojik bilgi edinme çabasını destekleyen bir sosyal bağlamın oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır. Bu ortak arayüz mekanizmaları formal ve informal iletişim kanallarını yansıtmakla birlikte, bilgi akışını kolaylaştırmakta ve bilgi edinmek isteyen firma için gelişmiş bir erişim imkânı sağlamaktadır (Cohen ve diğ., 2002; Zucker ve diğ., 2002).

İş birliği paydaşlarını birbirine bağlayan çoklu ve tamamlayıcı iletişim kanallarının ve süreçlerinin varlığı, bilginin ortaklar arasındaki serbest dolaşımına hizmet eden organizasyonel bir bilgi arayüzü oluşturarak iletişim sorunlarını azaltmaktadır. Böyle bir arayüz, iş birliği paydaşlarının farklı referans çerçevelerini kavrayışını güçlendirmektedir. Aktarılacak bilgi kodlanmamışsa, kişisel içeriğe sahipse ya da bir bireyin eylemlerine ve belirli bir bağlamdaki katılımına dayanıyorsa bilgi arayüzlerinin oluşturulması daha fazla önem kazanmaktadır (Sherwood, Covin, 2008, 167-168). Bu işleyişte bilgi keşfi yaklaşımı, yararlı dış bilgileri tespit etmeyi amaçlayan izleme prosedürlerine atıfta bulunmaktadır.

Bilgi kullanımı ise doğrudan firma tarafından özelleştirilmiş daha spesifik bir bilginin aktif olarak değerlendirilmesi ile ilgilidir. Bu ayrım üniversite ile firma arasındaki bağlantılar ile ilişkilendirilebilir. Örneğin, patent lisanslama ve akademik yenilikçi işletme oluşumlarına katılım bilgiyi kullanma amaçlı faaliyetlere daha yakın niteliktedir. Finansal destek almış ortak Ar-Ge projeleri ise bilgiyi elde etmeye yönelik faaliyetler ile ilişkilidir. Bu çerçevede sözleşmeli Ar-Ge ve iş birliğine dayalı araştırma merkezleri ise her iki faaliyet grubu ile ilişkilendirilebilir (Zahra, George, 2002, 185-187).

Bununla birlikte, bahsi geçen senaryolar farklı aksiyonları gerektirmektedir. Üretim mekanizmalarında inovasyon ihtiyacı iyi tanımlanmamış ya da iç süreçlerinde bilgiyi elde etme kapasitesi yetersiz firmaların üniversite ile kurdukları ilişkide bilgiyi kullanmaya yönelik talepleri farklılaşmaktadır. Bu süreçte bilgiyi kavrama ve Ar-Ge bağlamı ile özdeşleştirme yeteneğine sahip firmalar bilgiden fayda sağlayabilmektedir.

Diğer bir deyişle, bilgiden yararlanma ve yeni bilginin oluşturulması ile ilgili girişimler çok yönlü etkileşimler ile işlerlik kazanmaktadır. Örneğin, patent bilginin kullanılmasıyla ilgili kapsamın en yaygın faaliyet alanıdır. Bu çerçevede firmalar fikri mülkiyet haklarını kendi ihtiyaçlarına uyarlayarak sonraki faaliyetler için bu ilişkiden fayda sağlamayı amaçlamaktadır (Fernandez-Esquinas ve diğ., 2015, 1-4).

Bilgiyi Keşfetme ve Kullanma Sürecinde Bilgi Tabanları

Kuruluşların öğrenme sürecini kapsayan örtük bilgi üniversite-sanayi ilişkileri ile bağlantılı keşif ve kullanım (fayda sağlama) stratejilerine atıfta bulunmaktadır. Örtük bilgi, kullanıma hazır bilgiyi ve teknikleri temsil etmektedir. Bu çerçevede kodlanmış bilgiden bütünüyle farklıdır ve birbiriyle ilişkili grupların becerileri ve kapasiteleriyle örtüşmektedir. Bu işleyişte bilginin grup içinde paylaşımı bireyler arasındaki yakın temasa bağlıdır (Nonaka, Taguchi, 1995).

Alegre ve Chiva'ya (2008, 315-317) göre, kuruluşlar üretim faaliyetlerinde önemli bir rol oynayan örtük bilginin çalışanlar tarafından öğrenilmesini sağlayan sosyal ve bilişsel mekanizmaları desteklemelidir. Bu kapsamda örtük bilginin kavramsal olarak genişletilmesi ve inovasyon sistemlerine uyarlanması ile örtük bilgi biçimleri; analitik, sentetik ve sembolik bilgi tabanları olarak tanımlanmıştır (Fernandez-Esquinas ve diğ., 2015, 3).

a) Analitik Bilgi Tabanı

Analitik bilgi tabanı, bilimsel araştırmalarla bağlantılı fenomenlerin genişletilmiş kapsamına işaret etmektedir. Bu noktada radikal olarak yeni ürünler ve süreçler çoğunlukla temel araştırmalar ve uygulamalı araştırmalar ekseninde üretilmektedir. Analitik endüstrilerde bilim-teknoloji-inovasyon modu baskındır. Analitik

endüstrilerin bir parçası olan firmalar ise hem kurum içi Ar-Ge'ye yatırım yapabilirler hem de üniversitelerin ve araştırma kuruluşlarının bilgi havuzundan yararlanabilirler. Bu süreçte firmaların nitelikli Ar-Ge kapsamıyla özdeşleşen buluşlar ve patentler gibi kodlanmış bilgileri anlamaları ve kullanmaları gerekmektedir. Böylelikle üniversitelerle oluşturulan bilgi transfer kanalları farklı endüstriyel alanlara göre belirleyici olabilmektedir. Örneğin, eczacılık ve mikro elektronik gibi alanlarda üniversite araştırmacılarının katıldığı bilimsel bilgi üretimi tercih edilmektedir. Bu iş birliği süreci kodlanmış Ar-Ge bilgisinin temin edilmesiyle sonuçlanmaktadır (Fernandez-Esquinas ve diğ., 2015, 3).

b) Sentetik Bilgi Tabanı

İmalat sektöründe uygulama alanı olan sentetik bilgi tabanı, fonksiyonel hedeflere sahip unsurları bir araya getiren mevcut bilginin kullanımını ve bu bilginin yeni formlarını kapsamaktadır. Bununla birlikte, bilgi oluşturma süreci deneyimler ve öğrenme faaliyetleri aracılığıyla gelişmektedir.

Tarımsal gıda, otomotiv endüstrisi, metal endüstrisi, düşük ve orta teknoloji imalat sektörleri sentetik bilgi tabanı aracılığıyla farklı bilgi formlarının yeni kombinasyonlarını gündeme getirmektedir (Asheim, Gertler, 2005).

c) Sembolik Bilgi Tabanı

Yaratıcı endüstriler ve kültür endüstrileri ile ilişkili olan sembolik bilgi tabanı, kültürel anlamı oluşturan gerçekliğe atıfta bulunmaktadır. Sembolik bilgi tabanını kapsayan inovasyon faaliyetleri estetik değer gibi soyut boyutları geliştirmektedir. Bu işleyişte bağlam ile ilişkilendirilen içerik ve değer değişkendir. Böylelikle sembolik bilgi bağlam ile özdeşleşmektedir (Lorenz, Lundvall, 2006). Moda, reklam ve turizm gibi tasarım ve imajın öncelikli olduğu alanlarda sembolik bilgi kapsayıcıdır.

Bilgi Transferi Kanalları

Endüstriyel yeniliklerin geliştirilmesinde üniversitelerin rolü ya da firmalar ile üniversiteler arasında bilginin transfer edildiği kanallar hakkında fikir birliği bulunmamaktadır. Bazı araştırmacılar, firmaların yayınlar ve patentler gibi kodlanmış çıktıları üniversite tarafından geliştirilen en önemli bilgi kaynağı olarak gördüklerini

iddia etmektedirler (Bekkers, Freitas, 2008, 1838). Örneğin Narin ve diğ. (1997), ABD endüstri patentleri hakkındaki makalelerin % 73'ünün kamu araştırma kuruluşları için çalışan araştırmacılar tarafından, geri kalanının ise endüstride çalışan bilim insanları tarafından yayınlandığını tespit etmişlerdir.

Cohen ve diğ. (2002), yayınlanmış makaleler ve raporların üniversitelerin endüstriyel Ar-Ge üzerindeki etkisinde belirleyici olduğunu bulmuşlardır. Bu çerçevede halka açık konferanslar, öğrenci hareketliliği, işbirlikçi Ar-Ge, patentler ve toplantılar da etkili bilgi transfer kanalları arasında görülmektedir. Lisanslar ve personel değişimi ise etkinliği zayıf kanallar arasındadır. Meyer-Krahmer ve Schmoch (1998) ise işbirlikçi araştırmanın en yaygın bilgi transferi biçimi olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bununla birlikte Schartinger ve diğ. (2002), bir bilgi transferi formunu kullanan firmaların diğer bir kanal seçeneğini daha az kullanma eğiliminde olduklarını iddia etmişlerdir.

Ayrıca üniversite araştırmacılarının istihdamı, özellikle kimya ya da biyoteknoloji gibi alanlarda bilgiyi üniversitelerden firmalara etkin bir şekilde transfer etmenin bir yolu olarak belirlenmiştir (Meyer-Krahmer, Schmoch, 1998; Gübeli, Doloreux, 2005; Zucker ve diğ., 2002). Bu kapsamda bilgi transferini gerçekleştiren farklı mekanizmaların önemi endüstriyel alanlar, kurumsal özellikler, bilimsel disiplinler ve temel bilgi özelliklerine göre değişmektedir.

a) Endüstri Bağlamında Bilgi Transferi Kanalları

Farklı endüstriyel alanlarda uzmanlaşmış firmaların yararlandığı teknoloji ve pazar bilgisi değişkendir. Bu çerçevede firmaların üniversitelerin ürettiği bilgiye erişime atfettiği önem farklı düzeylerde (Pavitt, 1984; Levin, 1988; Marsili, 2001). Bununla birlikte, iş birliklerindeki bilgi alışverişi ile endüstrinin teknoloji geliştirme girişimlerinin yoğunluğu arasındaki ilişki bilimsel alanlara göre farklılaşmaktadır. Örneğin, cam, çelik ya da havacılık gibi araştırma yoğun alanlarda iş birliklerine dayalı araştırma süreçleri orta derecede önemlidir (Schartinger ve diğ., 2002).

Bazı araştırmacılar kamu araştırmalarının az sayıda endüstride etkili olduğunu, imalat sektörünün büyük bir bölümünde ise orta derecede önemli olduğunu bulmuşlardır. Bu kapsamda akademik ve endüstriyel bilgi arasında doğrusal bir ilişkiden bahsedilemez.

Böylelikle bazı bilimsel alanlar çok sayıda endüstriyel faaliyetle, bazıları ise sınırlı sayıda sektörle bağ kurmaktadır (Cohen ve diğ., 2002; Scharinger ve diğ., 2002).

Belbedros ve diğ. (2004), firmaların kapsamlı teknolojik çözümleri tercih ettiği ve teknolojinin daha hızlı geliştiği endüstriyel alanlarda üniversite ile iş birliği eğiliminin daha yüksek olduğunu savunmuşlardır. Meyer-Krahmer ve Schmoch (1998) ise sözleşmeli araştırma ve danışmanlık faaliyetlerinin firmaların üniversitelerle bağlantılarının zayıf olduğu alanlarda daha yaygın olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu süreçte yayınlar, akademik bilgiye ve temel bilimsel araştırmalara daha fazla bağımlı olan biyoteknoloji ve ilaç endüstrilerinde önemli görülmektedir (McMillan ve diğ., 2000; Cohen ve diğ., 2002).

Levin'e (1988) göre, patentler kimya ve malzeme endüstrilerinde etkili bir bilgi transferi aracıdır. Ayrıca Balconi ve Laboranti (2006), elektrik ve elektronik ile ilgili faaliyetlerde gerçekleşen bilgi transferinde öğrencilerin kritik bir rol üstlendiklerini savunmuşlardır. Bu çerçevede yayınlar, konferanslara katılım ve ortak araştırmalar Ar-Ge yoğun endüstriyel faaliyetlerde etkili kanallardır.

Öğrenci hareketliliği, sözleşmeli araştırma ya da ortak araştırmalar mühendislik alanlarında bilgi alışverişini sağlayan mekanizmalardır. Patentler, akademik yenilikçi işletmeler ve ortak araştırmalar bilim yoğun sektörlerde tercih edilen kanallardır. İş birliklerine katılan paydaşlar arasındaki informal ilişkilerin önemi ise sektörler arasında farklılık göstermemektedir (Bekkers, Freitas, 2008).

b) Bilimsel Alanlar Bağlamında Bilgi Transferi Kanalları

Üniversite ile sanayi arasındaki bilgi transferi süreci bilimsel alanlara göre değişmektedir (Martinelli ve diğ., 2008). Bu kapsamda kimya, mühendislik, biyoteknoloji ve bilgi teknolojisi alanlarında sıklıkla araştırma iş birlikleri gündeme gelmektedir.

Ayrıca personel hareketliliği bilgi transferinde tercih edilen diğer bir yöntemdir. Örneğin, kimya alanında başarılı öğrenciler ve informal bağlantılar etkili kanallardır (Meyer-Krahmer, Schmoch, 1998). Bununla birlikte, personel ve öğrenci hareketliliği

mühendislik ile ilgili bilimsel alanlarda daha fazla tercih edilmektedir (Meyer-Krahmer ve Schmoch, 1998; Schartinger ve diğ., 2002).

Sosyal bilimlerde ise personel hareketliliği ve seminerler öne çıkan bilgi transferi mekanizmalarıdır. Ayrıca teknolojik süreçlerin farklı seviyelerinde gerçekleşen kodlama ve düzenlemeler aracılığıyla bilgi türlerinin yayılması, çok sayıda bilgi transferi kanalının kullanılmasını gerektirebilmektedir. Bu işleyişte akademik yenilikçi işletmeler ve iş gücü hareketliliği çığır açan bilgilerin ticarileştirilmesinde fayda sağlamaktadır (Zucker ve diğ., 2002; Bekkers ve diğ., 2006).

Transfer edilen bilgi yayına dönüştürülerek kodlandığında bilimsel yayınlar, patentler ve konferanslara katılım bilgi transferinin en etkili yöntemleri olmaktadır. Kodlanmış bilgi yinelenen dinamik bir yapıya sahiptir. Kodlanmış bilginin belirli bir bölümünden yararlanmak ve bu bilgiyi kodlamak için de bilgi gereklidir (David, Foray, 1996; Cohendet, Steinmueller, 2000). Bu süreçte üniversite bilgisinin firmalar tarafından kabul edilmesi bu bilginin firma ihtiyaçları ile örtüşmesine bağlıdır.

Böylelikle ortak araştırma, iş gücü ve öğrenci hareketliliği etkili bilgi transferi sürecini gerçekleştirmektedir. Bu durum özellikle çığır açan ve birbirine bağlı bilgiler söz konusu olduğunda kritiktir (Zucker ve diğ., 2002). İç içe geçmiş bilgi kümeleri aracılığıyla yönetilen işletmeler yapının tamamı hakkındaki bilgiyi talep etmektedir. Bu noktada işletmelerin disiplinlerarası yeteneklere sahip olması beklenmektedir. Bu kapsamda işgücü ve öğrenci hareketliliği, işbirlikçi ve sözleşmeli araştırma gibi kanallar önemli olabilmektedir (Granstrand ve diğ., 1997).

c) Kurumsal Özellikler ve Bilgi Transferi Kanalları

Bu çerçevede gelişmekte olan endüstri ortamı, teknoloji ve ürün yeniliklerindeki güçlü rekabet ve pazar turbulansı ile özdeşleşmektedir. Endüstriler olgunlaştıkça ve baskın bir endüstri tasarımı ortaya çıktıkça teknolojik belirsizlik azalırken, rekabetin maliyet ve ürün yenilikleri ile bağlantısı güçlenmektedir. Bu işleyişte firmaların inovasyon için ihtiyaç duyduğu bilgi girdisi türleri, bilgi kaynaklarına erişim yolları ve yenilikçi çabalarının sonuçları endüstri yaşam döngüsü boyunca farklılaşabilmektedir. Bu perspektife göre, örtük ve yapılandırılmamış bilgi özellikle endüstri yaşam

döngüsünün ilk aşamalarındaki yenilikçi faaliyetler için önemlidir. Bu süreçte kişisel temaslar bilgi transferi için belirleyici olabilmektedir (Furman, MacGarvie, 2009,929-932).

İş yeniliğinin taraflar arasında daha parçalı bir süreçte ve örgütler arası gerçekleştiği bir ortamdaki karşılıklı ilişkiler, bilgi tedariği ve alışverişinde daha önemli hale gelmektedir. İş birliğine dayalı araştırma gibi bilgi transferi kanalları tüm tarafların etkin katılımı ile bütünleşmektedir. Sözleşmeli araştırma ya da danışmanlık dahil diğer kanallar ise düşük yoğunluklu katılıma işaret etmektedir (Perkmann, Walsh, 2007,259-263). Bu kanallar bilginin akademisyenlerden iş profesyonellerine aktarılmasını sağlamakla birlikte, akademisyenlerin işletmeye özgü konulardaki kavrayışını güçlendirmektedir (Fernandez-Esquinaz, Yruela, 2015,12). Bilginin oluşturulduğu ve aktarıldığı süreç transfer mekanizmalarının kullanılmasında ve bilgi transferine yönelik teşviklerin etkinliğinde rol oynamaktadır. Bu çerçevede bilginin transfer edildiği işletmenin büyüklüğü ve araştırma kapasitesi bilgi transferi kanallarının seçiminde belirleyicidir. Örneğin, kamu araştırmalarının endüstriyel Ar-Ge üzerindeki etkisi büyük firmalar ve girişim şirketleri için diğer firma türlerine göre daha fazladır. Bununla birlikte, Ar-Ge'ye yüksek oranda yatırım yapan işletmeler, öğrenme ve üniversitelerle ilişki kurma çerçevesinde özümseme yeteneklerini geliştirmeye daha yatkındır (Cohen ve diğ., 2002).

Üniversitelerle iş birliği yapan yüksek özümseme kapasitesine sahip firmalar aynı anda birden fazla kanalı kullanma eğilimindedir. İnovasyon odaklı bilgi transferinin gerçekleşmesi sürecinde firmalar özellikle iş birliği için tasarlanmış organizasyonlarla bağlantı kurmayı ya da üniversite tesislerine ve belirli eğitim biçimlerine yönelmeyi tercih etmektedir. Bu bakımdan, firma özellikleri belirli bilgi transferi kanal kombinasyonları ile ilişkilidir (Fernandez-Esquinaz, Yruela, 2015,12). Bu işleyişte inovasyon ve bilgi transferi, kurumsal bilgi üretimi modelinden yeniden yapılandırılmış, organizasyonlar arası inovasyon modeline doğru değişim göstermiştir. İnovasyon ve bilgi transferinin şekillendirdiği yeni modelde, bilginin erişildiği ve aktarıldığı kanallarla birlikte üniversitelerle bağlantı kuran işletme türleri ve diğer kuruluşlar farklılaşmıştır (Cohen, Nelson, Walsh, 2002,1-7). Sosyal etkileşimler ve örtük bilginin transferi aracılığıyla iş birliğine dayalı araştırma ve bilgi temaslarının yapılandığı bilgi transfer kanalları giderek daha önemli hale gelmiştir

(Bekkers, Bodas Freitas, 2008,1839). Bu durum, üniversitelerin bilgi transferi performansına ilişkin çalışmaların patentler, lisanslar ya da akademik yenilikçi işletmeler gibi belirli göstergelerin ötesine geçmesi ve daha kapsamlı bir bilgi transferi perspektifi ile bütünleşmesi gerektiğini göstermektedir (D'Este, Patel, 2007,1296).

Fikri Mülkiyet Hakları

Fikri mülkiyet hakları girişimlerinin araştırma merkezleri, teknoloji transfer ofisleri, akademik yenilikçi işletmeler, kuluçka merkezleri, bilim ve teknoloji parkları gibi bilgi ve teknoloji transferi mekanizmaları ile yakın bir ilişkisi vardır. Özellikle patentler ve lisanslar bilgi ve teknoloji transferi mekanizmalarının dahil olduğu araştırma faaliyetlerinde ve araştırma sonuçlarını ticarileştirme girişimlerinde aktif olarak kullanılan kanalları temsil etmektedir (Bekkers, Bodas-Freitas, 2008; George, Zahra, Wood, 2002; Logar ve diğ., 2001; Huang, Murray, 2009; Murray, Stern, 2007; Sapsallis ve diğ., 2006; George ve diğ., 2002; Mowery ve diğ., 2004; Perkmann ve diğ. 2013).

Böylelikle açık bilim modelini benimseyen üniversiteler, topluma faydalı çıktılar üretmektedir ve kamu tarafından fonlanmaktadır (Owen-Smith, Powell, 2003, 1696). Ancak firmalar, üniversiteler tarafından üretilen bilgiyi özümseme ve kullanma kapasitesine sahip olmayabilirler. Bu işleyişte veri tabanları, yazılımlar ve patentler gibi yeni teknik yapıların geliştirilmesi ya da kamu ve özel sektör organizasyonları arasındaki iş birlikleri gibi çeşitli teknoloji transferi faaliyetleri gündeme gelmektedir (Cohen, Levinthal, 1989). Bu süreçte ABD ve Avrupa üniversitelerinin patetleme ve lisanslama faaliyetlerinin gelişimi farklılaşmıştır.

a) ABD Üniversitelerinde Fikri Mülkiyet Hakları

Mowery ve Rosenberg (1998), Ar-Ge arayışlarının çıktısı olan buluşları patentleme girişimlerinin ilk olarak ABD üniversitelerinde yer bulduğuna değinmişlerdir. Bu çerçevede ABD araştırma üniversiteleri ve endüstrinin katılımıyla ortak Ar-Ge fikri 19. yüzyıl anlayışının ürünüdür. Bununla birlikte, köklü bir geçmişe sahip olan üniversite-sanayi araştırma iş birlikleri kapsamındaki üniversite patentleme ve firmaların teknoloji lisanslanma girişimleri artarak devam etmektedir (Tablo 3).

Tablo 3: 2008-2012 Arasında ABD Üniversiteleri Patentleri

Yıl	Patent Adedi
2008	2895
2009	3133
2010	4346
2011	4166
2012	4797

Number of Utility Patents Assigned Annually to U.S. Colleges and Universities. U.S. Patent and Trademark Office, https://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/univ/org_gr/all_univ_ag.htm [27.04.2021].

ABD üniversitelerinin genişletilmiş lisanslama faaliyetleri, ekonomik kalkınmaya katkıları bakımından olumlu değerlendirilirken, araştırma kültürü ve normları üzerindeki etkileri bağlamında kaygıyla karşılanmıştır. Bu kapsamda Bayh-Dole Yasasının akademik araştırmanın içeriği üzerinde belirgin bir etkisi yoktur. Üniversite araştırma portföyü, Bayh-Dole'den bağımsız olarak değişmiştir ve bu değişiklikler artan patentleme ve lisanslama faaliyetlerinin ardındaki önemli faktörlerdir. Özellikle, 1960'ların sonlarında üniversitelerde biyomedikal araştırmalara yönelik federal mali destekler ve buna bağlı olarak, 1970'lerin başlarından itibaren biyoteknoloji araştırmalarındaki gelişmeler üniversite patentleri ve lisanslarındaki artışa katkıda bulunmuştur (Mowery, Zeidonis, 2003).

ABD'de patentleme ve lisanslama faaliyetleri, biyomedikal alandaki araştırma sonuçlarının patentini almayı kolaylaştıran federal politikadaki değişiklikler ve mahkeme kararları aracılığıyla artış göstermiştir. Örneğin, Bayh-Dole Yasası öncesinde gündeme gelen yargı kararları tasarlanmış moleküllerin patentlenebilir çıktılar olduğunu ilan etmiştir. Bu süreçte fikri mülkiyet korumasını güçlendiren bir dizi yasa çıkartan hükümet, daha kapsamlı uluslararası koruma elde etme çabalarını artırmıştır.

1900-1940 yılları arasında, ABD üniversiteleri endüstri ile kapsamlı araştırma iş birlikleri yürütmüştür. Örneğin, kimya mühendisliği alanı ABD petrol ve kimya

firmaları ile MIT ve Illinois Üniversiteleri arasındaki iş birlikleri aracılığıyla geliştirilmiştir. İkinci Dünya Savaşı, ABD üniversitelerinin araştırmalardaki rolünü ve araştırma fonlarının kaynaklarını farklılaştırmıştır. Bu noktada üniversitelerin Ar-Ge performansındaki payı 1960'da % 7,4' ten 1997'de yaklaşık % 14,5'e yükselmiştir (Rosenberg, 1998). 1950'lerde ve 1960'larda ise ABD araştırma üniversitelerinin genişletilmiş araştırma bütçelerinde endüstri finansmanının katkısı azalmıştır. 1997 yılına gelindiğinde, ABD üniversiteleri temel araştırmaların %59'unu gerçekleştirmektedir (Tablo 4).

Tablo 4: 1992- 2012 Arasında ABD Üniversiteleri Patentleri

Üniversite	Patent Adedi
California Üniversitesi	7488
MIT	4017
Stanford Üniversitesi	2403
California Teknoloji Enstitüsü	2365
Teksas Üniversitesi	2321
Columbia Üniversitesi	1098
Illinois Üniversitesi	885

Number of Utility Patents Assigned Annually to U.S. Colleges and Universities.
U.S. Patent and Trademark Office, https://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/univ/orggr/all_univag.htm [27.04.2021].

Bununla birlikte, üniversite araştırmalarının çoğu Savunma Bakanlığı gibi federal araştırma desteklerinden faydalanmıştır (Mowery ve diğ., 2001, 101). California, Stanford ve Columbia Üniversitelerinin biyomedikal araştırmalarındaki ve icatlarındaki artışlar patent ve lisans girişimlerinin Bayh-Dole ile ilişkisi olmadığına dair kanıtlar sunmaktadır. Nitekim, Columbia Üniversitesi'nin ilk önemli patent başvurusu da Bayh-Dole Yasası'nın kabulünden önce gerçekleşmiştir. Bununla birlikte, yasal altyapıdaki değişiklikler patentleme ve lisanslama faaliyetlerinden kaçınan birçok üniversitenin girişimlerini hızlandırmasını sağlamıştır (AUTM, 1996).

1980 tarihli Bayh-Dole Patent ve Ticari Marka Değişiklikleri Yasası, federal olarak finanse edilen araştırmacılara, araştırma sonuçlarına yönelik patent başvurusunda bulunmaları ve üçüncü taraflara bu patentler için lisans vermelerini sağlamak amacıyla kapsamlı haklar tanımıştır. Böylelikle üniversite patentleme ve lisanslama süreçlerini çeşitli şekillerde kolaylaştırmıştır.

Örneğin, üniversiteler ve federal kurumlar arasında müzakere edilen Yenilikçi Patent Sözleşmeleri (IPA) ağını tek tip bir politikayla değiştirmiştir. Bayh-Dole yasası hükümleri, araştırma sonuçlarının üniversiteler ve endüstri arasındaki lisanslama müzakerelerine yönelik kongre desteğinin göstergesi olmuştur. Bu çerçevede küçük işletmeler tarafından daha çok tercih edilen lisanslamanın özel bir kapsamı olabilmektedir (Lee, Win, 2004, 435).

Bayh-Dole yasası kamu tarafından finanse edilen Ar-Ge sonuçlarına yönelik güçlü korumanın ticarileştirme sürecini ve toplumsal düzeyde ekonomik fayda dönüşümünü hızlandıracağına dair bir inanç oluşmuştur. Bu işleyişte ABD üniversiteleri, Bayh-Dole yürürlüğe girmeden önce buluşlarının patentlenmesi ve lisanslanması konusundaki faaliyetlerini artırmışlardır. Bu artış, akademik araştırmalara yönelen endüstriyel ilgiye, üniversitelerin yeni gelir kaynaklarından faydalanma arzusuna ve endüstriyel uygulamalara sahip olduğu düşünülen biyoteknoloji ve bilgisayar yazılımı gibi temel araştırma alanlarında gelişmelere sebep olmuştur (Mowery ve diğ., 2001, 104).

ABD’de üniversite patentleri yaşam bilimleri ve biyomedikal alanlarında yoğunlaşmıştır. 1998 yılında, ABD araştırma üniversitelerinin elde ettiği tüm patentlerin yaklaşık yarısı yaşam bilimleri alanındaki yenilikleri kapsamaktadır (Henderson ve diğ, 1998; Powel, Owen-Smith,1998,2002).

Bu çerçevede yaşam bilimleri araştırmalarının ticarileştirilmesi üniversite laboratuvarlarında geliştirilen yeni bir endüstri olan biyoteknoloji ile iç içe geçmiştir. Böylelikle endüstri geliştikçe, yeni biyoteknoloji firmaları ile üniversiteler arasındaki bilgi transferinde merkezi bir rol oynayan araştırmacıların üniversiteyle bağları derinleşmiştir. Bu işleyiş biyoteknoloji alanındaki patent sayısını hızla artırmıştır (Zucker ve diğ., 1997, 2002).

b) Avrupa Üniversitelerinde Fikri Mülkiyet Hakları

1990'lardan itibaren Avrupa üniversitelerinin araştırma hedefleri ve finansman kaynakları önemli ölçüde farklılaşmıştır. Bu çerçevede üniversiteler, yavaş yavaş finansman kaynaklarını çeşitlendirmek zorunda kalmışlardır. Hükümetlerin yapısal fonları ülkelere göre farklı seviyelerde azalma eğilimine girmiştir ve kısmen rekabetçi fonlarla yer değiştirmiştir. Örneğin, İngiltere kamu fonları Fransa'ya göre daha güçlü bir şekilde değişim göstermiştir (Geuna, 2001).

İkinci Dünya Savaşı'ndan itibaren yapısal fonlar Avrupa üniversitelerinin araştırmalarında mihenk taşı olmuştur. Bununla birlikte, 1980'leri ve 1990'ları kapsayan bütçe kısıtlamaları sonrasında halkın bilime yönelik desteğindeki değişiklikler, hükümetleri problem ya da endüstri odaklı kamu programlarının şekillendirdiği yeni ve rekabetçi kanallar aracılığıyla fon tahsisine teşvik etmiştir. Kamu yapısal fonlarındaki genel düşüş, kâr amacı gütmeyen kuruluşların tahsis ettiği fonlardaki artış ve üniversite ile sanayi arasındaki daha sıkı ilişkiler aracılığıyla kısmen telafi edilmiştir. Bu gelişmeler, üniversite araştırma merkezlerini ve araştırmacıları endüstriyle daha sıkı iş birliği yapmaya yönlendirmiştir (Tablo 5) (Llerena ve diğ., 2003).

Bu süreçte mali kaynaklardaki değişiklikler, araştırmacıların yasal statüsünü etkilemiştir. Bu kapsamda araştırmacılar, araştırma girişimlerinin teknoloji transferi faaliyetleriyle tamamlanması amacıyla desteklenmiştir. Örneğin, Fransa'daki araştırmacılar zamanlarının bir kısmını sanayide geçirme hakkına sahip olmuşlardır. Bu tür yasal değişiklikler, üniversitelerdeki teşvik ya da ödül sistemlerini farklılaştırmıştır. Bu süreçte bazı AB ülkelerinde patent yasal olarak icadın yapıldığı kuruma ait olsa da araştırmacılar patentli icatlarından elde ettikleri hakların bir kısmını alabilmektedir (Geuna, 2001).

ABD ve Kanada dışındaki OECD ülkelerinin kamu araştırma kurumlarının patentleme ve lisanslama girişimleri hakkındaki tarihsel veriler sınırlıdır. 2001 yılında, İngiltere'deki 77 üniversitenin katıldığı fikri mülkiyet hakları kapsamındaki bir araştırmaya göre, 1402 buluş ve 743 patent başvurusu gerçekleştirilmiştir ve 276 patent başvurusu olumlu sonuçlanmıştır. Araştırmaya katılan üniversitelerin %60' ı

lisanslardan 50.000 £ 'dan daha az kazanırken, geriye kalan %40' ı ise gelir elde etmemiştir.

Tablo 5: ABD Patent ve Ticari Marka Ofisi (USPTO) ve Avrupa Patent Ofisi (EPO) Verilerine Göre Avrupa Üniversiteleri Patent Sayıları

Ülke	Üniversitenin sahip olduğu patent sayısı	Akademisyen araştırmacıların sahip olduğu patent sayısı	Zaman aralığı	Üniversite Bilim/Teknoloji Alanları
İtalya	40, EPO	1475, EPO	1978-1999	Biyoteknoloji, İlaç Organik Kimya
Finlandiya	36, USPTO	530, USPTO	1986-2000	Telekomünikasyon Eczacılık Biyoteknoloji
Almanya		200 (1970)-1800 (2000)	1970-2000	Çevre Teknolojileri Biyoteknoloji Medikal Mühendislik Organik Kimya Kontrol Teknolojileri
Belçika	153, EPO	Akademisyen araştırmacılar aracılığıyla üniversitelerin % 50'sinin sahip olduğu EPO patentlerinin oranı % 35 ile % 78 arasında değişmektedir.	1985-1999	Biyoteknoloji
Fransa	62, Strasbourg Üniversitesi	463	1993-2000	Genetik, Biyoloji Fizik

Geuna, Aldo, Lionel Nesta. **University patenting and its effects on academic research: The emerging European evidence.** (Research Policy, 2006), 793.

Bu çerçevede İngiltere'deki üniversiteler, patent sayısı, uygulanan lisans sayısı ve lisanslamadan elde edilen gelir açısından ABD ve Kanada üniversitelerinin gerisinde kalmaktadır (Geuna, Nesta, 2006, 791-792). Bununla birlikte, Fransa ve İtalya'da kamu kuruluşlarının edindiği patentlerin sadece %10' u üniversitelere aittir. İspanya'daki üniversiteler ise patentlerin yaklaşık %50' sine sahiptir.

Balconi ve diğ. (2003), 1978-1999 yılları arasında İtalya'daki 1475 üniversite patentinden sadece 40 EPO (Avrupa Patent Ofisi) patentinin üniversite araştırmacılarına ait olduğunu vurgulamışlardır, Araştırmacılara göre, İtalyan mucitlerin sahip olduğu patent sayısı EPO patentlerinin %3,8' ini oluşturmuştur.

Meyer (2003), Finlandiya'daki üniversitelerin 36 USPTO (ABD Patent Ofisi) patenti olduğuna değinmiştir. Araştırmacıya göre, 1986-2000 yılları arasında 530 Fin üniversitesi patent sahibi olmuştur.

Almanya'da ise üniversite patentleri nadirdir. Bununla birlikte, Alman üniversitelerinin sahip olduğu patent sayısı 1970'lerin başında 200'den az iken, 2000'de 1800'e ulaşmıştır (Schmoch, 2000). Azagro ve Llerena (2003), Fransa'daki üniversitelerin yasal olarak patent sahibi olabilmelerine karşın, pratikte üniversite icatlarının diğer kurumlar tarafından sahiplenildiği bir akademik patent anlayışının hâkim olduğunu ileri sürmüşlerdir. Azagro ve Llerena'ya (2003) göre, Strasbourg'daki Louis Pasteur Üniversitesi (ULP) 1993-2000 yılları arasında 463 patent elde etmiştir. Fransa Patent Ofisi, Avrupa Patent Ofisi ve diğer patent ofislerine kayıtlı olan bu patentlerin sadece 62 adedi üniversiteye aittir.

Crespi ve diğ. (2006) ise Hollanda ve İspanya'nın verilerini içeren 9000 AB EPO patentinin yaklaşık %5' inin üniversite patentlerinden oluştuğunu ve bu patentlerin %82' sinin üniversite icadı olduğunu bulmuşlardır. Bununla birlikte, Belçika, Fransa, Finlandiya, Almanya ve İtalya'daki üniversite patentlerine ilişkin veriler patentlemenin en çok biyoteknoloji ve tıbbi ürünlerle ilgili alanlarda gerçekleştiğini göstermektedir. Bu kapsamda İtalya'daki üniversitelerin biyoteknoloji alanında elde ettiği EPO patentlerinin yaklaşık %28'i en az bir akademik araştırmacıya aittir (Balconi ve diğ., 2004). Finlandiya'da ise telekomünikasyon üniversite patentlerinin %12'sini, biyoteknoloji ise yaklaşık %9'unu oluşturmaktadır (Meyer, 2003).

Bu çerçevede Avrupa'da akademik patentleme biyoteknoloji ve tıbbi ürünlerle ilgili araştırma alanlarında yoğunlaşmaktadır. Böylelikle biyomedikal alanında giderek artan teknolojik fırsatlar, bu fırsatların üniversite laboratuvarlarında takip edilmesi ve kamu tarafından fonlanan araştırmaların oluşturduğu üniversite patent haklarını belirleyen politika değişiklikleri akademik patentlemenin hızlı gelişimini açıklamaktadır (Geuna, Nesta, 2006, 794).

3. TEORİK ÇERÇEVE

3.1. Teknoloji İnovasyonu Sürecinde Evrimsel Ekonomi, Kaos ve Bilgi Zinciri Teorileri

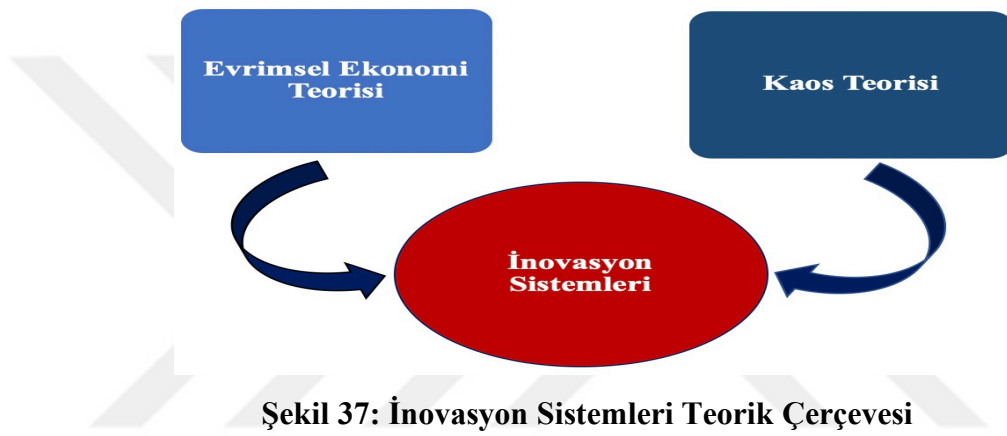
Üniversite-sanayi iş birliklerinin merkezinde yer alan ulusal inovasyon sistemleri, evrimsel ekonomi teorisinin önemli bir bileşenidir. Firmalar ise ulusal inovasyon sistemlerinin vazgeçilmez bir parçasıdır (Lundvall, 2010). Bu çerçevede evrimsel ekonomi teorisi, bu tez çalışmasında üniversite-sanayi iş birliği dinamiklerinin yönlendirdiği teknoloji inovasyonu sürecini açıklayan teorilerden bir tanesidir. Teoriye göre, doğrusal olmayan forma sahip dinamik sistemler evrimsel süreçlerin analitik çözümlemesini teşvik etmektedir.

Evrimsel dinamikleri belirleyen teknoloji paradigması, yenilikçi faaliyetlerin kapsamını genişleten teknolojik bilginin doğası ile inovasyonun keşfi ve kullanımı için gerekli olan örgüt prosedürlerini içermektedir. Evrimsel ekonominin teknoloji yörüngesindeki firmalar, profesyonel disiplinler ve topluluklar, üniversite eğitim ve araştırma programları ile bu yapıları destekleyen yasal ve düzenleyici kurumlar ortak bir rejimin farklı bileşenleridir (Dosi, 1982, 1988; Nelson, Winter, 1977).

Sosyal alandaki evrim modelleri, öğrenme ve keşif süreçleriyle birlikte, bazı seçim mekanizmalarını gündeme getirmiştir. İnovasyon sistemleri farklı ulusal sistemlerin çerçevesini oluşturan çeşitlilik, firmalar, ürünler ve yenilenen rutinlerden yola çıkarak evrimsel ifadelerle tanımlanabilmektedir. Ulusal inovasyon sistemlerinin tarihsel gelişiminde üretim yapısı, teknoloji ve kurumların birlikte evrimine odaklanmak bir gerekliliktir. Bu işleyişte bilgi ve öğrenmenin stratejik rolü, bu sistemlerin evrimsel bir kavram olarak değerlendirilmesiyle sonuçlanmaktadır (Lundvall, 2007, 106). Bununla birlikte, üniversite-sanayi iş birliği modellerinin temelini oluşturan üçlü, dörtlü ve beşli sarmal inovasyon sistemlerinde doğrusal olmayan etkileşimler ön plandadır. Bu bağlamda doğrusal olmayan sistemlerin kökeni *Kaos Teorisi*'ne dayanmaktadır. Teoriye göre, doğrusallık evrenin ve insan davranışlarının anlaşılması

sürecinde yetersiz kalmaktadır. Doğrusal olmayan bir sistemde ise geri bildirim mekanizması belirleyicidir. Geri bildirim, doğrusal olmayan bir sistemi besleyerek sürdürülebilirlik sağlamaktadır (Nelson, 1994).

Doğrusal dinamiklerin aksine, birimler arasındaki ilişkileri geliştiren bir yapı oluşturan geri bildirim, sistemin başlangıç durumundan hedefe doğru ilerleyişini desteklemektedir. Bu kapsamda kaos teorisi, bu tez çalışmasında üniversite-sanayi iş birlikleri ile teknoloji inovasyonu arasındaki çok boyutlu etkileşimleri açıklayan diğer teoridir (Şekil 37) (Nelson, 1994).



Bilgi Zinciri Teorisi ise firmaların ÜSİ'ler aracılığıyla elde ettiği dış bilgiyi özümseyerek teknoloji inovasyonuna dönüştürmesi sürecindeki ilişkileri açıklamaktadır. Holsapple ve Singh (2001), bilgi ile örgütün temel yetkinlikleri arasındaki ilişkileri tanımlamak için bilgi zinciri kavramını önermişlerdir. Bilgi zinciri teorisinin temel özelliği, bilginin organizasyonlar içinde ya da arasında dinamik ve düzenli bir şekilde akmasıdır (Holsapple, Jones, 2007). Xu et al. (2018), üniversite ile sanayi arasındaki işbirlikçi inovasyon girişimlerinde bilgi yönetiminin önemini bilgi zinciri teorisine bağlamında ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar (2018), işbirlikçi inovasyon yönetiminin öğrenme, inovasyon ve araştırma odaklı bilgi yönetimine yönelik yeni yaklaşımların geliştirilmesine olanak tanıdığını bulmuşlardır. Lu (2021), bilgi zinciri teorisine perspektifinde, üniversiteler ve sanayi arasındaki bilgi akışının, firmaların üniversite araştırma çıktılarına erişim sağlaması ve transfer etmesi bağlamında faydası olduğunu ileri sürmüştür. Yu et al. (2018) ise üniversite tabanlı bilgi girdisini, faaliyetlerini ve değer çıktısını oluşturan bilgi odaklı değer zincirini teoriye dayalı olarak geliştirmişlerdir. Araştırmacılar (2018), üniversitelerin katma

değerli bilgi üretimi sürecinde yeni bilgi oluşturulmasına katkıda bulunduğunu öne sürmüşlerdir. Böylelikle bu tez çalışmasında Evrimsel Ekonomi, Kaos ve Bilgi Zinciri Teorileri, ÜSİ ile firma özümseme kapasitesi ve teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkileri açıklama potansiyeline sahiptir.

3.1.1. Evrimsel Ekonomi Teorisi

Bilginin üretim ve dağıtım sistemlerinde giderek daha fazla kaynak olarak kullanılmasıyla değişken etkileşim süreçlerinin hâkim olduğu karmaşık sistemlerde, yeniden yapılanma yaratıcı yıkım boyutunda gerçekleşmektedir. Bu çerçevede bilgi yoğun ekonomilerin altyapısı sürekliliği olan bir dönüşüme işaret etmektedir (Schumpeter, 1939; Luhmann, 1984).

Ekonominin evrim teorileri, sosyal psikoloji, sosyoloji ve örgüt teorisinin çeşitli kural merkezli davranış analizleriyle uyumludur. Bu işleyişte ekonomideki aktörlerin çoğu üniversiteler, hukuk sistemleri, iş ve işçi kurumları gibi organizasyonlardır. Rasyonel seçim yaklaşımına mesafeli duran evrimsel ekonominin davranışsal temelleri, kusurlu uyum ve hatalı keşifleri içeren öğrenme süreçlerine dayanmaktadır. Bu durum teknoloji, davranışlar ve organizasyonsel alanlar için eşit derecede önemlidir (Nelson, Winter, 1982).

Bu süreçte evrim teorisi, bir seçim biriminin ve mekanizmalarının tanımlanmasına olanak sağlamaktadır. Böylelikle evrimsel biyolojiden yola çıkılarak, sosyal alandaki evrimin özgün yönleri ortaya koyulmuştur. Bu çerçevede evrim teorisinin somut yapı taşları (Dosi, Nelson, 1994, 154-155);

1. Temel bir seçim birimini,
2. Ana yapıyı çevresel seçimlerin belirlediği dış yapı ile ilişkilendiren mekanizmayı,
3. Seçim dinamiklerini geliştiren bazı etkileşim süreçlerini,
4. Ana yapı ile çevrenin etkili olduğu dış yapı arasında varyasyonlar oluşturan mekanizmaları içermektedir.

Evrimsel ekonominin fonksiyonel dinamikleri yeniden yapılandırma girişimini harekete geçirmektedir. Bu kapsamda teknoloji inovasyonu çeşitlilik sağlarken, pazar baskın seçiciyi temsil etmektedir. Kurumsal yapı ise geri bildirimli kontrol sistemine

işlevsellik kazandırmaktadır. Kurumsal kontrol mekanizmaları arasındaki kamusal ve özel alan ayrımı, yerel ve küresel olarak sürekli bütünleşen ve farklılaşan karmaşık sistemlerin geliştirilmesini sağlamaktadır (Nelson, 1994).

Neo-klasik ekonominin doğrusal modellerini genişleten evrimci ekonomistler, analiz ve işlem birimini değiştirmişlerdir. Neo-klasik ekonomi rasyonel aktörler arasındaki girdi/çıktı ilişkilerine değinirken, evrimci ekonomistler inovasyon girişiminin spesifik ve sınırlı taşıyıcıları olarak firmalara yönelmişlerdir (Andersen, 1994; Alchian, 1950).

Bu kapsamda karmaşık sistem dinamiklerinin yönlendirdiği inovasyon süreci farklı düzeyler ve perspektiflere göre tanımlanmaktadır. Böylelikle evrimci ekonomistler, yenilikçi faaliyetleri üstlenen ve pazarda rekabet eden firmaların analiz birimi olarak ele alınması gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Bu noktada hükümet müdahalelerine referans çerçevesi oluşturan ulusal inovasyon sistemleri, politika perspektifine göre açıklanmaktadır (Nelson, Winter, 1982; Andersen, 1994).

Neo-klasik ekonomi teorisine göre, ekonomik değişkenlerin gözlemlenen yapısı, rasyonel aktörlerin (bireyler, haneler, firmalar, diğer resmi kuruluşlar) karşılaştıkları kısıtlamalar göz önüne alındığında, maksimum fayda elde edebilecekleri seçimlerin sonucunda oluşmaktadır. Bu çerçevede neo-klasik ekonomistler, her koşulda piyasa denge mekanizmalarına odaklanmaktadır.

Evrimci ekonomistler ise teknolojik değişim ve istikrarın zaman içindeki gelişimini incelemektedir. Bu işleyişte pazardaki varyasyonları belirleyen seçim mekanizmaları yerel müdahale modelleri aracılığıyla oluşturulmaktadır. Bu mekanizmalar pazar ortamında etkinlik kazanan iletişim kalıpları ile bağlantılıdır. Bu noktada evrimci perspektife göre, seçim/varyasyon süreçleri çerçevesinde ortak evrimin gerçekleşmesi ve küresel düzeyde bir düzen hakimiyetinin sağlanması beklenmektedir (Leydesdorff, 2000a).

Evrimsel ekonomi gelişmiş teknolojilerin pazar rekabeti boyutunda neo-klasik ekonomiden farklı dinamiklere sahiptir. Arthur (1988; 1989), rekabet eden teknolojilerin olduğu bir pazarda fiyat dengesinin gerçekleşmemesi sonucu oluşan gerilimi (alış ve satış fiyatı arasındaki dengenin kurulamaması), ilk satın alma

davranışındaki raslantısallık ve dış ağ konumunun belirlediği bilgi özümseme engelleriyle ilişkilendirmiştir.

Bu çerçevede bilgi özümseme engelleri varyasyonları netleştiren yapısal seçicilerdir. Tesadüfi seçimler bu birimleri doğrudan etkilemektedir. Böylelikle pazar alışverişinin gerçekleştiği aktif bir sistemdeki karmaşık sinyaller net bir talebe dönüşebilecek seviyeye eriştiğinde pazar karmaşası dengeye ulaşmaktadır. Bu süreçte evrimci ekonomistler, teknolojiler arasındaki rekabet ve piyasanın artan getirilerini referans sistemleri olarak belirlemişlerdir (David, 1985; Arthur, 1988).

Bu işleyişte yinelenen seçimler, piyasa mekanizmalarında olduğu gibi, istikrar sağlamaktadır. Yörüngeler boyunca devam eden bu girişimler, bir aşamadan sonra küresel bir düzene dönüşebilmektedir. Pazarda iletişimin aracılık ettiği yeni seçimler, ürünlerin yenilikçi kombinasyonlarla pazar ihtiyaçlarına uyarlanmasına fırsat vermektedir. Bu noktada aktörlerin adaptasyonu, öğrenme süreci ve sürekliliği olan inovasyon faaliyetleri, seçim mekanizmaları çerçevesinde evrim teorilerinin yapı taşlarıdır (Leydesdorff, 1994).

Örneğin, Wright kardeşlerin 1903 yılında ortaya koyduğu uçak tasarımını 1936 yılında Douglas DC3, 1938 yılında ise Boeing tasarımı takip etmiştir. Bu kapsamda bilgi altyapısı, uzmanlaşma aracılığıyla yeni girdiler üretmektedir ve öğrenme faaliyetleri bu süreci etkilemektedir. Bununla birlikte, teknoloji/piyasa kombinasyonlarında yeni yörüngelerin ortaya çıkması zaman alabilmektedir (Frenken, Leydesdorff, 2000).

Seçim kriterleri çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Bu çerçevede teknoloji ya da ekonomi odaklı evrimsel modeller, seçimin gerçekleştiği etkileşimli mekanizmalarda belirleyicidir. Örneğin, firmaların finansal piyasalardaki dağılımı nakit akışlarına, muhasebe kârlarına ya da yatırımcıların gelecekteki kârlarla ilgili beklentilerine göre gerçekleşmektedir. Bunun yanı sıra, firmaların ürün pazarlarındaki büyüme ve hayatta kalma fırsatları, ürünlerin göreceli kalitesine, fiyatlara, satış sonrası hizmetlere, pazarlama ağlarına ve teslimat sürelerine göre değişmektedir (Dosi, Nelson, 1994, 155).

Evrimsel sürecin sonucunda oluşan yeni düzen, sonraki seçimlerin özgünlüğüne bağlı olarak dönüşümüne devam etmektedir. Fonksiyonlar düzeyinde işlevsellik kazanan

seçim mekanizmaları, temeldeki yapısal düzenlemelerden bağımsızdır. Bu nedenle yinelenen seçim mekanizmaları ile tamamlanan ve geçiş sürecine aracılık eden varyasyonların etkinliği daha zayıftır (Rosenberg, 1994).

Evrimsel ekonomistlerin ortaya koyduğu *bilgiye dayalı ekonomi* kavramı (Carter, 1996; OECD, 1996), ulusal inovasyon sistemleriyle güçlü bağlara sahiptir (Avrupa Komisyonu, 2000; 2005). Bu kapsamda evrimsel ekonomi teorisinin perspektifi, üniversite-sanayi iş birliği modellerinin temelini oluşturan ve iş birlikleri çerçevesinde bilgiyi anlamlandıran üçlü sarmal inovasyon sistemleri ilişkilerinde belirleyicidir. Üçlü sarmal yaklaşım, yenilikçi bir kurumsal model anlayışıyla, iş birliği ağlarındaki bilgi altyapısını incelemek amacıyla geliştirilmiştir (Etzkowitz ve diğ., 2000; Powell, DiMaggio, 1991).

Böylelikle üçlü sarmal inovasyon modeli, bir sistemin üç ya da daha fazla alt dinamiği arasındaki etkileşimler olarak tanımlanmıştır. Bu çerçevede üçlü sarmalların oluşturduğu ağlar, ekonomik servet ve teknolojik yenilik üretimi ile bu dinamikler arasındaki dengeyi sağlayacak kurumsal politikaların oluşturulmasında aktif bir rol üstlenmektedir (Leydesdorff ve diğ., 2006).

Lundvall (2010, 13-14), evrimsel ekonomi teorisi çerçevesinde açıklanan ulusal inovasyon sistemlerinin dar ve geniş kapsamlı tanımlarını gündeme getirmiştir. Dar kapsamlı tanıma göre, ulusal inovasyon sistemleri, Ar-Ge birimleri, teknoloji enstitüleri ve üniversiteler gibi araştırma ve keşif süreçlerini üstlenen kurumları temsil etmektedir. Geniş kapsamlı tanım ise ulusal inovasyon sistemlerini ekonomik yapı, öğrenme sürecini etkileyen kurumsal yapı, araştırma ve keşif faaliyetlerinin alt sistemlerini oluşturan üretim, pazarlama ve finans sistemleri bağlamındaki tüm birimlerle ilişkilendirmiştir. Bu çerçevede firmaların örgüt yapısı, firmalar arası ilişkiler, kamu mekanizmalarının rolü, finans sektörünün kurumsal yapısı, Ar-Ge organizasyonları ve Ar-Ge yoğunluğu, tarihsel deneyim, dil ve kültür boyutunda ulusal sistemler arasındaki farklılıkları yansıtmaktadır (Şekil 38).

Firmaların örgüt yapısı inovasyon sistemlerinin bir parçasıdır. Aktif olarak inovasyon faaliyetleri gerçekleştiren firmaların bilgi alışverişi ve öğrenme girişimleri yenilikçi yeteneklerini etkilemektedir. Ürün inovasyonunu ve firmanın ürün portföyünü geliştiren öğrenme, süreç inovasyonu ve firma verimliliği ile güçlü bağlara sahiptir.

Bu noktada firmaların yönetim anlayışı, ulusal inovasyon sisteminin ortak organizasyon ilkeleri olarak tanımlanmaktadır. Bu işleyişte firmanın satış, üretim ve Ar-Ge birimleri arasındaki etkileşim organizasyonun önemli bir boyutunu oluşturmaktadır (Gjerding, 1992).



Şekil 38: Ulusal Sistemler Arasındaki Farklılıkları Etkileyen Faktörler

Firmalar arasındaki inovasyon faaliyetleri merkezinde gelişen iş birlikleri, rekabet sürecini tamamlayan bir faktördür. Bu kapsamda kullanıcı ile üretici arasındaki etkileşimler bu iş birliklerinin belirli biçimlerinden biridir. Özellikle bilgi yoğun endüstrilerde, informal bilgi alışverişinin olduğu ağ bağlantıları ve sanayi bölgeleri kapsamında tanımlanan iş birliği ilişkileri giderek daha fazla önem kazanmıştır.

Bilgi dolaşımına odaklanan ağlarda, kullanıcılar ve üreticiler arasında gerçekleşen bilgi transferi ile rakipler arasındaki bilgi akışı eşit derecede etkilidir. Bu durumda uzmanlaşma, firmalar arasındaki bilgi alışverişi aracılığıyla endüstrideki bilgi ağlarının gelişmesini sağlamaktadır (Gelsing, 1988).

Özel sektör ile kamu mekanizmaları arasındaki öğrenme sürecinin sürdürülmesi ve yenilenmesi kamusal alandaki gelişmeyi desteklemektedir. Bilim ve gelişmeyi doğrudan teşvik eden kamu mekanizmaları, ulusal inovasyon sisteminin eğilimlerini yönlendirmektedir. Düzenlemeleri ve standartları belirleyen bu katılım, inovasyonun hızını ve yönünü belirlemektedir.

Bu çerçevede kamu sektörü özel sektörün geliştirdiği yeniliklerin en önemli kullanıcısıdır. Özel sektörün son derece istikrarsız koşullarla karşılaştığı ortamlarda kamu mekanizmaları, dengeleyici ve teşvik edici bir konumdadır. Bununla birlikte, kamu refahına yönelik desteklerdeki kesintiler, kamu odaklı kullanıcıların inovasyon talebinin azalmasıyla, dolaylı olarak ulusal inovasyon kapasitesini zayıflatabilmektedir (Gregersen, 1988).

Ayrıca bir ülkenin finansal sistemi inovasyonu geliştirme kapasitesine sahiptir. Bu noktada inovasyon faaliyetlerinin sürekliliği girişimlerin finansmanına bağlıdır. Büyük ölçekli firmalarda inovasyona yönelik riskli yatırımların iç finansman aracılığıyla gerçekleştirilmesi eğilimi hakimdir.

Orta ve küçük ölçekli firmaların finansman olanakları ise büyük ölçekli firmalara kıyasla daha azdır. Bununla birlikte, büyük ölçekli firmalar da yüksek teknoloji ürünlerinin Ar-Ge maliyetleri ve kısa ürün yaşam döngüleri çerçevesinde dış finansman kullanmayı tercih edebilmektedir. Bu kapsamda firmaların yanı sıra, ülkelerin inovasyon faaliyetlerinde süreklilik sağlayan finansal güçlerle ilgili farklılıklar vardır (Christensen, 1991).

Firmaların örgüt yapısı, iş birliği ağları, kamu mekanizmaları ve finansal sistem unsurları arasındaki uluslararası farklılıklar ve ilişkiler ulusal inovasyon sisteminin gelişiminde belirleyicidir. Örneğin, kamu sektörünün örgüt yapısı ve stratejileri finans sektörünü, firmaların örgütlenme ve ağ oluşturma biçimlerini etkilemektedir. Diğer yandan, firmalar ve firma ağlarındaki uzmanlaşma, eğitim ve Ar-Ge ile ilgili kamu altyapısını şekillendirmektedir (Lundvall, 2010, 15).

İnovasyon sistemlerinin analizi, bilginin öğrenme ve inovasyon süreçleri aracılığıyla gelişimini yansıtmaktadır. Bu kapsamda bilgi ve öğrenmeyi inovasyon sistemleriyle ilişkilendiren varsayımlar (Lundvall, 2007, 107);

1. Ekonomik performans için önemli olan bilgi unsurları yereldir ve bir yerden başka bir yere kolayca taşınmaz.

2. Bilginin kritik unsurları, farklı aktörlerin belleğinde, firmaların rutinlerinde, bireyler ve organizasyonlar arasındaki ilişkilerde somutlaşmaktadır.

3. Aktörler arasındaki ilişkilerin çıktısı öğrenme ve inovasyon faaliyetleridir. Yenilikçi sistem yaklaşımının en temel özelliği etkileşimci olmasıdır.

4. Paydaşlar arasındaki karşılıklı öğrenme girişimleri sosyal olarak yerleşik bir süreçte gelişmektedir. Bu nedenle salt ekonomi analizi yetersizdir.

5. Öğrenme ve inovasyon arasındaki bağlantılar birbirine paralel girişimleri temsil etmemektedir.

6. Ulusal sistemler üretim, ticarete uzmanlaşma ve bilgi temelleri açısından farklılık göstermektedir.

Bu bağlamda ulusal sistemler inovasyon ve öğrenme faaliyetlerini desteklemektedir. İnovasyon faaliyetlerinin içerdiği belirsizlikler çerçevesinde öğrenmenin rolü giderek artarken, karmaşık iletişim süreçleri oluşmaktadır. Böylelikle öğrenme girişimi, inovasyonu hızlandırarak rekabet avantajı sağlayabilmektedir. Bununla birlikte, kurumsal değişimlerin inovasyonu destekleyen örgüt işlevselliğine zarar vermeden uygulanmasında bazı sınırlar vardır (Johnson, 1988).

Ekonomi kurumsal bakış açısıyla bir denge sisteminden daha çok iletişim süreci olarak tanımlandığında, öğrenme faaliyetleri teknik inovasyonun kaynağı olarak kavramsallaştırılmaktadır. Sistematik ve organize yeni bilgi arayışları üniversiteleri, araştırma enstitülerini ve Ar-Ge birimlerini gündeme getirmiştir.

Bireyler ve araştırma toplulukları arasındaki yoğun ve karmaşık etkileşim biçimlerinden oluşan öğrenme faaliyetleri, sosyal bir süreci temsil etmektedir ve kurumlar tarafından yönlendirilmektedir. Bu çerçevede kurumların inovasyonla gelişen teknik değişim üzerinde güçlü bir etkisi vardır. Ulusal ekonomilerin kurumsal çerçeveyi öğrenme, uyarlama ve değiştirme girişimleri uluslararası rekabet gücünün gelişimi için önemlidir (Johnson, Lundvall, 1991).

Yenilikçi girişimlerde süreklilik sağlayan ağ oluşumlarını (iş birliklerini) teşvik eden bilişim teknolojileri, Ar-Ge merkezinde devletin ve üniversitelerin faaliyet alanını genişletmiştir. Bu süreç bilim ve teknoloji odaklı farklı kurumlar, doğrudan firmalar ya da firmalar ile kullanıcılar arasındaki iş birliği ilişkilerini olumlu yönde etkilenmiştir (Lundvall, 1988). Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler sonucu çeşitli girdileri bir araya getirebilen, özel becerilere ya da tesislere erişebilen informal ağlar, evrimsel ekonomi modelleri çerçevesinde geliştirilen ulusal inovasyon sistemi bileşeni firma performansında belirleyici bir role sahiptir (Freeman, 1991).

3.1.2. Kaos Teorisi

Bir organizasyonun tanınırlığı ve işleyişi, karmaşık olduğu ölçüde, belirsizlik içermektedir. Kaos teorisi, basit yasaların karmaşık ve öngörülemeyen sonuçları olabileceğini ortaya koymaktadır (Cohen, Stewart, 1994). Böylelikle oldukça farklılaşmış birimler arasındaki etkileşimleri kapsayan bazı sistemler şaşırtıcı derece basit ve tahmin edilebilir davranışlar üretebilirken, diğerleri ise basit yasalara ve az sayıda aktöre sahip olmalarına rağmen tahmin edilmesi imkânsız olan davranışlara sebep olabilmektedir (Perrow, 1967).

Kaos teorisi, geri besleme döngüleri aracılığıyla koordinasyon, düzenleme ve kontrol mekanizmalarına odaklanan sibernetik ile ilişkilidir (Kiel, Elliott, 2004). Teorinin kapsamı, belirli bir düzendeki parametrelerin ya da paradigmaların geçerliliğini yitirmesi ve yeni evrimsel koşullara daha fazla uyum sağlayan paradigmalarla değiştirilmesine dayanmaktadır. Bu süreçte politika oluşturma, karar verme ve tasarım düzeyinde, sistemin doğrusallığına, denge durumuna, kararlılığına ve öngörülebilirliğine bağlı olarak farklı paradigmalara ihtiyaç vardır (De Greene, 1987).

Bu çerçevede yeni zorluklar, fırsatlar ve seçenekler sunan paradigma değişikliği, dinamik yapıdaki doğa ve toplum ile bu dinamik yapının düzene erişimini sağlayan politika ve uygulamalar arasındaki çatışmayı ortaya koymaktadır. Disiplinlerarası bir bakış açısına sahip olan bu anlayış, davranış bilimleri ve sosyal bilimler yanı sıra, fizik ve biyoloji disiplinlerini içeren bağları gündeme getirmektedir (De Greene, 1989).

1960'larda organizasyonların açık sistemler olarak görülmeye başlanmasıyla (Katz, Kahn, 1978), örgüt teorisinin sistem tasarımı okulu, girdi/çıkış ilişkileri çerçevesinde

birbirine bağlanan sistemlerin ayırt edici özelliklerini ortaya koymuştur (Haberstroh,1965). Bu kapsamda kaos teorisi, rastgele gibi görünen bazı dinamik sistemlerin gerçekte nasıl belirlenimci olduğunu araştırmıştır (Thietart, Forgues, 1995). Sistem teorisi ve sibernetik fikirleri etrafında iş süreçleri ve organizasyonel kontrol mekanizmaları tasarlanmıştır (Beniger, 1986).

Kauffman (1995), uyarlanabilir çok parçalı sistemlerde dar ya da geniş kapsamlı evrimsel değişimlerin, kaos ortamının seçim avantajı sağlayan ardışık süreçlerinde geliştiğini ileri sürmüştür. Araştırmacıya göre, davranıştaki küçük değişiklikler dar kapsamlı ve ardışık evrimsel değişimlere yol açıyorsa, sistem performansı hiçbir zaman yeterince iyileştirilememektedir. Diğer yandan küçük davranışsal değişimler, kaotik çevrelerde olduğu gibi çok farklı uyum düzeylerini teşvik ediyorsa, sistemin adaptasyon kapasitesi güçlüdür. Ancak bu aşamada süreklilik sağlanamamaktadır. Böylelikle davranıştaki en ufak bir değişiklik, sistemin çok düşük bir uygunluk seviyesiyle karşılaşmasına sebep olabilmektedir.

Bu çerçevede bir sistemin çevresine uyum derecesi, elde ettikleri çıktıyı geliştirme girişimlerinde bulunan aktörlerin çabalarıyla ilişkilidir. Her bir aktörün elde ettiği çıktı diğerlerinin seçimlerine bağlı olduğundan, uyum sağlanması gereken çevre değişkendir. Bu durumda sınırlı rasyonellik perspektifi doğrultusunda, aktörler seçimlerinin sistem düzeyindeki sonuçlara etkisini tahmin edemeyeceklerinden, kendi uygunluklarını iyileştirmeyi tercih edebilmektedirler (March, Simon, 1958; Levinthal, 1997; McPherson, Range-Moore, 1991).

Bu işleyişte katılımcılar arasındaki bağlantılar, geri bildirim döngülerinin değişimi hızlı bir biçimde yıpratmasıyla bozulmayı ya da değişimlerin sistem boyunca sürekliliği ile kaosu teşvik etmektedir. Brown ve Eisenhardt (1988), en etkili örgütlerin kaos sınırında stratejiler geliştirdiğini ileri sürmüşlerdir. Weick (1979, 215) ise bu tür örgütlerin esneklik ve istikrar arasında denge kurabildiklerinde var olmaya devam edebileceklerini savunmuştur. Araştırmacıya göre, bir örgütün zaman içinde oluşan stratejik dengesi, doğaçlama gelişen, nadiren radikal yeniliklere dönüşen, rekabet koşullarını temelden değiştiren ve sıklıkla tekrarlanan küçük değişikliklerin bir kombinasyonudur.

Politika oluşturma ve karar verme yetenekleri karmaşık sistemlerin yönetimini giderek zorlaştırmaktadır. Gelişme sürecindeki karmaşık sistemlerin istikrarsız alanlarla karşılaşmaları sonucu yapı dönüşüm geçirmektedirler. Bununla birlikte, aktörlerin sistemdeki istikrarsızlık oluşumunu öngörebilmeleri neredeyse imkansızdır. Bu durumda sistemin beklenmedik bir istikrarsızlık ve yeniden yapılanma sürecine girmesini engellemek isteyen aktörlerin, bu amaca uygun politikalar ve stratejiler geliştirmesi beklenmektedir (De Greene, 1994).

Diğeryandan, bu kararlar ve politikalar hedeflenen evrim ve değışim girişimlerinde katılığa ve gerilemeye yol açmamalıdır. Kararsızlık, şans, dalgalanma ve kaos nedeniyle karmaşık sistemlerin her biri benzersizdir. Evrim sürecinin gelişimini zaman içinde oluşan tesadüfi olaylar belirlemektedir. Bu işleyişte evrimsel döngüye sürekli yeni öğelerin ve etkileşimlerin eklenmesi ya da çıkarılması aracılığıyla seçim mekanizmaları yön vermektedir. Bu seçimler ise farklı varyasyonlar ya da çeşitlilik ile sonuçlanmaktadır. Bununla birlikte, örgüt ve çevre arasındaki verimlilik odaklı ilişkilerin doğrusal bakış açısı, zaman içinde örgütü savunmasız bir pozisyona yönlendirmektedir. Oysa karmaşık sistemlerdeki doğrusal olmayan etkileşimler ve davranışlar, yenilenen politikalar ve düzenlemeler aracılığıyla evrim sürecini göz ardı etmeksizin uyumlu hale getirilmektedir (Harvey, Reed, 1992).

Doğrusal olmayan sistemlerin dinamikleri düzensizdir. Bu çerçevede olasılığa ya da tesadüfi olmayan gerekçelere dayalı olarak belirli bir hedefe ya da sabit bir noktaya (örneğin, doğrusal sistemler) yönelmeyen yapılar karmaşık sistemler olarak tanımlanmaktadır (Day, 1994). Arthur, Durlauf ve Lane (1997), kaos teorisi ile özdeşleşen karmaşayı altı özellik ile açıklamıştır (şekil 39);

- 1.Heterojen yapıdaki aktörler arasında gerçekleşen düzensiz etkileşimler,
- 2.Bu yapıların sınırlarını belirleyen küresel düzeydeki denetleyici bir mekanizmanın olmayışı,
- 3.Birbiriyle kesişen hiyerarşık organizasyon yapıları (örneğin, iş birliğı ortakları),
- 4.Yinelenen uyum süreci,
- 5.Evrimci perspektifi tamamlayan ve sürekliliğı olan inovasyon girişimleri,

6.Denge dışı dinamikler.

Karmaşık sistemler ile özdeşleştirilen kaos teorisi, doğrusal olmayan sistemler bağlamında analitik sonuçlara ulaşmayı olanaklı hale getiren tutarlı bir altyapı sunmaktadır (Rosser, 2000). Heterojen bağlantılar, mikro düzeyde gerçekleşen etkileşimler (örneğin, iş birliği ortaklarının oluşturduğu takımlar arasındaki ilişkiler) aracılığıyla yapıyı dönüştürmektedir. Bu işleyiş karmaşık sistemlerin temel dinamiklerini temsil etmektedir (Baas, 1997).

Kaos teorisinin doğrusal olmayan ilişkiler, istikrarsızlık ve belirsizliğe odaklanması, sosyal bilimlere uygulanmasını kolaylaştırmıştır. Nitekim başlangıçta yalın bir çerçeveye sahip olan sosyal sistemlerde, zaman içinde son derece karmaşık davranışlar gündeme gelebilmektedir. Doğrusal olmayan sistemler ise hem doğrusal hem de doğrusal olmayan etkileşimlerle tanımlanmaktadır. Bu çerçevede doğrusal ilişkilerin ön planda olduğu belirli bir sürecin devamında, değişkenler arasındaki ilişkiler farklılaşarak önemli yapısal ve davranışsal değişiklere sebep olabilmektedir (Kiel, Elliot, 1996).



Şekil 39: Karmaşıklığı Oluşturan Faktörler

Arthur, Brian, Steven Durlauf, David Lane. **The Economy as an Evolving Complex System.** (Addison-Wesley, 1997), 1-14.

Bu noktada doğrusal olmayan sistemler (Wiener, 1948; Jay Forrester, 1961; Day, 1994);

1. Kararlıdır (Matematiksel bir denge ya da sabit nokta),
2. Matematiksel noktalar arasında pürüzsüz ve düzenli bir salınımına sahiptir,
3. Kaotik ve rastgeledir, düzenli olmayan davranış örüntüleri içermektedir. Doğrusal ve doğrusal olmayan ilişkiler farklı zaman dilimlerinde üstünlük sağlayabilmektedir. Bu durum doğrusal olmayan sistemlerin dinamiklerini temsil eden çeşitli davranışlar bağlamında güçlü bir etkiye sahiptir.

Bu süreçte kaotik davranış nedensellik içerdiği için rastlantısal bir davranış biçimiyle ilişkilendirilmemektedir. Bununla birlikte, nedenselliğin olduğu sistemler de zaman içinde düzensiz davranışlar üretebilmektedir. Kaotik bir sistem, karmaşıklık derecesine göre, az ya da çok düzensiz bir görünüm oluşturabilmektedir. Böylelikle kaotik davranışlar, doğrusal olmayan sistemlerdeki matematiksel parametreler aracılığıyla rastlantısal bir eğilime sahip olabilmektedir (Rand, 1978).

Bu işleyişte kendi kendini organize eden sistemler, hayatta kalabilmek için farklılaşmaya yönelmektedir. Farklılaştırılmış sistemler ise ayrıştırılabilir alt sistemlerden oluşmaktadır (Simon, 1969). Bu kapsamda karmaşık dinamik sistemler, evrimsel ilerlemeler açısından karşılaştırılabilir. Bu durumda farklılaşma derecesinin yüksek olduğu ölçüde sistem karmaşıklığı artmaktadır. Üst sistemdeki karmaşanın sebep olduğu kriz aşamasında daha az kontrol edilen alt sistemler aktif hale gelmektedir. Bu durumda kaos, sistemin kendini yeniden organize etmesiyle sonuçlanmaktadır (Leydesdorff, Besselaar, 1994).

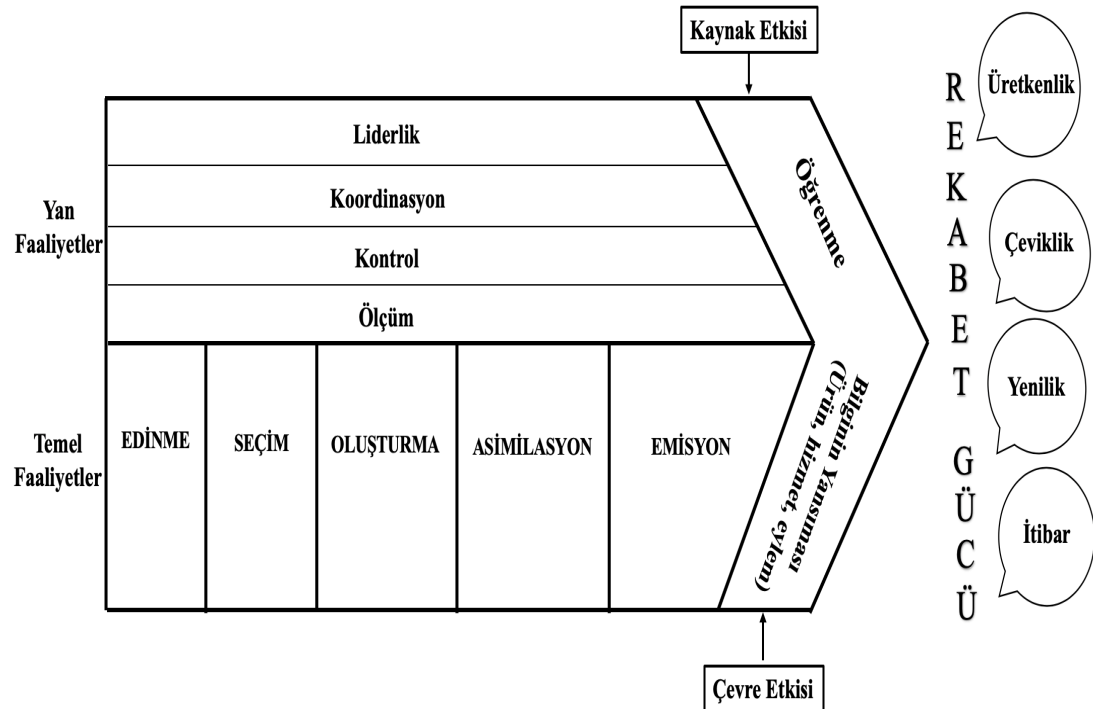
Bu noktada teknoloji inovasyonunun sebep olduğu belirsizlikler, kamu otoritelerinin politikalarda köklü değişiklikler yapmasını gerektirmektedir. Üretim, inovasyon ve politika oluşturma döngüleri üçlü bir sarmal gibi birbirini yönlendirmektedir. Alt sistemler arasındaki uyum sorunları çözüldüğünde, bilgi yoğun ekonomilere rehberlik eden bu döngülerin sürdürülebilirliği mümkün olmaktadır (Leydesdorff, 1997). Bu akıştaki başarısız girişimler, sistemi belirsizlik riski ile karşı karşıya bırakmaktadır. Bununla birlikte, kamu mekanizmalarının dış müdahalesi gibi bir çözüm yolu evrimsel

değişimin deneysel gelişimini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Leydesdorff, 2000).

Doğrusal olmayan sistemlerde fenomenin gelişimi sürecine tesadüfi öğelerin eklenmesiyle oluşan faktörlerin kombinasyonu, başlangıçta oldukça benzer görünen diğer sistemlerden çok farklı sonuçlar üretebilmektedir. Bu durum kaotik davranışı raslantısal davranıştan ayırmaktadır. Oysa raslantısallığa dayalı bir sistemde başlangıçtaki pozisyon göz ardı edilmektedir. Bu işleyişte iç dinamikler ve çevre merkezinde oluşan karmaşıklık, doğrusal olmayan sistemlerin değişim süreçlerinde belirsizliği artırmaktadır. Bu sistemlerin ürettiği geniş ve karmaşık olasılıklar dizisi kaotik düzeni de doğrudan etkilemektedir (Baumol, Quandt, 1985).

3.1.3. Bilgi Zinciri Teorisi

Porter'ın değer zincirine (1985) benzer şekilde tasarlanan Bilgi Zinciri Modeli, farklı uluslardan bilgi yönetimi uzmanlarının katıldığı bir Delphi çalışması aracılığıyla geliştirilen tanımlayıcı bir bilgi yönetimi çerçevesine dayanmaktadır (Şekil 40).



Şekil 40: Bilgi Zinciri Modeli

Holsapple, Clyde, W., Kiku G. Jones. **Knowledge Chain Activity Classes: Impacts on Competitiveness and the Importance of Technology Support.** (International Journal of Knowledge Management, 2007), 29.

Modelde, örgütlere rekabet gücü ya da avantajı sağlayacak dokuz bilgi yönetimi faaliyeti (beş temel faaliyet, dört yan faaliyet) öne sürülmektedir. Bu kapsamda temel bilgi yönetimi faaliyetleri; bilginin edinilmesi, seçimi, yeni bilgi üretimi, asimilasyonu ve çevreyle paylaşımını içermektedir. Yan faaliyetler ise bilgi liderliği, yönetimi, kontrolü ve ölçümüdür. Teoriye göre inovasyon, firmalar için değişimi gerçekleştiren, öğrenilebilen ve uygulanabilen bir fırsattır (Adams, Lamont, 2003; Amidon ve diğ., 2005).

Ayrıca örgütler arası ilişkiler, bilginin dinamik ve düzenli olarak aktarılmasıyla (Holsapple, Singh, 2001) işbirlikçi inovasyon sürecindeki bilgi yönetimi için önemli bir faktör haline gelmektedir (Holsapple, Singh, 2005). Dolayısıyla bilgi yönetimi, firmaların performans çıktıları ile ilişkilidir (Kalling, 2003). Bilgi zinciri modeli, rekabet gücünü üretkenlik, çeviklik, yenilikçilik ve itibar yönleriyle tanımlamaktadır. Böylelikle bir örgüt bilgi yönetimi faaliyetlerini üstün üretkenlik, çeviklik, yenilik ya da itibar elde etme açısından rakiplerinden farklılaştıracak şekilde gerçekleştirebilmektedir. Bu farklılaşma, bilgi yönetimi faaliyetlerinin yürütülmesinde kullanılan yöntemleri ve teknolojileri içermektedir. Bu süreçte öğrenme, örgütün bilgi kaynaklarındaki değişimi, bilgi yansıması ise bilginin ürün, hizmet ya da eylem boyutunda çıktılarını ifade etmektedir (Holsapple, Jones, 2007). Bu çerçevede bilginin edinilmesi, seçimi, yeni bilgi üretimi, asimilasyonu ve çevreyle paylaşımı temel bilgi yönetimi faaliyetleri; bilgi liderliği, yönetimi, kontrolü ve ölçümü ise yan faaliyetleri olarak açıklanmaktadır.

Temel Faaliyetler

Bilgi zinciri bağlamında gerçekleştirilen temel faaliyetler örgütlerin rekabet gücünü artırma potansiyeline sahiptir. Bu kapsamda temel ve yan faaliyetler arasında örtüşmeler ya da yinelemeler vardır. Böylelikle, temel faaliyetlerin oluşturduğu varyasyonlar yan faaliyetlerle etkileşim halindedir (Holsapple, Jones, 2007).

a) Bilgi Edinme

Bilgi edinme süreci, örgütün dış ortamdaki bilgiyi içselleştirmesi, yeni bilgiyi üretmesi, dışsallaştırması ve kullanılabilecek bir bilgi ögesine dönüştürmesi için tanımlamasıyla ilgilidir. Bilgi edinmeyle ilgili alt faaliyetler; yerleştirme, erişim, değer

tain etme ya da filtreleme aracılığıyla dış kaynaklardan uygun bilgiyi belirleme; yeterli güvenilirlik, uygunluk ve öneme sahip olduğu düşünülen bilgileri seçerek ya da bir araya getirerek bilgi oluşturma; elde edilen bu bilgiyi rafine ederek, yönlendirerek, yorumlayarak, birleştirerek ve kullanılabilir öğelere dönüştürerek organize etme ve böylelikle organize edilmiş bilgiyi kullanım için içselleştirecek işlemcilerle aktarmayı kapsamaktadır (Joshi, 1998). Bu işleyişte, teknolojinin bilgi edinme çabaları bağlamında daha önemli hale gelmesiyle birlikte, örgütlerin rekabet gücünün artması muhtemeldir. Böylelikle, teknolojinin belirli kullanımları örgütün rakiplerinden daha üretken, çevik, yenilikçi ve/veya itibarlı bir süreçte bilgi edinmesini sağlayabilir (Holsapple, Jones, 2007).

b) Bilgi Seçimi

Bilgi seçimi, bir örgütün mevcut bilgi kaynakları doğrultusunda ihtiyaç duyduğu bilgiyi tespit etmesi ve bu bilgiyi belirli bir faaliyete uygulamasıdır. Bilgi seçimi, bilgi edinme faaliyetine benzer nitelikleri taşısa da temel farkı, doğrudan örgütte var olan bilgi kaynaklarını manipüle etmesidir. Bu çerçevede bilgi seçimi faaliyeti bir örgütte bilgi yönetimi sürecinin yürütülmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Nitekim, diğer faaliyetlerin mevcut bilgi kaynaklarıyla etkileşime girmesi bilgi seçimi aracılığıyla gerçekleşmektedir (Holsapple, Jones, 2007). Dolayısıyla bilgi seçimi faaliyeti, örgütün bilgi kaynakları ve diğer bilgi manipülasyon faaliyetleri arasında bir arayüz görevi görmektedir. Ayrıca, seçme ve içselleştirme arasındaki bağlantı çok önemlidir. Yalnızca hali hazırda içselleştirilmiş bilgi seçilebildiğinden zayıf içselleştirme, iyi seçim becerilerinin varlığında bile etkin olmayan bilgi seçimiyle sonuçlanmaktadır. Bu çerçevede akıllı ve özelleştirilmiş bilgi seçimi, bilginin içselleştirilmesiyle yakından ilişkilidir (Holsapple, Singh, 2001).

c) Bilgi Oluşturma

Bilgi oluşturma; bilgi edinme, seçim ya da önceki bilgi oluşturma faaliyetleri aracılığıyla bilginin keşfedilmesi ya da mevcut bilgiden türetilmesidir. Bilgi oluşturulmasıyla ilgili alt faaliyetler ise seçim ve/veya edinme faaliyetlerini gerçekleştirerek bilgi kaynaklarının ve dış ortamın izlenmesi; seçilen ya da edinilen bilginin bilgi üretimi açısından değerlendirilmesi; sentezleyerek, analiz ederek ve yapılandırarak mevcut bilgi aracılığıyla yeni bilginin üretilmesidir (Joshi, 1998).

Mevcut bilginin türetilmesi; analitik, mantıksal ve yapıcı nitelikteki bilgi yönetimi becerileri bağlamında yeni süreç ve/veya tanımlayıcı bilgi üretilmesiyle ilgilidir. Bu çerçevede süreç bilgisi (prosedürler, kurallar) ve tanımlayıcı bilgi (veri, enformasyon) kullanılmaktadır. Dolayısıyla, bu bilgi önceden var olan bir bilgiye erişim sağlanmasıyla oluşturulmaktadır. Yaratıcılık, hayal gücü ve sentez içeren becerilerden oluşan keşif süreci ise daha az yapılandırılmış yollarla bilgi üretmektedir (Holsapple, Singh, 2005). Lee ve Choi (2003), teknolojinin bilgi kombinasyonları aracılığıyla yeni bilgi oluşturma girişimleri üzerinde olumlu etkisi olduğunu bulmuşlardır.

d) Bilgi Asimilasyonu

Bilgi asimilasyonu, elde edilen, seçilen ya da üretilen bilgiyi dahili olarak dağıtarak ve depolayarak bir örgütün bilgi kaynaklarının durumunu değiştiren faaliyetler sınıfını tanımlamaktadır. Böylelikle bilgi özümseme faaliyeti gerçekleştiren bir işlemci, edinilen, seçilen ya da üretilen bilgiyi yayarak ya da depolayarak örgütün bilgi tabanını etkilemektedir. Bilgi özümseme sınıfındaki etkinlik türleri, formal ya da informal etkileşimler ve yazılı materyallerdir (Holsapple, Jones, 2004).

e) Bilgi Emisyonu

Bilgi emisyonu, bilginin örgüt çıktılarına yerleştirilerek çevreyle paylaşılması sürecini tanımlamaktadır. Bu çıktılar yalnızca geleneksel mal ve hizmetleri değil, aynı zamanda bilgi ürünlerini de (bilginin pazarlanabilir ve satılabilir ürüne dönüştürüldüğü süreç) içermektedir. Bilgi emisyonu, asimilasyon ile benzerlik taşısa da bilgi üretimi örgüt içinden ziyade dış çevreyi hedeflemektedir (Holsapple, Jones, 2007).

Yan Faaliyetler

Yan faaliyetler temel faaliyetlerin performansını destekleyen ve yönlendiren yardımcı faaliyetlere odaklanmaktadır (Holsapple, Jones, 2007).

a) Bilgi Ölçümü

Ölçüm; nicel yöntemler, nitel değerlendirme, performans incelemesi ve kıyaslama dahil olmak üzere bilgi kaynaklarının değerlendirilmesini içermektedir. Bu işleyle ölçüm faaliyeti, kontrol, koordinasyon ve liderliğin yorumlanması için bir temel oluşturmaktadır. Dolayısıyla, bilgi ölçümü değer katan bilgi süreçlerinin ve

kaynaklarının tanımlanması, bilgi yönetimi faaliyetlerinin yürütülmesi ve performansının değerlendirilmesinde aktif rol üstlenmektedir (Hiebler, 1996).

b) Bilgi Kontrolü

Kontrol, yeterli miktarda ve kalitede bilgi kaynağının sağlanmasıyla ilgilidir. Bilginin kalitesi, geçerlilik (doğruluk ve tutarlılık) ve kullanım (uygunluk ve önem) boyutlarında kontrol edilmektedir. Bilgi kalitesinin kontrolü bilgi yönetimi faaliyetleri için kritik bir faktördür. Bu çerçevede bilginin değeri ve bilgi kaynaklarından elde edilen çıktıların başarısı bilginin kalitesine bağlıdır (Holsapple, Singh, 2005).

c) Bilgi Koordinasyonu

Koordinasyon, bir örgütte bilgi yönetiminin gerçekleştirilmesine rehberlik sürecidir. Bu kapsamda koordinasyon; bilgi kaynakları ya da bilgi manipülasyon faaliyetleri, bilgi kaynakları ile diğer kaynaklar (finans, insan ve malzeme) ve bilgi kaynakları ile bilgi yönetim faaliyetleri arasındaki bağımlılıkların yönetilmesiyle ilgilidir. Dolayısıyla, koordinasyon çeşitli faaliyetlerin yürütülmesinde gerekli olan becerilerin oluşturulmasını, düzenlenmesini ve bilgi tabanının örgütün operasyonlarıyla bütünleştirilmesini kapsamaktadır (Holsapple, Jones, 2007).

d) Bilgi Liderliği

Liderlik faaliyeti, diğer faaliyetler aracılığıyla verimli bilgi yönetimi sürecinin gerçekleştirilmesine olanak sağlayan koşulları oluşturmaktadır. Liderliğin ayırt edici özelliği, ilham verme, örnek olma, güven, saygı ve vizyon oluşturma, uyumlu ve yaratıcı bir kültür aşılama, dinleme, öğrenme, öğretme ve bilgi paylaşımı gibi özellikler aracılığıyla katalizör olmasıdır (Holsapple, Jones, 2007).

4. HİPOTEZ GELİŞTİRME

4.1. Üniversite-Sanayi İş Birliği ve Firma Özümseme Kapasitesi Arasındaki ilişki

Bu çalışmada, üniversite-sanayi iş birliği ile firmanın özümseme kapasitesi arasında olumlu bir ilişki olduğunu varsaymaktayız. Beceriler, bilişsel yapılar ve kültür firmalar ve üniversiteler arasında farklılık gösterdiğinden (Agrawal, 2001) ve transfer edilen bilgi karmaşık olduğundan (Perkmann ve diğ., 2011), özümseme kapasitesi üniversite-sanayi iş birlikleri bağlamında önemlidir. Zahra ve George (2002) ile Todorova ve Durisin (2007), organizasyon içindeki dış bilginin dönüşümünü özümseme kapasitesinin temel bir işlevi olarak tanımlamaktadır.

Lane ve Lubatkin'e (1998, 462) göre, bir firmanın başka bir organizasyondan öğrenme yeteneği, her iki ortağın bilgi tabanları, bilgi işleme sistemleri, baskın bakış açıları ve göreceli özellikleri aracılığıyla ortaklaşa belirlenmektedir. Bilginin örgütsel sınırlar arasında başarılı bir şekilde aktarılması için esneklik ve uyum yeteneğini kademeli olarak geliştiren üniversite-sanayi iş birlikleri, katılımcıların yeni teknolojileri kavrayışını ve yenilikçi araştırmalara erişimini kolaylaştırmaktadır (Canhoto ve diğ., 2016; Gilman, Serbanica, 2014; Santoro, Chakrabarty, 1999).

Dyer ve Singh (1998), ortağa özgü özümseme kapasitesinin, bir firma tarafından belirli bir ittifak ortağının değerli bilgilerini tanımlamak ve asimile etmek için geliştirilen bir yetenek olduğunu savunmuşlardır. Bu işleyişte bir organizasyonun öğrenme kapasitesi mutlak değildir ve öğrenme bağlamına göre değişmektedir. Bu durumda, firmalar ile üniversiteler arasındaki araştırma iş birliklerinde, bir ortağın belirli bir araştırma projesi çerçevesinde diğer ortağın sahip olduğu yeni bilgiyi tanımlama, işleme ve kullanma yeteneği ortağa özgü özümseme kapasitesine işaret etmektedir (Lane, Salk, Lyles, 2001). Bu süreçte özümseme kapasitesi, bir işbirlikçi ortamda yer alan ortaklar arasındaki öğrenme faaliyetlerini temsil etmektedir. Bu işleyiş, aynı zamanda, firmanın üniversiteden transfer edilen yeni bilgiyi özümsemiği ve ortakların sırayla

eğitici ve öğrenci rollerini üstlendiği simetrik bir bilgi birikimi süreciyle de ilişkilidir (Lascaux, 2019, 4).

Bu noktada örgütler arası ilişkiler, bilgi örgütler arasında dinamik ve düzenli bir şekilde aktarıldığı için, işbirlikçi inovasyon girişimlerinde kritiktir (Holsaaple, Singh, 2001). Motoyama (2014), iş birliği ortaklarının somut proje çıktılarının yanı sıra, bilgi entegrasyonu, ortak deneyimsel öğrenme ve kapasite geliştirme için yeni fırsatlar elde ettiğini öne sürmüştür. Bu süreçte ileri düzeyde uzmanlık ve teknolojiye erişim, yeni teknolojiler hakkında fikir edinme (Gilman, Serbanica, 2014), uygulama harici uzun vadeli akademik çalışmalara katılım becerisi (Santoro, Chakrabarty, 1999; Motoyama, 2014; Prigge, 2005) ve ticari katma değeri olan çıktı üretimi bağlamında informal ağ oluşturma girişimleri üniversite-sanayi iş birliklerinin çerçevesini belirlemektedir (Perkmann ve diğ., 2013).

Cohen ve Levinthal (1989), firmaların üniversite aracılığıyla bilgi edinmesi ve bilgi tabanını genişleterek diğer süreçleriyle birleştirmesi için yeterli bir özümseme kapasitesine ihtiyaçları olduğunu savunmuşlardır. Üniversitelerden firmalara tek taraflı bilgi ya da teknoloji transferi gibi tek taraflı basitleştirilmiş kavramlar yerini, araştırma projeleri çerçevesinde bilgi üretimi, yayılması, asimile edilmesi ve uygulanmasını kapsayan çok çeşitli, birbirine bağlı ve birlikte evrimleşen süreçlere bırakmaktadır (Perkmann, Walsh, 2007; Perkmann ve diğ., 2013). Bu kapsamda iş birliği ortaklarının bilgi üreten faaliyetleri olumlu bir geri bildirim süreci oluşturmaktadır. Dolayısıyla bir projede bilgi edinme, bilginin yeni kombinasyonlarını belirleme ve bilgiyi dönüştürme konusundaki geçmiş başarılar, katılımcıların araştırma problemlerinin artışıdaki süreklilik ile sonuçlanmaktadır ve özel amaçlar için kullanılabilecek kârlı ürün uygulamaları geliştirilmesini teşvik etmektedir (Gilman, Serbanica, 2014; Lam, 2007). Bu durumda araştırma çıktısını elde etme ve paylaşma seçenekleri üniversite-firma bağlantısı kapsamında iç içe geçmiştir.

Perkmann ve Walsh (2007), firmalar ve üniversiteler arasındaki çıktı paylaşımını teşvik eden araştırma iş birliklerinin, firmaların ortak entelektüel faaliyetlerin sonuçlarını sahiplenme ve bu çıktılarından faydalanma olanaklarını artıran araştırma hizmetlerini geliştirdiğini ortaya koymuşlardır. Bu kapsamda ortakların özümseme kapasitesindeki farklılıklar, iş birliklerinde araştırma çıktılarına erişimi ve firmaların

üniversite ile iş birliklerini ürün uygulamaları geliştirilmesini sağlayan bir araç olarak değerlendirmesini kolaylaştırmaktadır. Böylelikle firmalar araştırma çıktılarından ticari fayda sağlamakta ve kâr getiren faaliyetlerini engelleyen teknik sorunları çözmektedir (Santoro, Chakrabatry, 1999).

Üniversiteler ve firmalar, yüksek lisans öğrencilerinin işbirlikçi projeler için işe alınması, profesörlerin danışman olarak görevlendirilmesi, firma araştırmacılarının üniversite laboratuvarlarında geçici görevlendirilmesi, ortak yayın ya da patentleme faaliyetlerine katılım gibi bütünleştirici mekanizmalar aracılığıyla özümseme kapasitesini iyileştirebilmektedir (Agrawal, 2001). Üniversite-sanayi iş birliklerindeki yüksek düzeyli iş birliği davranışı, ortakların güçlü özümseme kapasitesi ile eşleşmektedir. Bu çerçevede elde ettikleri bilgiler hakkında çok benzer değerlendirmeler yapan, bu bilgileri hızlı bir şekilde paylaşan, özümseyen, iş birliği içinde bilgiyi yeniden birleştiren ve yeni teknolojilerin aynı potansiyel uygulamalarını tanımlayan üniversiteler ve firmalar, ortak projelerinin gelecekteki yönünü birlikte belirleyebilmektedir. Bu kapsamda iş birliği ortakları, benzer bilgi işleme sistemlerine ve problem çözme yaklaşımlarına sahiptir (Lane, Lubatkin, 1998, 463-465).

Dolayısıyla üniversitelerle iş birliği yapan firmalar, örtüşen bilgi tabanları ve organizasyonlar arası üstün nitelikli bilgi paylaşım rutinleri oluşturmaktadır (Dyer, Singh, 1998). Bu çerçevede firmalar, üniversite araştırmacılarıyla etkileşimlerinden elde ettikleri dış bilgi aracılığıyla, özümseme kapasitesini geliştirme potansiyeline sahiptir. Bu işleyişte firmaların üstün performans elde etmesi özümseme kapasitesinin farklı bileşenlerini geliştirmelerine bağlıdır (Zahra, George, 2002). Böylelikle süreçlerinde ve faaliyetlerinde dışsal bilgiyi başarılı bir şekilde içselleştiren firmalar, bu bilgiyi arzu edilen sonuçlara dönüştürmektedir (Lu ve diğ., 2021). ÜSİ'ler firmaların üniversite uzmanlığından faydalanmasını sağladığı için bu firmalar örgütler arası süreçlerini değiştirmekte, iş modellerini yeniden şekillendirmekte ve özümseme kapasitesini destekleyen yeni politika ve prosedürler ortaya koymaktadır (Camison, Fores, 2010; Cohen, Levinthal, 1990). Buna dayanarak H₁ hipotezimiz;

Hipotez 1. Üniversite-sanayi iş birliği ve firma özümseme kapasitesi pozitif ilişkilidir.

4.2. Firma Özümseme Kapasitesi ve Teknoloji İnovasyonu Arasındaki İlişki

Bu çalışmada, firma özümseme kapasitesi ile teknoloji inovasyonu arasında olumlu bir ilişki olduğunu varsaymaktayız. Özümseme kapasitesi, özellikle bilginin artırılmasını teşvik ederek fayda sağlayan ve keşfedici teknoloji inovasyonunun gerçekleştirilmesi için elverişli ortamı hazırlamaktadır (Holsapple, Singh, 2005; Liu ve diğ., 2014). Firmalar üniversiteler aracılığıyla farklı bilgilere erişim sağladığında bilgi havuzlarını/stoklarını geliştirmekte, güncellemekte ve bilinçli olarak yeni bilgi kombinasyonları ve konfigürasyonları oluşturmak için bilgi tabanları ile ilişkilendirmektedir. Böylelikle firmalar yeni inovasyon türlerini gündeme getirmektedir.

Bu çerçevede, bu çalışmada, firmaların teknoloji inovasyonu geliştirmesinde özümseme kapasitesinin rolü keşfedici ve fayda sağlayan teknoloji inovasyonu için ayrı ayrı incelenmiştir. Cohen ve Levinthal (1990) ile Escribano ve diğ.'ne (2009) göre, bir organizasyonun özümseme kapasitesi kendi başına bir amaç değildir. Ancak özümseme kapasitesi inovasyon performansı gibi önemli organizasyonel sonuçlar üretmektedir. Bu noktada literatür, firmaların performansını artıran fayda sağlayan ve keşfedici teknoloji inovasyonunun önemini vurgulamaktadır (He, Wong, 2004; Jansen ve diğ., 2006; Lin ve diğ., 2012; Gibson, Birkinshaw, 2004). Holsapple ve Singh (2005) ile Liu ve diğ. (2014) ise özümseme kapasitesi bilginin artırılmasını sağladığı için bilgi yönetiminin işbirlikçi inovasyon sürecinde daha fazla önem kazandığına değinmişlerdir.

Farklı inovasyon türleri, tanımlanmış bilgi alanlarının ya da bağlamlarının özümsemesi ile ilişkilidir. Örneğin, firmaların sahip olduğu mevcut bilginin (ya da önceki ilgili bilginin) kısa bir bilişsel mesafedeki dış bilgi ile örtüşmesi, fayda sağlayan inovasyonu teşvik etmektedir (Lord, Ranft, 2000; Nooteboom, Haverbeke, Duysters, Gilsing, Van den Oordc, 2007). Bu kapsamda fayda sağlayan teknoloji inovasyonunun doğası artımsal ve sürekli değişimi öneren bir yapıya işaret etmektedir (Day, 1994). Dolayısıyla fayda sağlamaya yönelik faaliyetler, mevcut ürünlerdeki iyileştirmeleri temsil eden artımsal inovasyon süreci ile eşleşmektedir (Cardinal, 2001). Bu bağlamda fayda sağlayan teknoloji inovasyonunun geliştirilmesinde özümseme kapasitesinin öğrenme yeteneklerinin koordinasyonu, dış teknolojik bilginin önceki pazar bilgisi ile birleşimini gerektirmektedir (Song, Dyer, Thieme, 2006). Bir firmanın özümseme

kapasitesinin bu çerçevede kullanımı, ürünlerin ve hizmetlerin doğasını değiştirmeksizin mevcut bilgi tabanına eklenen rutinleştirilmiş öğrenme süreciyle örtüşmektedir (Hagedoorn, Duysters, 2002; Rowley, Behrens, Krackhardt, 2000). Dolayısıyla, özümseme kapasitesi örgütlerin öğrenme ya da bilgiyi işleme yeteneğini temsil etmekte (Zahra, George, 2002) ve firmaların mevcut bilgi tabanının inovasyona yönelik girişimleri teşvik etmesiyle inovasyonun hızını ve sıklığını artırmaktadır (Lane, Koka, Pathak, 2006, 849).

Nitekim Jansen ve diğ.'ne (2006) göre, fayda sağlayan inovasyon mevcut bilgi bağlamında tanımlanan, böylelikle bir firmanın bilgi tabanını genişleten ve mevcut becerilerin, süreçlerin ve yapıların temel özelliklerini koruyarak yerleşik ürünleri iyileştiren artımsal inovasyondur. Bu süreçte firmalar, yeni fikirler arasından seçim yaparken muhafazakâr davranma eğilimindedir (Bessant ve diğ., 2010; Kijkuut, Van den Ende, 2010). Bu durumda firmaların başarılı bir şekilde geliştirilme şansının daha yüksek olduğu düşünülen tanıdık teknolojilerle bağlantılı (yani, büyük ölçüde fayda sağlamaya yönelik faaliyetler kapsamında üretilen) buluşları tercih etme eğilimi yüksektir (Bessant ve diğ., 2010; Green ve diğ., 2003).

Bir firmanın mevcut bilgi tabanından ayrılan ve yeni ürünler sunmak amacıyla yeni bilgiler talep eden keşfedici teknoloji inovasyonu ise en son teknolojik gelişmelere dayalı yeni ürünleri temsil eden radikal inovasyon ile bütünleşmektedir (Cardinal, 2001; Jansen ve diğ., 2006). Mevcut bilgi geniş bir bilişsel mesafede erişime açık olan dış bilgi ile birleştirildiğinde, keşfedici inovasyon sürecinin hızlandırılmasında merkezi bir rol üstlenmektedir (Szulanski, 1996). Böylelikle keşfedici teknoloji inovasyonu, özümseme kapasitesinin, örneğin yeni teknoloji odaklı iş fırsatları arayışı gibi bağlamsal olarak yerleştirilmiş girişimlerin ötesine geçen bir anlayışa sahip öğrenme yetenekleriyle sürdürülmektedir (Stuart, Podolny, 1996). Bu noktada Van den Bosch (1999), birbiriyle gevşek bir şekilde ilişkili bilgi bağlamlarının geniş bir yelpazede anlaşılmasını sağlayan bir özümseme kapasitesinin keşfedici teknoloji inovasyonunu desteklediğini savunmuştur. Böylelikle keşfedici (radikal) teknoloji inovasyonuna dönüştürülebilecek buluşlar yapma olasılığını artırmak isteyen firmalar, araştırmacıları tanıdık alanların ötesine geçmeye ve farklı fikirler için çaba göstermeye teşvik etmektedir (Audia, Goncalo, 2007; Fleming ve diğ., 2007; Kelley ve diğ., 2011). Bu çerçevede keşfedici teknoloji inovasyonu kurumsal büyümeyi ve kârlılığı

sürdürmek için gerekli olan birçok yeni ürünün temelini oluşturmaktadır (Zhou, Li, 2012).

Chesbrough (2003), bilgi tabanının katma değer yaratılmasıyla ilgili girişimler kapsamında güçlendirilmesini teşvik eden işbirlikçi ve tamamlayıcı bilgi kombinasyonlarının, aynı zamanda işbirlikçi inovasyon fikrini gündeme getirdiğini vurgulamıştır. Bu yaklaşım, fayda sağlayan ve keşfedici teknoloji inovasyonu faaliyetleri çerçevesinde değer oluşturan firmaların kendi sınırları dışındaki kaynaklardan bilgi edindiği görüşüne temel oluşturmaktadır (Koza, Lewin, 1998). Firmalar keşif ve fayda sağlamaya yönelik yaklaşımları takip ederken, iki faaliyet alanı arasındaki dengenin nasıl sağlanacağı farklılık gösterebilmektedir.

Bu işleyişte keşif risklidir, çıktıları dağınıktır ve genellikle uzun vadede erişime açıktır (Cohen, Caner, 2016). Fayda sağlamaya yönelik çok sayıdaki girişim fikrinin bütünleşmesi ise firmanın önceki inovasyon faaliyetlerinin artımsal uzantılarını kapsayan sonuçlar üretebilmektedir (Gupta ve diğ., 2006). Bu durum birinin diğerine karşı maliyet ve faydalarını değerlendirmeyi zorlaştırmaktadır (Mart, 1991). Bu noktada firmalar, fayda kapsamındaki uzun vadeli faaliyetlerin ardından kısa vadeli keşif girişimlerinden oluşan tamamlayıcı etkinlikleri gerçekleştirmeyi (He, Wong, 2004; Cohen, Caner, 2016) ya da fayda ve keşif odaklı teknolojik yenilikleri aynı anda geliştirmeyi tercih edebilmektedir (Enkel ve diğ., 2016). Bu çerçevede H_{2a} ve H_{2b} hipotezlerimiz;

Hipotez 2a. Firma özümseme kapasitesi ve fayda sağlayan teknoloji inovasyonu pozitif ilişkilidir.

Hipotez 2b. Firma özümseme kapasitesi ve keşfedici teknoloji inovasyonu pozitif ilişkilidir.

4.3. Firma Özümseme Kapasitesi Aracılık Rolü

Bu çalışmada, özümseme kapasitesinin üniversite-sanayi iş birliği ile teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide aracılık rolünün olduğunu varsaymaktayız. Çoğu araştırmacıya göre, üniversite-sanayi iş birlikleri ile ulusal inovasyon sistemleri arasında güçlü bağlar vardır (Lundvall, 1992; 2010; Etzkowitz, 1990; Etzkowitz,

Leydesdorff, 2000a). Bu çerçevede üniversite-sanayi iş birliklerinin firmaların inovasyon ile ilgili girişimlerine ya da tercihlerine etkisi genellikle ulusal inovasyon sistemi bağlamında değerlendirilmektedir (Lundvall, 2010). Bu noktada ulusal inovasyon sisteminin vazgeçilmez bir parçası olan firmalar, yeni ürünler, hizmetler ve süreçler geliştirerek potansiyel müşterilere ve pazarlara erişmek ve yerel, bölgesel ve küresel pazarlarda rekabet avantajını artırmak amacıyla üniversitelerle Ar-Ge iş birliklerine katılmaktadır (Carayannis, Campbell, 2009; Carayannis, Campbell, 2010; Lee, 2014; Lundval, 1992; Etzkowitz ve diğ., 2000a).

Bu bağlamda firmalar temel bilimsel bilgilere erişime isteklidir. Böylelikle bir üniversite ile iş birliği yapmak, firmaların bilgi tabanını geliştiren yeni bilimsel tartışmalara ve teknolojilere ilişkin kavrayışlarını güçlendirmektedir (Caloghirou ve diğ., 2004; Feller, 2005). Üniversitelerde yürütülen araştırmaların ürettiği çıktılar, bilimsel yayınlar aracılığıyla aktarılan teorilerin, yasaların, bilimsel ya da teknik ilkelerin belirlediği temel anlayışa araştırmanın katkısını tanımlamaktadır (Gibbons, Johnston, 1974; Salter, Martin, 2001). Bu çıktılar, çeşitli endüstrilerdeki firmaların yenilikçi faaliyetlerinde merkezi rol üstlenen tekniklerin, prototiplerin ya da cihazların üretilmesini de kapsamaktadır (Cohen ve diğ., 2002; Mowery ve diğ., 2004). Dolayısıyla firmalar, üniversitelerin araştırma çıktılarından faydalanmayı tercih edebilmektedir (Bishop, D'Este, Neely, 2011).

Üniversite ile endüstri arasındaki ilişkiler firmaların inovasyon süreçlerini destekleyen değerli bilgi kaynaklarıdır. Bu işleyişte üniversite araştırmacılarıyla oluşturulan kişisel bağlantılar endüstriyel inovasyona katkıda bulunmaktadır (Gibbons, Johnston, 1974; Rosenberg, Nelson, 1994). Bessant ve diğ. (2005), yeni iş modelleri ve teknoloji geliştirme bağlamındaki zorluklar ve fırsatların farkındalığını artıran bu bağlantıların, ürünler ve süreçlerin geliştirilmesini teşvik eden yeni fikirlerin kaynağı olduğunu öne sürmüşlerdir. Araştırmacılar (2005), iş birliği girişimlerinin çeşitli sorunların çözümü için alternatif yollar önerebildiğine dikkat çekmişlerdir. Bu süreçte bir firmanın yeni dış bilginin değerini anlama, asimile etme ve ticari amaçlara uygulama becerisini somutlaştıran özümseme kapasitesi (Cohen, Levinthal, 1990, 128), dış bilginin elde edilmesi ve dönüştürülmesiyle ilişkilidir (Zahra, George, 2002).

Bilgi yönetiminin bilgiyi edinme, seçme, üretme, özümseme ve yayma aşamaları ile işbirlikçi inovasyon arasındaki ilişkiler, firmaların üniversitelerden tedarik ettiği

bilgiyi teknolojik yeniliğe dönüştürmesinde özümseme kapasitesinin aracılık rolünü ortaya koymaktadır (Holsapple et al., 2015; Hartono, Holsapple, 2004; Tseng, 2009). Bu noktada özümseme kapasitesi, firmaların bilgi alanlarını, belirlenen alanlardaki kaynaklarını, bilgi sağlayıcılarını arama ve belirleme yeteneğini geliştirmektedir (Fabrizio, 2009; Tu ve diğ., 2006). Böylelikle zaman ve maliyet tasarrufunu engelleyen ve firmaların inovasyon performansının azalmasıyla sonuçlanan ayrıntılı dış bilgi araştırmasının risklerini hafifletmektedir (Laursen, Salter, 2006).

Kobarg ve diğ. (2017, 1701), özümseme kapasitesinin üniversite-sanayi iş birlikleri kapsamında gerçekleştirilen inovasyon girişimlerinin başarısında merkezi rol üstlenen bilgiye erişim ile ilgili çeşitli süreçler ve faaliyetlerle bağlantılı olduğunu öne sürmüşlerdir. Bu çerçevede özümseme kapasitesi, iş birliklerinde bilgi alışverişinin önündeki engelleri azaltmaktadır (Bruneel ve diğ., 2010). De Jong ve Freel (2010), firmaların iş birliği ortaklığı için coğrafi erişimlerini kolaylaştıran özümseme kapasitesinin potansiyel ortaklık alanını genişlettiğini iddia etmişlerdir. Bu noktada özümseme kapasitesi, firmaların dış bilgi akışlarını yönetme yeteneğini geliştirmekte ve yeni bilginin asimile edilmesini sağlamaktadır (Lane ve diğ., 2001; Tu ve diğ., 2006).

Bu tür iş birliklerinde, net bir piyasa perspektifi çerçevesinde firmaların inovasyon performansını artıracak yönetim anlayışına ve rehberliğe ihtiyaç vardır. Bu kapsamda Cohen ve Levinthal (1994, 229), firmaların ithal ettiği teknolojik bilginin değerlendirilmesini sağlayan özümseme kapasitesinin, gelecekteki teknolojik bilgiyi ve bu bilginin ticari uygulamalarının doğasını tahmin etme fırsatı verdiğini ileri sürmüşlerdir. Bu yaklaşım Grimpe ve Sofka (2009) tarafından da desteklenmiştir. Bu nedenle özümseme kapasitesi üniversite-sanayi iş birlikleri bağlamında sadece bilgi transferini iyileştirme potansiyeline sahip değildir. Ayrıca, bilginin asimile edilmesini ve dönüşümünü destekleyerek iş birliği paydaşı olan firmaların inovasyon performansını artırmaktadır (Kobarg ve diğ., 2017).

Firmalar işbirlikçi inovasyonun ticarileştirilmesiyle temin edilen kazanımları, dış kaynaklardan değerli bilgiler elde etme yeteneği aracılığıyla oluşturmuştur. Bu kapsamda üniversite ortağı, firmalar için uzman tavsiyesi ve teknik çözümler sağlayan bir destek mekanizmasına dönüşmüştür (Qiu ve diğ., 2017). Caloghirou ve diğ. (2001), üniversitelerle iş birliği yapan firmaların kritik teknolojik çözümlere erişimi, araştırma

etkileşimlerine katılmayı ve Ar-Ge maliyetlerini azaltmayı amaçladıklarını iddia etmişlerdir. Bu süreçte bir firmada yeni ve mevcut bilginin birleştirilmesiyle gelişen yeni teknoloji kombinasyonlarına yönelik eğilim, bilimin ticarileştirilmesinde üniversitelerle Ar-Ge ittifaklarının faydasını artırmaktadır. Böylelikle yeni teknoloji kombinasyonları çerçevesinde tanımlanan deneysel problem çözme yaklaşımı, bilimsel keşiflerin teknolojik yeniliklere dönüşümünü hızlandırmaktadır (Fleming, 2001). Bu teknoloji tabanlı yeni kombinasyonlar firmalara teknik sınırları zorlayan yeni bakış açıları kazandırmaktadır (Amabile, 1988). Bu noktada karmaşık ve disiplinlerarası bilgi aracılığıyla elde edilen yeni beceriler ve deneyimler, firmaların bilgiyi uygulamaya dönüştürme yeteneklerini geliştirmektedir (Arora, Gambardella, 1994).

Üniversite-sanayi iş birliklerinin etkinliği göz önüne alındığında, üniversitelerin farklı becerileri ve ürettikleri bilgi tabanlı firma yeteneklerini tamamlamaktadır (Readman ve diğ., 2015). Bu çerçevede benzer bilgi temeline sahip kuruluşlar, Ar-Ge faaliyetlerini uyumlu hale getirmek için daha az zamana ve çabaya ihtiyaç duyarak yenilikçi üretkenliği artırmaktadır. Diğer yandan, kuruluşlar arasındaki bilimsel bilgi benzerliği, tamamlayıcı teknoloji desteği aracılığıyla yenilikçi girişimleri teşvik eden bilgi kombinasyonlarını artırma potansiyeline sahiptir (Makri ve diğ., 2009). Bu süreçte çeşitli seviyelerde dışsal bilgi uygulaması, yenilikçi girişimleri olumlu yönde etkilemektedir (Gemundan ve diğ., 1992; Love, Roper, 2004). Dolayısıyla firmalar, mevcut bilgi stokları ile dış bilgi kaynaklarını özümsemek için daha fazla kaynağa ihtiyaç duymaktadır (Todorova, Durisin, 2007). Bu noktada, üniversite araştırmalarının sağladığı yeni bilgi girdileri ve kaynakları teknoloji inovasyonu geliştirilmesini teşvik etmektedir.

Buna dayanarak H_{3a} ve H_{3b} hipotezlerimiz;

Hipotez 3a. Firma özümseme kapasitesinin, üniversite-sanayi iş birliği ile fayda sağlayan teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide aracılık rolü vardır.

Hipotez 3b. Firma özümseme kapasitesinin, üniversite-sanayi iş birliği ile keşfedici teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide aracılık rolü vardır.

4.4. Üniversite-Sanayi İş Birliği Ortakları Arasındaki Güven Oluşumunu Kolaylaştıran Mekanizmaların Moderatör Rolü

Bu tez çalışmasında, güven oluşumunu kolaylaştıran mekanizmaların üniversite-sanayi iş birliği ile firma özümseme kapasitesi ve teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide moderatör rolünün olduğunu varsaymaktayız. Bu çerçevede Ar-Ge'ye dayalı üniversite-sanayi iş birliği ortakları arasındaki güven oluşumunu kolaylaştıran mekanizmalar; firmalar ile üniversiteler arasındaki bağ gücü, iş birliği paydaşının itibarı ve ortaklar arasındaki farklılıkları uzlaştıran destekleyici davranış olarak tanımlanmıştır (Ring, Van de Ven, 1994; Uzzi, 1999; McKnight ve diğ., 1998; Meyerson ve diğ., 1996; Fukuyama, 1995; Doney ve diğ., 1998).

4.4.1. Üniversite-Sanayi İş Birliği Ortakları Arasındaki Güven

İş birliklerine artan ilgiye rağmen, firmalar ve üniversiteler, farklı kurumsal kültürler (Bjerregaard, 2010) ve bazen çatışan hedefler (Gilsing ve diğ., 2011) nedeniyle büyük zorluklarla karşı karşıya kalabilmektedir. Bu çerçevede güven, firmalar arasındaki inovasyon iş birlikleri bağlamında kapsamlı bir şekilde incelenmiş olsa da üniversite-sanayi iş birliklerinde güvenin etkisi az sayıdaki çalışmada gündeme getirilmiştir (Hemmert, Bstieler, Okamuro, 2014, 2). Plewa ve Quester (2006, 79-80), tanıdık olmayan bir ortamda ortaklık kurarken ortaya çıkan doğal güvenlik açığı nedeniyle güvenin üniversite-sanayi iş birliklerinde özellikle önemli olduğunu savunmuşlardır. Araştırmaların doğasında var olan belirsizlik ve risk temelinde güven unsuru, ittifaklar açısından öncelikli faktördür ve iş birliğinin başarısında çok etkilidir (Davenport ve diğ., 1999, 31-33). Bu kapsamda güven, iş birliğinin merkezinde yer alan firma temsilcilerinin iş birliği paydaşlarına inancını temsil etmektedir (Zaheer, McEvily, Perrone, 1998, 142).

Güven iletişim yoluyla ortaklar arasındaki etkileşime aracılık etmekte (Santoro, Saporito, 2003, 362-363), iş birliği engellerini azaltmakta, meşru ve sürekli bilgi erişimini gerçekleştirmektedir. Dolayısıyla güvene dayalı ilişkisel sermaye, farklı organizasyonlardan bireyler arasında birebir iletişimi teşvik etmektedir. Bu süreçte bilgiyi transfer eden ortak alıcı ortağa güvenmiyorsa bilgiye erişim engeli oluşmaktadır (Bruneel ve diğ., 2010).

Üniversite-sanayi iş birlikleri, ortakları temsil eden kilit konumdaki çalışanların katılımıyla açıklanabilen ve fayda sağlayan örtük bilgi aracılığıyla sürdürülmektedir (Shane, 2004). Bu perspektife göre, bir stratejik ittifak sürecinde bireyler arasındaki olumlu ilişkiler ortaklar arasındaki iletişimin kalitesini artırırken, ilişki gelişimi boyunca karşılıklı anlayışı teşvik etmektedir (Plewa ve diğ., 2013). Bu işleyişte ittifak arayüzündeki bilgi ve teknoloji alışverişi ya da transferi kolaylaşmaktadır (Kale, Singh, Perlmutter, 2000, 221).

Bilgiye erişim sağlandıktan sonra güven, erişimin sürdürülebilirliğine zemin hazırlayan rutinlerin oluşturulmasına hizmet etmektedir. Bu kapsamda ortaklar arasındaki olumlu sosyal ilişkiler, bilgi aktarımını destekleyen kendine özgü bilgi paylaşım rutinleri üretmektedir (Sherwood, Covin, 2008, 165-166).

Bununla birlikte, üniversiteler ile firmalar arasındaki uyumsuzluk, Ar-Ge faaliyetleri aracılığıyla oluşan akademik bilginin doğası ve ticari gizlilik ihtiyacı çeliştiğinde ortaya çıkmaktadır (Ankrah ve diğ., 2013). Bu süreçte araştırma sonuçlarının özgür ve açık paylaşımı bilgiyi genişletme ve yayma hedefleri açısından önemli olduğundan, üniversiteler kâr ya da piyasa değerlendirmeleriyle ilgili olmayan ve bilimsel performansı vurgulayan kültürler tarafından yönetilmektedir (Dasgupta, David, 1994).

Firmalar açısından ise rekabet avantajı sağlayan özel bilgilerin korunması gerekmektedir. Üniversiteler ile sanayi arasındaki hedefler ve çalışma tarzları ile ilgili bu kültürel ayrışma iş birliklerinde büyük gerilime ve beklentilerin altında iş birliği performansına neden olmaktadır (Burnside, Witkin, 2008; Bruneel ve diğ., 2010). Bu çerçevede iş birliklerinin başarılı olması için, ortaklar bu temel farklılıkları kabul etmelidir. Bu noktada karşılıklı güvenin geliştirilmesi farklılıkların azaltılmasına yardımcı olmaktadır (Mora-Valentin ve diğ., 2004).

Ortakların bilgi paylaşımını kolaylaştıran bir norm setine sahip olması iş birliklerini artırmaktadır (Lane ve diğ., 2001). Bu kapsamda ortaklar arasındaki yüksek güven karşılıklı bilgi paylaşımı olasılığını güçlendirmektedir. Bu işleyiş bir firmanın özümseme kapasitesi için önemli olan öğrenme sürecini teşvik etmektedir. Birbirlerini etkileme potansiyeline sahip olan güven ve özümseme kapasitesi arasındaki ilişki bir geri besleme mekanizması oluşturmaktadır. Bu noktada bir firmanın ortağına olan

güven düzeyi yükseldikçe ortaklar arasında daha fazla bilgi paylaşılmaktadır (Lane, Lubatkin, 1998).

Güven Oluşumunu Kolaylaştıran Mekanizmalar

Yenilikçi firmalar kurum içi Ar-Ge'yi iyileştirmek ve uzun vadede çıkır açacak yenilikleri keşfetmek için araştırmalar yürütmektedir. Bu çerçevede kârlılıklarını artırabilecekleri uygun bilgiyi elde etmek amacıyla üniversitelerle iş birliği yapmaktadırlar (Veugelers, Cassiman, 2005; Bruneel ve diğ., 2010).

Diğer yandan, canlı ve dinamik bir araştırma girişimine sahip olmak ve kamu araştırma fonlarından faydalanmak isteyen üniversiteler için sanayi ile üretken ve köklü araştırma ilişkileri kurmak önemlidir (Etzkowitz ve diğ.,2008). Bu kapsamda bağ gücü, ortak itibarı ve destekleyici davranış üniversite-sanayi iş birliği ortakları arasındaki güven oluşumunu kolaylaştıran mekanizmalar olarak tanımlanmaktadır (Şekil 41) (Hemmert, Bstieler, Okamuro,2014,2).



Şekil 41: Güven Oluşumunu Kolaylaştıran Mekanizmalar

Hemmert, Martin, Ludwig Bstieler, Hiroyuki Okamuro. **Bridging the cultural divide: Trust formation in university-industry research collaborations in the US, Japan, and South Korea.** (Technovation, 2014), 2.

İş Birliğinde Bağ Gücü

Tsai ve Ghoshal (1998), ortaklar arasındaki yakınlık derecesi ve ilişki geçmişinin istikrarı (Granovetter, 1973) çerçevesinde tanımlanan bağ gücünün, iş birliklerinde güven oluşumunu desteklediğini öne sürmüşlerdir. Araştırmacılara (1998) göre, güçlü bağlar yeni iş birliklerinin doğasında var olan gerilimlerin üstesinden gelmeye

yardımcı olmaktadır. Granovetter (1973), güçlü ve zayıf bağlar ayrımı çerçevesinde bağ gücünü iletişim sıklığı, karşılıklılık (örneğin, destek ya da yükümlülük) ve arkadaşlık faktörlerinin bir fonksiyonu olarak tanımlamıştır. Bu kapsamda güçlü bağlar, genellikle duygusal ve cana yakın imalar taşıyan ve karşılıklı iyilikleri içeren sıkı bağlantılardır. Zayıf bağlar ise ara sıra gündeme gelen ve karşılıklı ilişkilerde etki eşiği düşük olan seyrek temaslardır (Nelson, 1986).

Güçlü bağlar aracılığıyla farklı beklentilerin uyumunun sağlanması ve ortak bir hedefin belirlenmesi yönetilebilir proje sınırları oluşturarak taraflar arasındaki çatışmaları azaltmakta ve iş birliklerini kolaylaştırmaktadır. Bu çerçevede iş birliği ekosistemine dahil olan tüm paydaşların karşılıklı beklentileri anlaması ortaklıkların geliştirilmesine ve sürdürülmesine fırsat vermektedir. Ayrıca katılımcıların iş birliği öncesinde iletişim kurması bazı engellerin aşılabilmesini sağladığı için iş birliklerinin gelişim sürecini olumlu yönde etkilemektedir (Muscio, Pozzali, 2012,1-4).

Güçlü bağlar, bireylerin kendi sosyal çevrelerinin ötesindeki bilgi ve kaynaklara erişimini sağlayan daha fazla motivasyon kaynağına sahiptir (Granovetter, 1980, 113). Pool (1980), bir birey güvensiz bir konumda olduğunda, güçlü bağların daha faydalı olduğunu ileri sürmüştür. Araştırmacıya (1980) göre, karşılıklı güvenin gelişmediği bir çevrede bulunan bireyler, belirsizliğin azaltılması amacıyla güçlü bağlar oluşturmayı tercih etmektedir. Krackhardt ve Stern (1988) ise iş ortamında organizasyonel sınırları aşan arkadaşlık bağlarının oluşturduğu ilişki modelinin, çevresel değişikliklere ve belirsizliğe daha kolay uyum sağladığını savunmuşlardır.

Fritsch ve Kauffeld-Monz (2010), güçlü bağların üniversiteler ve firmaların iş birliği yaptığı bölgesel inovasyon ağlarında bilgi alışverişi için uygun koşullar sağladığını öne sürmüşlerdir. Bu işleyişte ortaklar arasındaki bilgi paylaşımı artmakta, problem çözme süreci hızlanmakta ve yeni pazar fırsatlarını keşfetme ve kullanma yeteneği gelişmektedir (Uzzi, 1997). Benzer şekilde, iş birliklerinde tekrarlanan bağlar, yüksek düzeyde güven algısıyla eşleşerek zengin içerikli bilgi paylaşımını sağlamaktadır (Gulati, 1995). Bilgi alışverişi ise ortak sorunları çözmeyi amaçlayan tarafların değer yaratmasını teşvik etmektedir (Koka, Prescott, 2002).

Lascaux (2019), bağ gücünün özümseme kapasitesi üzerindeki etkisinin üniversite-sanayi iş birliklerinde sosyal sermaye oluşumu aracılığıyla gerçekleştiğini iddia

etmiştir. Coleman (1988), sosyal sermayenin sosyal aktörler arasındaki karmaşık ilişkilerin yarattığı yoğun etkileşimler bağlamında oluştuğunu öne sürmüştür. Bu ilişkiler, iş birliği ortakları arasındaki bilgi alışverişinde karşılıklı yükümlülük oluşturmaktadır. Bu durumda güvenilirliği artıran benzer bilgilere sahip olan (Burt, 1992) ve iş birliği çerçevesinde bilgiye doğrudan erişim sağlayan ortakların arama maliyetleri azalmaktadır (Levinthal, March, 1993). Sosyal sermaye, gelişmiş sosyal ilişkilerin ve güçlü ağ bağlarının desteğiyle (Koka, Prescott, 2002), işbirlikçi bilgi alışverişini kolaylaştırmakta ve geniş bilgi kaynaklarına erişim sağlamaktadır. Bu çerçevede sosyal sermaye, iş birliği tarafları arasında değiş tokuş edilen bilginin kalitesini ve güvenilirliğini artırmaktadır (Adler, Kwon, 2002).

Tsai ve Ghosal (1998), karşılıklı güven oluştuğunda kaynakların değişimini ya da birleştirilmesini teşvik eden işbirlikçi davranışın ortaya çıkabileceğini vurgulamışlardır. Bu kapsamda firmalar ve üniversiteler arasındaki bağ gücü, işbirlikçi araştırmalarda özümseme kapasitesi düzeylerini etkileyebilir ve iş birliği taraflarının birbirine aşinalığını artırabilir. Bu durumda ortaklar arasındaki yakın ilişkiler karşılıklı güveni geliştirmektedir (Gulati, 1995, 1998; Ring, Van de Ven, 1994). Birbirine güvenen ortaklar arasındaki ilişkiler ise bilgi alışverişini kolaylaştırarak değerli bilgilerin paylaşılmasına ilişkin endişeleri azaltmaktadır (Gulati, 1998; Kale ve diğ., 2000). Böylelikle bağ gücü, tarafların karşılıklı anlayışa sahip olmasıyla çıkar çatışmalarını önlemektedir (Parkhe, 1993).

Bu noktada güçlü bağlar, üniversiteler ve firmalar arasındaki sosyal etkileşimleri geliştirerek firmaların zengin içerikli bilgi edinmelerini ve daha geniş uzmanlık kaynaklarına erişimlerini sağlamaktadır (Li ve diğ., 2008). Dolayısıyla, firmalar özümseme kapasitesini geliştirmekte ve inovasyon çabalarını artırmaktadır. Santoro ve McGill (2005), güçlü bağlara ve geçmişte olumlu ilişkilere sahip üniversite ve sanayi işbirlikçilerinin belirsizlikleri azaltabilecek davranışlarla ilgili ortak beklentilere sahip olduğunu vurgulamışlardır. Güçlü bağlar, firmaların bilgi asimetrisini ve üniversitelerden bilgi transferini çevreleyen belirsizliği (örneğin, üniversitelerden daha az değerli bilgi tedariği) azaltmalarına yardımcı olmaktadır (Li, Eden, Hitt, Ireland, 2008; Fritsch, Kauffeld-Monz, 2010). Bu kapsamda belirsizliğin azaltılması, sonraki projelerde karşılıklı güveni ve yeni iş birliği ilişkilerini güçlendirerek olumlu sonuçların elde edilmesini sağlamaktadır (Petruzzelli, 2011). Bu

etki, ortağın geçmiş eylemlerinden hareketle niyetini ve yetkinliklerini ortaya koyan önceki paylaşımlarının, gelecekteki davranışlarının tahmin edilmesini kolaylaştırmasıyla gerçekleşmektedir (Doney ve diğ., 1998). Bu şekilde firmalar, yenilik çabalarında hangi bilginin ve yeteneklerin gerekli olduğuna dair daha geniş bir perspektife sahip olarak firma yetkinliklerini ve yeniliklerini geliştirmektedir. Buna dayanarak H_{4a}, H_{4b} ve H_{4c} hipotezlerimiz;

Hipotez 4a. Üniversite-sanayi iş birliği ortakları arasındaki bağ gücünün, üniversite-sanayi iş birliği ile firma özümseme kapasitesi arasındaki ilişkide moderatör rolü vardır.

Hipotez 4b. Üniversite-sanayi iş birliği ortakları arasındaki bağ gücünün, üniversite-sanayi iş birliği ile fayda sağlayan teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide moderatör rolü vardır.

Hipotez 4c. Üniversite-sanayi iş birliği ortakları arasındaki bağ gücünün, üniversite-sanayi iş birliği ile keşfedici teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide moderatör rolü vardır.

İş Ortağının İtibarı

İtibar firmaların rekabetçi pozisyonlarının bir sonucu olarak sosyal statülerini güçlendirme talepleri ile ilişkilidir (Fombrun, Shanley, 1990). McKnight ve diğ. (1998), itibarın mesleki yeterliliği ve öngörülebilirliği yansıttığına değinmişlerdir. Bu çerçevede mesleki yeterlilik ve öngörülebilirlik potansiyel ortakların becerilerini ve güvenilirliğini ortaya koymaktadır (Eisenhardt, Schoonhoven, 1996). Fombrun (1996, 72), itibarın bir işletmenin tüm kilit bileşenleri çerçevesinde genel çekiciliğini tanımlayan geçmiş eylemlerinin ve gelecekteki beklentilerinin algısal bir temsili olduğunu savunmuştur.

Bu tanım, bir firmanın itibarının önceki eylemlerinin değeri ya da kalitesi aracılığıyla belirlendiğini ortaya koymaktadır (Podolny, Phillips, 1996). Bu süreçte kurucuların itibarı, firma itibarının oluşturulmasında etkilidir (Cohen, Dean, 2005). Örneğin Darby ve diğ. (1999), çok sayıda makale yayınladıkları için itibar kazanmış bilim insanlarıyla bağlı olan biyoteknoloji firmalarının yatırımcılar tarafından daha çok ilgi gördüğüne değinmişlerdir.

Firmalar akademik ortakları genellikle itibar ve yetkinlik alanlarına göre seçmektedir. Oliver (1990, 707), stratejik iş birliklerinin rekabetçi faktör pazarlarında elde edilmesi zaman alan yetkinliklere ya da yeteneklere (örneğin, özel uzmanlık gerektiren itibar gibi soyut varlıklara) firmaların erişimini gerçekleştirdiğini ileri sürmüştür. Bu çerçevede üniversitelerin ortaklığı, çeşitli sorunları çözebildikleri, bilimsel ve teknik bilgileri aktarabildikleri için inovasyon girişimlerinde önemli görülmektedir. Bu süreçte firmalar, üniversitelerle iş birliğini itibarlarını artırdığı, güvenilirlik ve yenilikçi yetenek açısından kazanım sağladığı gerekçesiyle tercih edebilmektedir (Fontana, Geuna, Matt, 2006, 314).

Higgins ve diğ. (2008), Nobel ödülü almış bilim insanlarıyla iş birliği yapan biyoteknoloji firmalarının, halka arz sırasında firma değerini, diğer firmalara kıyasla, otuz milyon dolardan fazla artırmayı başardıklarını bulmuşlardır. Bu kapsamda yeni bir biyoteknoloji firmasının gelecek beklentilerinin değerlendirilebileceği bir geçmişi olmasa da kurucuları, yatırımcıların firmaya olan ilgisini etkileyen bilimsel itibarlarını beraberlerinde getirmektedir. Ayrıca bilimsel çalışmalara ilişkin yayın sayıları ve atıf oranları gibi kriterler, bilim insanlarının araştırma çıktılarının kalitesi ve değeri hakkında algı oluşturmada önemli bir rol oynamaktadır (Stern, Dukerich, Zajac, 2014, 515).

Bu işleyişte firma yöneticileri, bir üniversitenin itibarından hareketle, istenen araştırma sonuçlarını elde etmek için potansiyel olarak uygun bir ortak olduğuna kanaat getirebilirler (Mora-Valentin ve diğ., 2004). Bu aktarıma dayalı güven, aynı zamanda, bir ortağın yetersizlik ya da fırsatçı davranış sergileyerek itibarını riske atmak istemeyeceği fikri üzerine kuruludur (Doney ve diğ., 1998). Hemmert ve diğ. (2014), güçlü bir itibarın iş birliği katılımcısı üniversitenin yeterliliğinin bir işareti olarak algılandığını ve iş birliğini destekleyen yöneticilerin önemli paydaşları ikna etmesiyle iş birliği karşılığının aşılmasına yardımcı olduğunu vurgulamışlardır.

Gulati (1995) Ar-Ge'nin belirsiz doğasının firmaların iş birliklerinde neden daha yüksek itibara sahip ortakları tercih ettiklerini açıkladığını vurgulamıştır. Mora-Valentin ve diğ. (2004), firmaların üniversite ortaklarını tanınırlık bağlamında seçtiklerine değinmişlerdir. Bu işleyişte itibar, iş birliğine hazırlanan ortakların belirli özellikleriyle ilgilidir. Bu özellikler, belirli bir sektör ya da faaliyet alanındaki diğer aktörler tarafından bilinen yönleri içermektedir ve kuruluşların yönetim özelliklerini,

ürünlerinin kalitesini ya da mali durumlarını ortaya koymaktadır (Dollinger ve diğ., 1997). Dolayısıyla, bir organizasyonun geçmiş başarılarını, performansını, teknolojik yeterliliğini, üretkenliğini ve ticari mükemmelliğini tanımlayan ortak itibarı (Gray, 1985; De Laat, 1997), bilgi asimetrisini azaltmaktadır. Bu noktada ortak itibarı, firmaları bilgiyi etkin bir şekilde elde etmeye, özümsemeye, dönüştürmeye ve kullanmaya teşvik etmektedir (Tsai, 2001; Nooteboom, 2000; Minbaeva ve diğ., 2003; Hayton, Zahra, 2005; Zou ve diğ., 2018). Bu süreç bir firmanın üniversitelere olan güvenini artırmakta ve üniversitenin bilgi kalitesini değerlendirirken risk algısını azaltmaktadır (Kunz ve diğ., 2011; Santoro, Bierly, 2006).

Veugeliers ve Cassiman (2005), üniversite-sanayi iş birliklerinin önemli yeniliklerin gerçekleştirilmesini engelleyen belirsizliklerle karşı karşıya olduğunu vurgulamışlardır. Fombrun ve Violina'ya (1996) göre itibar, özellikle karmaşık teknik sistemlerde, yenilik çabasıyla ilgili olumlu bir algı oluşturmaktadır. Bu noktada itibar inovasyon başarısı için gereklidir (Lengnick-Hall, 1992). Dolayısıyla ortağın yenilikçilik konusundaki itibarı pazarda yenilikçi ürün liderliği olarak algılanmaktadır. Firmalara yönelik bu algı, yeni ürün ve teknoloji üretimindeki ileri görüşlülüğü ifade etmektedir. Bu nedenle, firmaların inovasyona yönelik itibarı ürünlerinin yenilikçiliğine ilişkin beklentilerin bir çıktısıdır (Henard, Dacin, 2010).

Eisenhardt ve Schoonhoven (1996), itibarın potansiyel ortakların beceri ve güvenilirliğini yansıttığını iddia etmişlerdir. Bu çerçevede iş birliğine dayalı inovasyon sürecinde bilgi oluşturma ve paylaşma başarısı büyük ölçüde ortakların seçimine bağlıdır. İş birliği başarısı ise ortaklar arasındaki yeni projeleri teşvik etmektedir (Christiansen, Vendelo, 2003). Böylelikle yüksek bilimsel kaliteyi temsil eden üniversite itibarı, üniversitelerin firmalarla olan ilişkisini oluşturma ve kalite açısından etkileyerek daha değerli yeniliklerin üretilmesini sağlamaktadır (Giuliani, Arza, 2009; Petruzzelli, 2011; Santoro, Betts, 2002). Buna dayanarak H_{5a}, H_{5b} ve H_{5c} hipotezlerimiz;

Hipotez 5a. Üniversite-sanayi iş birliği ortağının itibarının, üniversite-sanayi iş birliği ile firma özümseme kapasitesi arasındaki ilişkide moderatör rolü vardır.

Hipotez 5b. Üniversite-sanayi iş birliği ortağının itibarının, üniversite-sanayi iş birliği ile fayda sağlayan teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide moderatör rolü vardır.

Hipotez 5c. Üniversite-sanayi iş birliği ortağının itibarının, üniversite-sanayi iş birliği ile keşfedici teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide moderatör rolü vardır.

Destekleyici Davranış

Destekleyici davranış, genellikle bir firmadaki yöneticilerin ya da bir ekibin ikna edici ve kapsayıcı davranışdır (Nsanzumuhire, Groot, 2020). Kurumsal ortamlardaki yenilikçi girişimleri destekleyen bu yöneticiler, projelerin amaçları ve hedefleri ile yoğun bir şekilde ilgilenen, araştırma-mühendislik etkileşimlerinde baskın bir rol oynayan, teknik ve organizasyonel engellerin üstesinden gelen ve kişisel çabalarını projelerin nihai aşamasına kadar sürdüren bireyler olarak tanımlanmaktadır. Bu çerçevede muhalifleri projeye karşı direnişlerini durdurmaya ikna etmekte ve gerektiğinde finansal ya da üst düzey yönetim desteği sağlayarak işbirlikçilerin proje üzerinde etkin bir şekilde çalışmasını teşvik etmektedirler (Howell, Shea, 2006).

Literatürde destekleyici davranış sergileyen yöneticilerin ortaya çıkışı, bu bireylerin varlığı ya da yokluğu boyutunda işlevselleştirilmektedir (Howell, Higgins, 1990). Bu işlevselleştirme destekleyici davranışın dereceleri olabileceğini kabul etmez ve bu davranışların inovasyon performansına katkıda bulunmak için ne ölçüde uygulanması gerektiğini belirtmez (Howell, Shea, 2006, 181). Bu yöneticiler, bir işletmede informal ilişkiler aracılığıyla var olan (Roberts, Fushfeld, 1988; Schon, 1963) ve kritik organizasyonel aşamalar boyunca inovasyonu aktif ve hevesli bir şekilde teşvik ederek belirgin bir katkı sağlayan bireylerdir (Achilladelis ve diğ., 1971, 14).

Üniversite-sanayi iş birlikleri kapsamında destekleyici davranış sergileyen yöneticiler, hiyerarşide genellikle üst sıralarda yer almaktadır. Bu yöneticiler, proje ortamının değişmesi durumunda çalışma hedeflerini ve planlarını uyarlayarak yeniden tanımlamak için iş birliği ortaklarını motive etmektedir. İş birliklerini geliştiren adımlar atan bu bireyler, projeye dahil olan araştırmacıların ve yöneticilerin dikkatini resmi politika ve kurallardan, işin yapılması ve iş birliğinin başarılı olması amacıyla devam eden karşılıklı çabalara yönlendirme eğilimindedir. Böylelikle üniversite-sanayi paydaşları, etkili çalışma ilişkileri kurduktan sonra, ortak planlama, değerlendirme ve işbirlikçi faaliyetlerin düzenlenmesi aracılığıyla ilişkilerini geliştirmeye odaklanabilmektedir (Bstieler, Hemmert, Barczak, 2015, 119).

Santoro ve Betts (2002), genellikle bilgi eksikliğine bağlı olarak firmaların ya da üniversitelerin iş birliklerine direnç gösterdiğini ileri sürmüşlerdir. Bu nedenle, üniversite-sanayi iş birliklerini destekleyen davranışlar sergileyen yöneticiler ilişkilerin geliştirilmesinde pay sahibidirler. Bu noktada iş birliği yapan firmalar ve üniversiteler arasındaki önceden var olan bağlardan yararlanmak, iş birliğini destekleyen yöneticilerin merkezi bir pozisyon almasını ve paydaşları iş birliğine katılmaya ikna etmesini sağlamaktadır (Ibarra, 1993). Destekleyici davranış, sosyal ilişkileri kolaylaştırarak ve insanları bir araya getirerek iş birliği sonuçlarını dolaylı olarak etkilemekte ve iletişim kanallarını harekete geçirmektedir (Hewes, Lyons, 2008; Markham, Griffin, 1998). Hemmert, Bstieler ve Okamuro'ya (2014) göre, destekleyici davranış ortaklar arasında paylaşılan değerler yaratılmasına ve güvenilir bir ilişkinin sürdürülebilmesine yardımcı olmaktadır. Bu işleyişte inovasyonu destekleyen yöneticilerin önemini, işbirlikçi bir fikri hem firma yönetimine hem de üniversiteye kabul ettirme ve aralarında köprü kurma girişimleri belirlemektedir.

Destekleyici davranış teknolojik yeniliklerin uygulanmasında etkilidir ve üniversite-sanayi iş birliği ilişkilerini kolaylaştırmaktadır (Santoro, Betts, 2002; Howell, Shea, 2006). Chakrabarti (1974), destekleyici davranış sergileyen yöneticilerin projelerin genel amaç ve hedeflerine odaklandıklarına ve araştırma-mühendislik etkileşimlerindeki öncelikli konumlarıyla başarı için çabaladıklarına değinmiştir. Bu yöneticiler projeleri başlatırlar, sürdürürler ve iş birliklerindeki önemli zorlukların üstesinden gelirler (Plewa, Quester, 2004). Destekleyici davranışları benimseyen yöneticiler, inovasyonu teşvik etmek için örgütteki formal rollerinin ötesine geçerler. Lewin ve diğ. (2011), bu yöneticilerin yenilikleri diğer yöneticilerden ya da rakiplerden daha önce fark ederek firma içinde denenmesini ve yayılmasını desteklediklerini ileri sürmüşlerdir. Bu çerçevede kilit paydaşları inovasyon konusunda cesaretlendirmek için formal ve informal iletişim kanallarında aktif bir rol üstlenirler (Howell, Higgins, 1990).

Destekleyici davranış, aynı zamanda, özümseme kapasitesini genişleterek yeni teknolojilerin benimsenmesine ve uygulanmasına katkıda bulunmaktadır. Bu çerçevede destekleyici davranış sergileyen yöneticiler, bilgi ağları oluşturarak, strateji ve eylem planlarını gündeme getirerek üniversiteler ve firmalar arasında serbest bilgi akışını gerçekleştirmektedir (Howell, Shea, 2006). Allen ve diğ. (1980), bu

yöneticilerin ürün geliştirme faaliyetleri kapsamında dış bilgileri özümseyip uygulayabileceklerini vurgulamışlardır. Nitekim, bu bireyler firma dışında bilgi arayan ve üniversite-sanayi iş birliği ilişkilerini sağlamlaştıran çalışanlardır (Markham, Aiman-Smith, 2001).

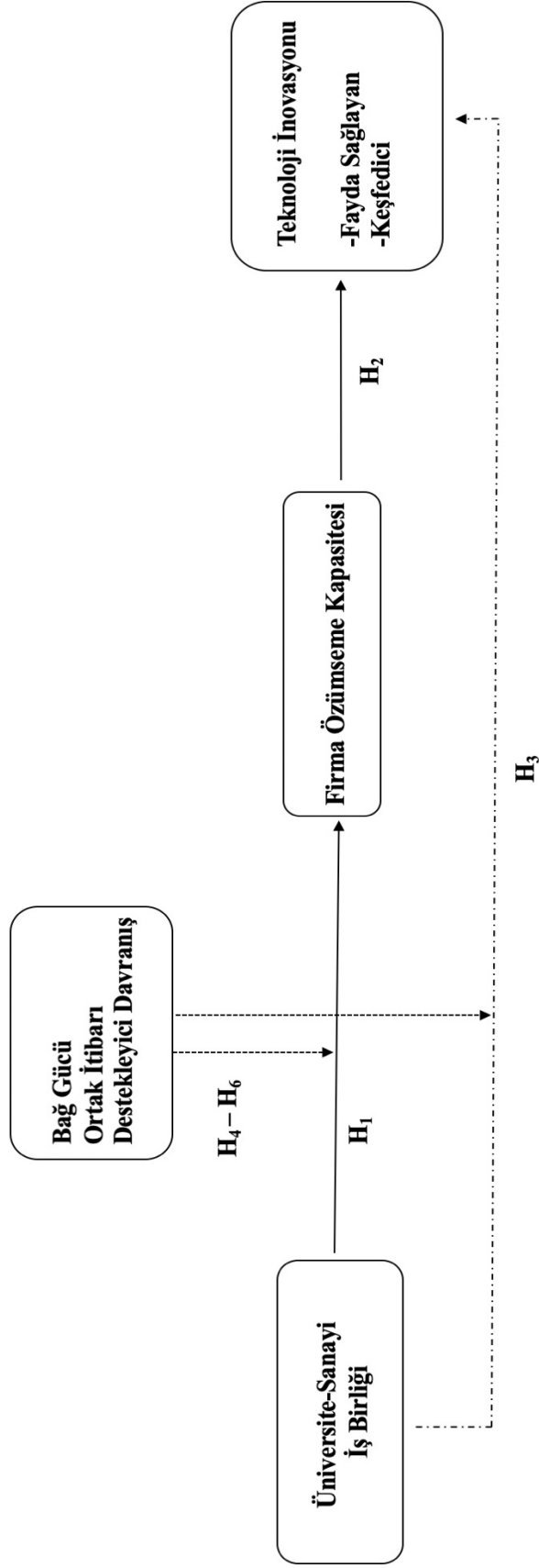
Bu çerçevede destekleyici davranış sergileyen yöneticiler, çalışanları firmaların yenilik faaliyetlerinin bir parçası olarak dışsal bilgileri uygulamaya ve çeşitli etki taktikleri (örneğin, rasyonel meşrulaştırma ya da coşku yaratma) aracılığıyla rekabet, pazar ve teknik bilgi hakkında yeni bakış açıları oluşturmaya teşvik etmektedir (Howell, Higgins, 1990). Böylelikle firmalar, iş birliği sürecinde destekleyici davranış sergileyen yöneticilerin katkılarıyla özümseme kapasitesini genişletmekte ve teknoloji inovasyonu stratejisini netleştirmektedir. Buna dayanarak H_{6a} , H_{6b} ve H_{6c} hipotezlerimiz;

Hipotez 6a. Üniversite-sanayi iş birliği ortağının destekleyici davranışının, üniversite-sanayi iş birliği ile firma özümseme kapasitesi arasındaki ilişkide moderatör rolü vardır.

Hipotez 6b. Üniversite-sanayi iş birliği ortağının destekleyici davranışının, üniversite-sanayi iş birliği ile fayda sağlayan teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide moderatör rolü vardır.

Hipotez 6c. Üniversite-sanayi iş birliği ortağının destekleyici davranışının, üniversite-sanayi iş birliği ile keşfedici teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide moderatör rolü vardır.

Hipotezler aracılığıyla ifade edilen iddiaları özetleyen araştırma modeli, Şekil 42’de sunulmuştur.



Şekil 42: Araştırma Modeli

5. ARAŞTIRMA METODU

5.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

ÜSi'lerin, üniversitelerle iş birliğine katılan İstanbul ve çevresindeki Türk firmalarının teknolojik yeniliklerine etkisinin incelendiği çalışmada, İstanbul'da bulunan üç üniversitenin yüksek lisans ve doktora dersleri vasıtasıyla veri toplanmıştır (Akgün, 2020; Akgün ve diğ., 2017). Bu süreçte ilgili firmalardan çalışmaya katılmaya istekli yöneticiler irtibat kişisi olarak seçilmiştir (Espinosa, Ortinau, 2016).

Bu yöneticilere temsil ettikleri firmaların Avrupa kalite standartlarında yeni ürünler geliştirerek yurt içi ve global pazarlara satıp satmadığı sorulmuştur. Ardından, her yöneticiden, tek kaynak sorununu azaltmak için, firmada anket sorularını cevaplayacak en az iki anahtar bilgi kaynağını seçmeleri istenmiştir (Kumar, Stern, Anderson, 1993).

Bu çerçevede 230 firmayla iletişime geçilmiştir ve 171 firma çalışmaya katılmayı kabul ederek tamamlanmış anketleri teslim etmiştir. Veri toplama işlemi, 25.12.2021 ile 1.3.2022 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda analiz edilebilir örneklem 342 anket ve 171 firmayı içermektedir. Örneklemde anketi cevaplayanlar; kıdemli çalışanlar ve mühendisler (%18), ürün/proje yöneticileri (%15), fonksiyonel yöneticiler (%17), Ar-Ge yöneticileri (%14), mühendis ve teknisyenler (%32) ve diğerleri (üst yönetim) (%4)'dir.

İlgili departmanlar ise mühendislik/tasarım (%17), Ar-Ge (%27), pazarlama (%11), finans/muhasebe (%10), imalat/üretim (%22), insan kaynakları (%3) ve diğerleri (satış/kalite) (%4)' dir. Anketin gerçekleştirildiği sektörler; bilgi teknolojileri/yazılım geliştirme (%33), imalat (%16), kimya (%10), hizmet (%8), makine (%6), tekstil (%6), telekomünikasyon (%6), havacılık (%4), sağlık (%4) ve diğerleri (banka, gıda, ulaşım) (%7) ' dir.

5.2. Araştırmanın Yöntemi

5.2.1. Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi

Çalışmanın hipotezlerini test edebilmek amacıyla SSCI endeksli dergilerde yayınlanan araştırma ölçeklerinden faydalanılmıştır. Bu ölçeklerin yabancı kaynaklı olması nedeniyle İngilizce ifadelerin çevirisi, Usunier (2011) tarafından önerilen süreç kullanılarak, Türkiye bağlamına uygun olacak biçimde gerçekleştirilmiş, ankete son hali verilmiş ve farklı sektörlerden seçilmiş yöneticilerle bir pilot test uygulanmıştır.

Hazırlanan anket formu iki bölümden ve 55 sorudan oluşmaktadır. Birinci bölümde çalışanların firmadaki ünvanı ve birimi ile firmadaki çalışan sayısı, sektör ve faaliyet yılı kapsamında sorular yöneltilmiştir. İkinci bölümde ise özümseme kapasitesi, üniversite-sanayi iş birliği, teknoloji inovasyonu, bağ gücü, itibar ve destekleyici davranış değişkenlerine ait sorular sorulmuştur. Ankette yer alan üniversite-sanayi iş birliği, fayda sağlayan ve keşfedici teknoloji inovasyonu, ortak itibarı ve destekleyici davranış değişkenleri “Kesinlikle Katılmıyorum” (1) ile “Kesinlikle Katılıyorum” (7) arasında değişen 7’li Likert ölçekleri kullanılarak ölçülmüştür. Bağ gücü değişkeninin değerlendirmesinde, “Çok Az” (1) ile “Çok Fazla” (7) arasında değişen 7’li Likert ölçeği kullanılmıştır. Özümseme kapasitesi ise “Rakiplerden Çok Aşağıda” (1) ile “Rakiplerden Çok Üstün” (7) sıralamasında bir derecelendirilme ile ölçülmüştür.

5.3. Veri Analizi ve Bulgular

Veri toplama aşamasından sonra ölçeklerin güvenilirlik, tek boyutluluk (unidimensionality), ayırma geçerliliği (discriminant validity) ve birleşim geçerliliği (convergent validity) değerlendirme aşamasına geçilmiştir. Doğrulayıcı Faktör Analizi (Confirmatory Factor Analysis-CFA) (Fornell, Larcker, 1981) kullanılarak değişkenlerin geçerliliği ve güvenilirliği test edilmiştir. Tek boyutluluğu test etmek için ölçekler AMOS kullanılarak, değişkenlerle teorik olarak ilişkili üç alt kümeye ayrılmıştır;

(1) 4 Özümseme Kapasitesi Ölçeği (Bilgi Edinme, Asimilasyon, Dönüşüm, Uygulama),

(2) 3 Moderatör Değişken (Bağ Gücü, Ortak İtibarı ve Destekleyici Davranış),

(3) 2 İnovasyon Sonuç Ölçeği (Fayda Sağlayan ve Keşfedici Teknoloji İnovasyonu).

Düşük faktör yükleri ya da diğer değişkenlerle çapraz yükleri olan sorunlu anket maddeleri analizden çıkarıldıktan sonra bulgular, üç modelin verilere önemli ölçüde uyduğunu göstermiştir. Bu modeller sırasıyla, dört özümseme kapasitesi değişkeni ($\chi^2_{(84)}=335.78$, CFI=.92, RMSEA=.09), üç moderatör değişken ($\chi^2_{(32)}=55.89$, CFI=.99, RMSEA=.05) ve iki teknoloji inovasyonu değişkeni ($\chi^2_{(13)}=19.86$, CFI=.99, RMSEA=.04)' dir.

Değişkenlerin ayrışma geçerliliğini test etmek için 45 iki-faktörlü model uygulanmıştır ve Bagozzi, Yi ve Philips (1999)'in önerdiği gibi kısıtlanmış modeller kısıtlanmamış model ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, kısıtlanmış ve kısıtlanmamış her modelde ki-kare değişiminin ($\Delta\chi^2$), anlamlı olduğunu ($\Delta\chi^2>3.84$) ve böylelikle ayrışma geçerliliğinin sağlandığını göstermektedir.

Ayrıca özümseme kapasitesi, ÜSİ (üniversite-sanayi iş birliği), moderatör değişkenler ve teknoloji inovasyonu ile ilgili değişkenleri içeren bir Doğrulamalı Faktör Analizi (CFA) gerçekleştirilmiştir. Doğrulamalı faktör modeli, $\chi^2_{(629)} = 1833.55$, $\chi^2/df = 2.91$, karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI) = .89, artan uyum indeksi (IFI) = .89 ve RMSEA = .08 olmak üzere oldukça iyi uyum indeksleri üretmiştir. Bunun yanı sıra, ilgili yapılarıdaki her bir öge yüklemesinin anlamlı olduğu ve birleşim geçerliliğini desteklediği tespit edilmiştir.

5.3.1. Korelasyonlar ve Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 6, 12 değişken arasındaki korelasyonları, cronbach alpha değerlerini, her bir değişkenin ortalama açıklanan varyansını (AVE) ve kabul edilebilir seviyelerin üzerinde olan AMOS tabanlı bileşik güvenilirlik değerlerini göstermektedir. Ayrıca, Fornell ve Larcker (1981) tarafından önerildiği gibi, her bir değişken için AVE'nin karekökü yapı çiftleri arasındaki gizil faktör korelasyonlarından daha büyüktür ve böylelikle daha fazla ayrışma geçerliliğine işaret etmektedir.

Son olarak, ortak metod varyansı sorununu ölçmek için Harman tek faktör testi kullanılmıştır (Podsakoff, Organ, 1986). Buna göre, döndürülmemiş temel bileşenler analizi birkaç faktör üreterek toplam varyansın % 80.65'ini açıklamaktadır ve

açıklanan en yüksek tek varyans % 26.57'dir. Ek olarak, ortak metod varyansının (CMV) kontrol edildiği ya da edilmediği koşullarda parametre tahminlerini karşılaştırarak ortak metod varyansı (CMV) faktör testi kullanılmıştır (Podsakoff ve diğ., 2003). Bu çerçevede yol katsayılarının önemli ölçüde etkilenmediği ve ortak metod faktörü olmayan model ($\chi^2/df= 2.95$; CFI= .89; RMSEA= .08) ile ortak metod faktörü olan model ($\chi^2/df= 2.86$; CFI= .89; RMSEA= .07) arasındaki uyum ölçümlerinde anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Bu sonuçlar, bu çalışmada ortak metod yanlılığının (common method bias) istatistiksel olarak yüksek olmadığını göstermektedir.

Tablo 6: Korelasyonlar ve Tanımlayıcı İstatistikler

Ortl.	St.Sp.	Değişkenler		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5.56	1.74	ÜSİ	1	(.86)											
5.25	1.42	Edinme	2	.20***	(.88)										
5.03	1.12	Asimilasyon	3	.28***	.29***	(.69)									
4.97	1.49	Dönüşüm	4	.24***	.28***	.32***	(.80)								
4.49	1.46	Uygulama	5	.16***	.39***	.28***	.23***	(.81)							
4.21	1.79	Ortak itibarı	6	.32***	.28***	.13**	.24***	.16***	(.95)						
4.92	1.59	Üniversite itibarı	7	.37***	.48***	.20***	.18***	.20***	.40***	(.88)					
4.46	1.62	Destekleyici davranış	8	.45***	.21***	.14***	.15***	.12**	.25***	.39***	(.85)				
5.22	1.53	Fayda sağ. tek. inovas.	9	.15***	.23***	.23***	.21***	.55***	.15***	.21***	.13**	(.86)			
4.45	1.69	Keşfedici tek. inovas.	10	.19***	.11**	.13**	.34***	.11*	.19***	.12**	.20***	.23***	(.84)		
1.22	.41	Firma yaşı (logaritmik)	11	.08	-.14**	.01	.13**	-.04	-.06	-.08	.08	.02	.18***	-	
2.06	.94	Firma büyüklüğü (logaritmik)	12	.14**	-.11**	.02	.25***	-.12**	-.11**	-.05	.13**	.05	.29***	.62***	--
		Birleşik Güvenilirlik		.95	.93	.73	.88	.88	.95	.92	.91	.89	.91	NA	NA
		Açıklanan varyans		.75	.77	.48	.64	.65	.90	.78	.72	.74	.71	NA	NA
		Cronbach's α		.94	.93	.74	.88	.89	.95	.92	.90	.89	.91	NA	NA

* $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

5.3.2. Hipotezlerin Test Edilmesi

Literatür araştırması ile birlikte araştırma modeli ve hipotezler ortaya koyulmuştur. Analize başlamadan önce bireysel yanıtlar (anketler) firma düzeyinde bir araya

getirilmiştir. Tüm değerlendiriciler arası güvenilirlik (r_{wg}) değerleri .60 seviyesinin üzerinde, .65 ile .87 arasında değişmiştir (Hurley, Hult, 1998). Buna göre, katılımcılar arasında yüksek düzeyde bir tutarlılık ve her bir toplu ölçüm için makul düzeyde bir r_{wg} gözlemlenmiştir.

Araştırmanın analiz aşamasında, SmartPLS 3.0 kullanılarak, 171 firmadan oluşan küçük bir örnekleme, PLS tekniği ve bootstrapping (yeniden örnekleme) yöntemi uygulanmıştır. Seçilen vakalardan 500 alt örneklem çıkartılmıştır. Özümseme kapasitesi; enformasyon/bilgi edinme, asimilasyon, dönüşüm ve uygulamadan oluşan ikinci derece reflektif-reflektif yapı olarak kavramsallaştırılmıştır. Böylelikle PLS modelinde, tüm birinci dereceden yapıların birlikte ele alınmasıyla ikinci dereceden yapı değerlendirilmiştir (Becker, Klein, Wetzels, 2012).

Daha önceki araştırmalar bu bileşenlerin birbirleriyle yüksek oranda ilişkili olduğunu göstermiştir (Guchait ve diğ., 2016). Ortalama korelasyonu 0.30 olan bu dört faktör reflektif yapı koşulunu sağlasa da tek başına yeterli değildir ve doğrulayıcı tetrad analizi (CTA-PLS) aracılığıyla istatistiksel olarak desteklenmesi gerekmektedir. Bu noktada özümseme kapasitesini ikinci derece reflektif yapı olarak tanımlamadan önce, CTA-PLS yaklaşımı uygulanmıştır.

Böylelikle Gudergan ve diğ. (2008)'nin önerisi doğrultusunda, CTA-PLS-PM süreci gerçekleştirilmiş ve bütün tetrad değerleri anlamsız bulunmuştur. Ayrıca, düzeltilmiş yüksek güven aralığının tüm değerlerinin pozitif, düzeltilmiş düşük güven aralığının tüm değerlerinin negatif olduğu bulunmuştur. Bütün gizil yapıların reflektif olduğu gösterilmiştir.

ÜSİ (üniversite-sanayi iş birliği), özümseme kapasitesi ile fayda sağlayan ve keşfedici teknoloji inovasyonunu içeren Tablo 7'deki Model C, ÜSİ'nin özümseme kapasitesi ile pozitif olarak ilişkili olduğunu ($\beta = .34, p < .01$) ve özümseme kapasitesinin de fayda sağlayan teknoloji inovasyonu ($\beta = .42, p < .01$) ve keşfedici teknoloji inovasyonu ($\beta = .44, p < .01$) ile pozitif ilişkili olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, H1 ve H2 desteklenmektedir.

Model uyumu açısından, uyum iyiliğinin (GoF) değeri .37 olarak bulunmuştur. Bu durum ortalama model uyumuna işaret etmektedir. Ayrıca, analiz kapsamında, Stone-

Geisser testinin (Q^2) değerlerinin 0'ı aştığı ve böylelikle iyi bir öngörüselle uygunluğu (predictive relevance) doğruladığı tespit edilmiştir (Chin, 1998). İlâveten, bileşik tabanlı standardize edilmiş ortalama kare kök (SRMR) değerinin .10 olduğu ve .10'un eşik değeri olması sebebiyle PLS yol modelinin genel uyumunu doğruladığı bulunmuştur (Henseler, Sarstedt, 2013).

Analiz kapsamında, özümseme kapasitesinin ÜSİ ile fayda sağlayan ve keşfedici teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide aracılık etkisini test etmek için Baron ve Kenny (1986) prosedürü uygulanmıştır. Bu bağlamda Tablo 7'de gösterildiği gibi üç farklı PLS modeli uygulanmıştır:

(a) ÜSİ, fayda sağlayan ve keşfedici teknoloji inovasyonu ve kontrol değişkenlerini içeren model A, ÜSİ'nin fayda sağlayan teknoloji inovasyonu ile pozitif olarak ilişkili olduğunu ($\beta = .20, p < .01$), ancak keşfedici teknoloji inovasyonu ile istatistiksel olarak ilişkili olmadığını ($\beta = .12, p > .1$) göstermiştir. Buna göre, fayda sağlayan teknoloji inovasyonu için $R^2_{\text{fayda sağlayan}} = .12$ ve keşfedici teknoloji inovasyonu için $R^2_{\text{keşfedici}} = .05$ bulunmuştur.

(b) ÜSİ ve özümseme kapasitesini içeren model B, ÜSİ'nin özümseme kapasitesi ile pozitif ilişkili olduğunu ($\beta = .37, p < .01$) göstermiştir. Buna göre, özümseme kapasitesi için $R^2_{\text{özümseme}} = .17$ olarak bulunmuştur.

(c) Model C'de gösterildiği gibi, ÜSİ kontrol edildikten sonra, özümseme kapasitesinin fayda sağlayan teknoloji inovasyonu ve keşfedici teknoloji inovasyonu ile istatistiksel olarak ilişkili olmadığı bulunmuştur. Tablo 7'de gösterildiği gibi, özümseme kapasitesi ÜSİ'nin fayda sağlayan teknoloji inovasyonu üzerindeki etkisini azaltmaktadır ve özümseme kapasitesinin modele dahil edilmesi, fayda sağlayan teknoloji inovasyonunun R^2 'sini artırmaktadır ($R^2_{\text{fayda sağlayan}} = .20$).

Diğer yandan, ÜSİ ile keşfedici teknoloji inovasyonu ($\beta = -.03, p > .1$) arasında hala ilişki olmadığı bulunmuştur. Tablo 7'deki sonuçlara dayanarak, özümseme kapasitesinin ÜSİ ile fayda sağlayan teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkiye tam olarak aracılık ettiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, özümseme kapasitesi ÜSİ ile keşfedici teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkiye aracılık etmemektedir. Buna göre, H3 kısmen desteklenmiştir.

Tablo 7: Yol Modeli Sonuçları

Hipotezler	İlişkiler	Model A	Model B	Model C	Sonuçlar
H1	ÜSİ → Özümseme kapasitesi		.37***	.34***	Desteklendi
H2a	Özümseme kapasitesi → F. sağ. inov.			.42***	Desteklendi
H2b	Özümseme kap. → Keşfedici inov.			.44***	Desteklendi
	ÜSİ → F. sağ. inov.	.20***		.06	
	ÜSİ → Keşfedici inov.	.12		-.03	
	Firm büyüklüğü → F. sağ. inov.	.04		-.008	
Kontrol	Firma büyüklüğü → Keşfedici inov.	.31***		.26***	
değişkenleri	Firma yaşı → F. sağ. inov.	.007		.001	
	Firma yaşı → Keşfedici inov.	-.001		-.001	
Uyum Ölçütleri	Endojen (İçsel) Yapı	R ²	R ²	R ²	Q ²
	Özümseme kapasitesi		.17	.11	.04
	Fayda sağlayan teknoloji inovasyonu	.12		.20	.15
	Keşfedici teknoloji inovasyonu	.05		.29	.21

* $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

Araştırmada ÜSİ ile özümseme kapasitesi, fayda sağlayan ve keşfedici teknoloji inovasyonu gibi çıktılar arasındaki ilişkide bağ gücü, iş ortağı itibarı ve destekleyici davranışın moderatör rolünü test etmek için (H4-H6), tasarım gereği standartlaştırılmış ürün terimlerinin kullanıldığı iki aşamalı bir yaklaşımdan faydalanılmıştır. Henseler ve Fassott'un (2010) önerisini takiben, ilk aşamada, bağımsız (X) ve moderatör (M) değişkeninin yapı puanlarının elde edilmesi için ana etki PLS yol modeli uygulanmıştır. İkinci aşamada, X ve M yapı puanlarının faktör bazındaki etkileşim terimi (X*M) oluşturulmuştur. Bu etkileşim terimi ile X ve M gizil değişken puanları, çoklu regresyonda bağımlı değişkenin (Y) gizil değişken puanları üzerinde bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır.

Tablo 8'deki Model 2, bağ gücünün ÜSİ ile keşfedici teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide moderatör rolünün olduğunu göstermektedir ($\beta = .12$, $p < .1$). Ancak, ÜSİ ile özümseme kapasitesi ($\beta = .05$, $p > .1$) ve fayda sağlayan teknoloji inovasyonu ($\beta = .03$, $p > .1$) ilişkisinde herhangi bir moderatör etkisi yoktur. Ayrıca, önemli düzenleyici etkilerin ne ölçüde asli olduğunu belirlemek için, moderatörlü ve moderatörsüz R² değişimini karşılaştırarak moderatör etki büyüklüğü incelenmiştir (Chin ve diğ., 2003). Bağ gücünün moderatör etkisinin dahil edilmesiyle birlikte, keşfedici teknoloji inovasyonunun R²'si % 3,4 oranında artarak küçük bir etki büyüklüğüne işaret etmiştir ($f^2 = .02$). Böylelikle H4 kısmen desteklenmiştir.

Tablo 8: Moderatör Etki Analizi

	Ana Model	Moderatör = Bağ gücü	Moderatör = İş ortağı itibarı	Moderatör = Destekleyici davranış
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
İlişkiler				
ÜSİ → Özümseme kapasitesi	.34***	.29***	.25***	.26***
ÜSİ → Fayda sağ. inov.	.06	.07	.06	.08
ÜSİ → Keşfedici inov.	-.03	.03	.05	-.07
Özümseme kap. → Fayda sağ. inov.	.42***	.42***	.42***	.44***
Özümseme kap. → Keşfedici inov.	.44***	.43***	.40***	.38***
Moderatör değişken				
Moderatör → Özümseme kapasitesi		.15*	.30***	.21**
Moderatör → Fayda sağ. inov.		.01	-.02	-.09
Moderatör → Keşfedici inov.		-.02	-.07	.22***
Etkileşimler				
ÜSİ * Moderatör → Özümseme kap.		.05	.17**	.15*
ÜSİ * Moderatör → Fayda sağ. inov.		.03	-.02	-.06
ÜSİ * Moderatör → Keşfedici inov.		.12*	.11	.17**
Kontrol değişkenleri				
Firma büyüklüğü → Fayda sağ. inov.	-.008	-.006	.003	.01
Firma büyüklüğü → Keşfedici inov.	.26***	.26***	.25***	.21***
Firma yaşı → Fayda sağ. inov.	.001	.01	.006	.01
Firma yaşı → Keşfedici inov.	-.001	-.005	.12	-.003
R² özümseme; fayda sağlayan; keşfedici	.11; .20; .29	.13; .20; .30	.19; .20; .28	.17; .20; .35
R² adj- özümseme; fayda sağlayan; keşfedici	.11; .18; .27	.12; .17; .27	.18; .17; .25	.16; .17; .33
ΔR² özümseme; fayda sağlayan; keşfedici		.02; .0; .01	.08; .0; -.01	.06; .0; .05

* $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

Tablo 8’deki Model 3, ortak itibarının ÜSİ ile özümseme kapasitesi ($\beta = .17$, $p < .05$) arasındaki ilişkide moderatör rolünün olduğunu, ancak ÜSİ ile fayda sağlayan teknoloji inovasyonu ($\beta = -.02$, $p > .1$) ve keşfedici teknoloji inovasyonu ($\beta = .11$, $p > .1$) arasındaki ilişkide herhangi bir moderatör etkisinin olmadığını göstermektedir. Ayrıca, moderatörlü ve moderatörsüz R^2 değişimi karşılaştırılarak moderatör etki büyüklüğü incelenmiştir (Chin ve diğ., 2003). İş ortağı itibarının moderatör etkisinin eklenmesiyle, özümseme kapasitesinin R^2 ’si %72 artarak küçük bir etki büyüklüğü tespit edilmiştir ($f^2 = .10$). Böylelikle, H5 kısmen desteklenmiştir.

Tablo 8’deki Model 4, destekleyici davranışın ÜSİ ile özümseme kapasitesi ($\beta = .15$, $p < .1$) ve ÜSİ ile keşfedici teknoloji inovasyonu ($\beta = .17$, $p < .05$) arasındaki ilişkide moderatör rolünün olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, destekleyici davranışın ÜSİ ile fayda sağlayan teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide herhangi bir moderatör

etkisi yoktur ($\beta = -.06$, $p > .1$). Ayrıca, moderatörlü ve moderatörsüz R^2 değişimi karşılaştırılarak moderatör etki büyüklüğü incelenmiştir (Chin ve diğ., 2003). Destekleyici davranışın moderatör etkisinin eklenmesiyle, özümseme kapasitesinin R^2 'si %55 artarak küçük bir etki büyüklüğü göstermiştir ($f^2 = .07$). Ayrıca keşfedici teknoloji inovasyonun R^2 'si %21 oranında artarak küçük bir etki büyüklüğüne işaret etmiştir ($f^2 = .09$). Buna göre, H6 kısmen desteklenmiştir.



6. DEĞERLENDİRME, SONUÇ, KISITLAR VE ÖNERİLER

6.1. Değerlendirme ve Sonuç

Bilginin çeşitlenen doğası, gelişmiş sanayi toplumlarında ve gelişmekte olan ülkelerde üniversite ve sanayi arasındaki etkileşimleri artırarak iş birliklerini teşvik etmektedir. Bu çerçevede ÜSİ'ler, taraflar arasındaki bilgi transferini gerçekleştirerek ortak Ar-Ge girişimleri kapsamında teknolojik gelişmeyi desteklemekte ve inovasyon performansına katkıda bulunmaktadır (Etzkowitz, 1998). Bununla birlikte, uyumsuz inovasyon sistemleriyle ekonomik kalkınmanın farklı seviyelerinde bulunan Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, firmaların yeni bilgiyi işleme, içselleştirme ve ticari uygulamaya dönüştürme yetenekleri ile inovasyon stratejilerini oluşturma sürecinde ÜSİ'lerin etkisi değişkendir. Bu çerçevede tez çalışması, ÜSİ'lerin bilgi alışverişinin ötesine geçen rollerini firma özümseme kapasitesinin genişletilmesi ve teknolojik yeniliklerin geliştirilmesi bağlamında ortaya koymuştur.

ÜSİ'ler ortak proje çıktılarıyla birlikte, ortak deneyimsel öğrenme ve kapasite geliştirme için yeni olanaklar yaratmaktadır (Motoyama, 2014). Bu işleyişte firma-üniversite etkileşimi giderek karmaşık bir nitelik kazanırken, dış bilgiyi organizasyonel süreçler aracılığıyla özümseme yeteneği, firmaların kâr getiren faaliyetlerini artırmaktadır (Perkmann, Walsh, 2007). Böylelikle tez çalışmasında, Türk firmalarının rekabet avantajını güçlendirecek yeni bilgi kombinasyonlarının oluşturulmasını teşvik eden özümseme kapasitesinin rolü, ÜSİ aracılığıyla elde edilen dış bilgi bağlamında yeniden tanımlanmaktadır.

Ayrıca, bu çalışmada, üniversite-sanayi ittifaklarının kurulduğu çevrelerdeki kurumsal ve kültürel faktörlerin farklılıklarının güven oluşumuna etkilerinden yola çıkarak, karşılıklı güveni kolaylaştıran mekanizmaların moderatör rolü incelenmiştir. Yenilikçi firmalar, Ar-Ge'yi iyileştirmek, kârlılıklarını artıracabilecekleri uygun bilgiyi elde etmek ve uzun vadede çığır açacak yenilikleri keşfetmek amacıyla, üniversitelerle üretken ve köklü araştırma ilişkileri kurmayı tercih etmektedir (Etzkowitz ve diğ., 2008). Bu

durumda iş birliği paydaşlarının ortak bir norm setine sahip olması karşılıklı güveni ve bilgi paylaşımı olasılığını artırmaktadır (Lane, Lubatkin,1998). Bu noktada tez çalışması, bağ gücü, ortak itibarı ve destekleyici davranışın ÜSİ ile firma özümseme kapasitesi ve teknoloji inovasyonu arasındaki ilişki kapsamında olası rollerini ortaya koymuştur. Böylelikle bu mekanizmaların firmanın dış bilgiyi içselleştirme yeteneğine ve yeni teknoloji kombinasyonlarının geliştirilmesini teşvik edecek inovasyon stratejilerinin oluşturulmasına etkisi kültürel bağlamda tartışılmıştır. Dolayısıyla tez çalışması, ÜSİ, firma özümseme kapasitesi ve teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkiler ile güven oluşumunu kolaylaştıran mekanizmaların bu bağlantılar çerçevesinde gelişen rolleri kapsamında ÜSİ literatürünü genişletmektedir.

Bu noktada tez çalışmasının bulguları, ÜSİ'nin firma özümseme kapasitesi ile pozitif ilişkili olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla çalışma, firmaların üniversite ortağı aracılığıyla elde ettiği dış bilginin mevcut bilgiyle birleşimi bağlamında, ÜSİ'lerin özümseme kapasitesine katkısını açıklamıştır. Geçmişteki araştırmaların çoğu, firmaların bilgiyi üniversitelerden nasıl elde ettiğinden daha çok müşterilerden, rakiplerden ve tedarikçilerden nasıl temin ettiğine odaklanmıştır (Schweisfurth, Raasch, 2018). Oysa firmalar ve üniversiteler arasında gerçekleşen araştırma iş birlikleri, ortakların çıktı paylaşımını kolaylaştırmaktadır. Bu süreçte paydaşların özümseme kapasitesi farklılıkları, firmaların üniversitelerle iş birliğini yeni teknolojik ürünler geliştirilmesi için bir araç olarak görmesini sağlamaktadır. Üniversitelerle iş birliği yaparak dış bilgiyi elde eden firmalar, daha sonra bu bilgiyi geliştirmek için rutinler, prosedürler ve normlar oluşturmaktadır (Santoro, Chakrabarti,1999). Böylelikle firmaların üniversite ortağı aracılığıyla elde ettiği yeni bilgi, bilgi tabanını genişletmekte ve yenilikçi bilgi kombinasyonlarını teşvik etmektedir (Cohen, Levinthal,1989).

Ayrıca, çalışmada, firma özümseme kapasitesinin teknoloji inovasyonunu olumlu yönde etkilediği bulunmuştur. Bu bulgu, firmaların daha başarılı yenilik yapma kapasitelerini artıran özümseme kapasitesinden yararlanma olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Önceki araştırmalar, özümseme kapasitesinin inovasyon performansı gibi önemli organizasyonel sonuçlar ürettiğini ortaya koymuştur (D'Este, Iammarino, 2010; D'Este ve diğ., 2013; Zhang, Han, Chen, 2022). Bu açıdan özümseme kapasitesi, inovasyon çabalarının firma lehine çıktılarla sonuçlanmasını

sağlayan kritik bir faktördür. Böylelikle özümseme kapasitesi aracılığıyla organizasyonel faaliyetlere ve stratejilere dönüştürülen bilgi, firmaların fayda ve keşif odaklı teknolojik yenilikler geliştirmesini sağlamaktadır. Bu çerçevede fayda sağlayan ve keşfedici teknolojik yenilik süreci, firma performansını artıran stratejilerdir (He, Wong, 2004; Jansen ve diğ., 2006; Lin ve diğ., 2012; Gibson, Birkinshaw, 2004).

Firmaların fayda sağlayan teknolojik yenilikleri geliştirmesinde özümseme kapasitesinin rolü, öğrenme yetenekleri bağlamında yeni teknolojik bilginin önceki pazar bilgisi ile birleşimini gerektirmektedir. Bu durumda rutinleşmiş öğrenme süreci, ürünlerin ve hizmetlerin doğasını değiştirmeden yeni bilgi kombinasyonlarının oluşturulmasını teşvik etmektedir (Song, Dyer, Thieme, 2006). Güncellenmiş öğrenme yetenekleri aracılığıyla yeni bilginin içselleştirilmesi ise keşif odaklı teknolojik yeniliklerin geliştirilmesini sağlamaktadır (Cardinal, 2001; Jansen ve diğ., 2006). Böylelikle özümseme kapasitesi, teknoloji inovasyonunun hızını ve sıklığını artırmaktadır (Lane, Koka, Pathak, 2006). Bu süreçte firmalar fayda ve keşif odaklı teknolojik yenilikleri aynı anda geliştirmeyi tercih edebilmektedir (Enkel ve diğ., 2016).

Bu çalışmada aracılık rolü bağlamındaki özümseme kapasitesi, bir firmanın Ar-Ge girişimlerinin bir yan ürünüdür. Bu kapsamda Ar-Ge yapılanmasına sahip firmalar dış bilgidен daha fazla yararlanabilmektedir (Mowery, 1983). Dolayısıyla, Ar-Ge kaynakları özümseme kapasitesi çerçevesinde teknoloji inovasyonunun yönünü etkileyebilmektedir (Cohen, Levinthal, 1990). Bu durumda bilgi havuzunu genişleten firmalar, bilinçli olarak farklı bilgi tabanlarıyla ilişki kurarak bilginin yeni kombinasyonları için firma ihtiyaçlarıyla örtüşen seçimler yapmaktadır (Gruber ve diğ., 2013). Bu çerçevede ÜSİ'lerden elde edilen dış bilgi, firmanın yeteneklerinde fark yaratmakta ve özümseme kapasitesi aracılığıyla teknoloji inovasyonunu artırmaktadır. Bu noktada tez çalışmasının bulguları, özümseme kapasitesinin ÜSİ ile fayda sağlayan teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide aracılık rolünü ortaya koymuştur. Dolayısıyla çalışma, ÜSİ'lerden temin edilen dış bilginin içselleştirilmesinin fayda sağlayan teknolojik yeniliklerin gelişimini daha fazla desteklediğini göstermiştir.

Önceki araştırmalara göre, mevcut bilgi ve becerilerin geliştirilmesi ve teknoloji inovasyonu faaliyetlerinin etkinliğinin arttırılması, başlangıç olarak fayda sağlayan (artımsal) teknoloji inovasyonunu geliştirmektedir (Levinthal, Mart 1993; Lieberman,

Montgomery, 1998). Benzer şekilde Quintana-Garcia ve Benavides-Velasco (2008), firmaların üniversite ortağından temin ettiği yeni bilgilerin mevcut bilgilerle çeşitliliğinin, fayda sağlayan teknoloji inovasyonunu olumlu yönde etkilediğini vurgulamışlardır. Bu kapsamda bilginin yaratılmasını ve birleştirilmesini güçlü bir şekilde teşvik eden öğrenme süreci, fayda sağlayan teknoloji inovasyonu sürecinin altyapısını oluşturmaktadır (Ebers, Maurer, 2014; Escribano ve diğ., 2009). Böylelikle daha gelişmiş bir özümseme kapasitesine sahip olan firmalar, yeni organizasyonel rutinler geliştirebilir, mevcut süreçleri değiştirebilir ve fayda sağlayan yenilikleri güncellemek ve olumlu etkilerini artırmak için kurumsal kaynaklarını etkin bir şekilde düzenleyebilir (Hagedoorn, Duysters, 2002; Rowley, Ehrens, Krackhardt, 2000).

Bunun yanı sıra, bu çalışmadaki özümseme kapasitesinin ÜSİ ile fayda sağlayan teknoloji inovasyonu arasındaki aracılık etkisi değerlendirildiğinde, firmaların pazardaki öncü ürünleri taklit etme girişimleri fayda sağlayan teknoloji inovasyonunu geliştirme potansiyeline sahiptir. Bu durumda tez çalışması, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerdeki firmaların taklit etme misyonunu ortaya koymaktadır. Saygın rakipleri taklit etmek, firmaları hayatta kalmaya ve büyümeye teşvik etmektedir (Hannan, Carroll, 1992). Taklitçi firmalar, üniversitelerin bilgi, deneyim ve uzmanlığını kullanarak öncü firmaları ve bu firmaların pazardaki teknoloji ve ürünlerini taklit etmektedir (Luo ve diğ., 2011; Wu ve diğ., 2019).

Bu çerçevede özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki taklitçiler, pazardaki çığır açan ürünleri taklit eden firmalardır (Luo ve diğ., 2011). Levinthal ve March (1993), taklitçinin fayda sağlayan teknoloji inovasyonu üretirken mevcut bilgi ve becerilerini geliştirerek teknoloji inovasyonu faaliyetlerinin performansını artırdığını bulmuşlardır. Bu durumda firmalar, deneyim ve uzmanlık yoluyla dış bilgiyi bütünleştirerek uygulama yeteneğini geliştirmektedir. Dolayısıyla ilk aşamada mevcut bilgi birikiminden yararlanan taklitçi firmalar, fayda sağlayan teknoloji inovasyonunu geliştirmeye öncelik tanımaktadır (Stuart, Podolny, 1996).

Bununla birlikte, bu çalışmada, özümseme kapasitesinin ÜSİ ve keşfedici teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkiye aracılık etmediği bulunmuştur. Bu kapsamda tez çalışmasında, radikal inovasyon süreçlerinin riski ya da maliyeti ile firmaların kıt ya da istikrarsız kaynak kombinasyonlarına sahip olması nedeniyle, Türk firmalarının keşfedici teknoloji inovasyonunu daha az tercih ettiği ortaya koyulmuştur (Jansen ve

diğ., 2006; Subramaniam, Youndt, 2005, Zanello ve diğ., 2015). Bu bulgu gelişmekte olan ÷lke bağılamıyla yakından ilişkilidir. Gelişmekte olan ÷lkelerde firmaların ÜSİ'ler aracılığıyla elde ettikleri bilgiyi keşif amaçlı teknoloji çıktılarına dönüştürmeleri için daha fazla teknolojik yeterlilik, finansal destek ve zamana ihtiyaçları vardır (Radosevic, 2011; Rapini ve diğ., 2009; Thrane ve diğ., 2010). Dolayısıyla özümseme kapasitesi yeterli olmayan firmalar, inovasyon geliştirmek ve ticari faydalarından yararlanmak amacıyla, dış bilgiyi mevcut bilgiyle birleştirmek ve uygulamaya dönüştürmekte zorluk yaşamaktadır. Bu çerçevede teknolojik yetkinliğı yetersiz olan bu firmalar için üniversitelerle iş birliğı, fayda sağılayan teknolojik yenilik uygulamalarında daha önemlidir (Rapini ve diğ., 2009). Bu durumda bilgi havuzunu ÜSİ'ler aracılığıyla genişletmek, firmaları mevcut yeteneklere bağımlı hale getirebilmekte ve keşfedici yeniliklerin gelişimini engelleyebilmektedir.

Bu çalışma, güven oluşumunu kolaylaştıran mekanizmalardan bağı gücünün ÜSİ'nin çıktısı olan yeni bilgi aracılığıyla, ÜSİ-keşfedici teknoloji inovasyonu bağılantısındaki destekleyici rolünü ortaya koymuştur. Bununla birlikte, bağı gücünün ÜSİ ile özümseme kapasitesi ve fayda sağılayan teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide moderatör rolü yoktur. Bağı gücünün ÜSİ-keşfedici teknoloji inovasyonu bağılantısındaki moderatör etkisi, ÜSİ'lerdeki örgütsel öğrenme ve örtük bilgi paylaşımı ile ilgilidir. ÜSİ'ler gibi ittifaklarda, ortaklar bazen yalnızca deneyim yoluyla kazanılan örtük bilgi alışverişini gerçekeştirmektedir (Nelson, Winter, 1982; Von Hippel, 1988; Zucker, Darby, 2001). Kişisel inançları, değıerleri ve tecrübeyi içeren, taklit edilmesi ve aktarılması zor olan örtük bilgi, sürdürülebilir avantajlara sahip keşif amaçlı teknolojik yenilikler için daha uygundur (Dyer, Kale, Singh, 2001; Ireland ve diğ., 2002; Teece 1977; Okuyama, 2017). Bu süreçte iş birliğı paydaşları keşfedici teknoloji inovasyonu geliştirmek için bir araya geldiğinde, örgütler arası öğrenme kritik hale gelmektedir. Ortakların oluşturduğı takımlar ise güçlü bağılar kurarak sağılam ilişkilere sahip olmaktadır (Badir, Connor, 2014). Oysa fayda sağılayan teknoloji inovasyonu projelerine ilk kez katılan ortaklar, daha az örgütler arası öğrenmeye ihtiyaç duyabilir. Fayda amaçlı teknoloji inovasyonu geliştirilmesinde mevcut bilgi, yetkinlikler ve örgütsel ilişkiler yeterli olduğından, katılımcılara yönelik yeni beklentiler nispeten daha azdır (Nord, Tucker, 1987). Bu noktada iş ortakları, ürün özelliklerine aşina oldukları için, gerekli değışiklikleri mevcut örgütsel ilişkilerden faydalanarak, tutarlı bir şekilde belirlemektedir (Badir, Connor, 2014).

Dolayısıyla, firmalar fayda amaçlı teknoloji inovasyonu girişimlerinde daha güçlü bağlara ihtiyaç duymayabilir. Diğer yandan, sosyal aktörler arasındaki karmaşık ilişkilerin yarattığı yoğun etkileşimler, iş birliği paydaşlarının bilgi alışverişinde bilgi asimetrisi ve belirsizliğe yol açmaktadır (Li, Eden, Hitt, Ireland, 2008; Veugeliers, Cassiman, 2005). Bilgi asimetrisi ve belirsizlik ise güçlü iş birliği bağlarına rağmen, özümseme kapasitesinin gelişimini engelleme potansiyeline sahiptir.

Bu tez çalışması, aynı zamanda, ortak itibarının ÜSİ ile özümseme kapasitesi arasındaki ilişkide moderatör rolünü vurgulamaktadır. Ancak, ÜSİ ile teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkide itibarın moderatör rolünün olmadığı bulunmuştur. Özellikle köklü bir geçmişi olan kurumların örgütler arası ağlarda itibarı daha yüksektir (Nooteboom, 2000). Bu noktada ortak itibarı, paydaşlar arasında gelişen ilişkiler bağlamında değerli kaynaklara erişim olanağı sağlamaktadır (Tsai, 2001). Firmalar, itibarlı üniversiteler aracılığıyla, farklı bilgi kaynaklarına daha hızlı erişmekte ve faydalı dış bilgileri diğer firmalara göre daha erken elde etmektedir (Zou ve diğ., 2018). Üniversite ortağını yalnızca özümseme kapasitesini genişletecek bir dış bilgi kaynağı olarak değerlendiren firmalar, bir sonraki adımda, teknoloji inovasyonu geliştirilmesinde doğrudan firmanın yeteneklerine güvenmeyi tercih edebilmektedir. Böylelikle firmalar, dış bilginin elde edilmesi, asimile edilmesi ve kullanılması için gerekli insan sermayesini oluşturmaktadır (Vinding, 2006; Minbaeva, Pedersen, Björkman, Fey, Park, 2014; Hayton, Zahra, 2005). Bu aşamada üniversitenin itibarlı olup olmaması, firmanın ihtiyaç duyduğu bilgiyi sağlama kapasitesi haricindeki iş birliği odaklı inovasyon çıktılarını etkilememektedir (Parkhe, 1993). Dolayısıyla tez çalışması, ortak itibarının, ÜSİ aracılığıyla elde edilen yeni bilginin teknoloji inovasyonuna dönüştürülmesi sürecinde etkili bir mekanizma olmadığını göstermiştir.

Son olarak, bu çalışma, destekleyici davranış sergileyen yöneticilerin üniversitelerle iş birliğini firma kaynakları bağlamında algıladığını ve keşif amaçlı teknoloji inovasyonu girişimlerini desteklemek için iş birliği ilişkilerinden faydalandığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte, destekleyici davranışın fayda sağlayan teknoloji inovasyonunun geliştirilmesinde moderatör rolünün olmadığı bulunmuştur. İş birliği paydaşları arasındaki güveni kolaylaştırma potansiyeline sahip olan bu mekanizmanın keşfedici teknoloji inovasyonu süreçlerindeki rolü, özümseme kapasitesini geliştiren ve yeniliği destekleyen bilgi üretimiyle ilgilidir. Bu noktada iş birliğine dayalı bilgi

oluşturma, iş birliği ortaklarının ana hedeflerinden biridir. Öğrenme süreci ise ortak bilgi üretimini teşvik etmektedir (Inkpen, 1998). Bu işleyişte destekleyici davranış sergileyen yöneticiler, ürün geliştirme faaliyetleri bağlamında üniversiteler aracılığıyla elde edilen dış bilginin özümsemesi ve uygulanmasında aktif rol almaktadır (Allen, Lee, Tushman, 1980). Böylelikle fikirleri değerlendirerek, kurumsal stratejiye hitap eden yenilikçi faaliyetlere öncülük ederek, bu faaliyetleri rakiplere karşı bir avantaj olarak kullanarak, diğer çalışanlara öğretmek ve katılımlarını destekleyerek firma yetkinliklerine katkıda bulunurlar (Howell ve diğ., 2005). Yeni fırsatları herkesten önce fark eden bu yöneticiler, çevrede rekabet avantajı sağlayacak teknik ve pazar odaklı bilgilere erişerek inovasyon girişimlerini teşvik etmektedir (Kanter, 1988).

Bu bakış açısıyla destekleyici davranış, yeni fikirlerin üretilmesi sürecinde ihtiyaçlar ve tercihlerle ilişkilendirilen bilgi ve uzmanlık kaynakları aracılığıyla (Howell, Higgins, 1990), keşfedici teknoloji inovasyonu faaliyetlerine ivme kazandırmaktadır (Khamseh, Jolly, 2008). Destekleyici davranış gösteren yöneticilerin bilgi ve uzmanlığı keşfedici teknoloji inovasyonuna yönelik faaliyetlere aktarması, fayda sağlayan teknoloji inovasyonu girişimlerindeki etkinliklerini azaltma potansiyeline sahiptir. Bu durumda yöneticiler, çabalarını keşif amaçlı teknolojik yeniliklerin geliştirilmesi için devam ettirmektedir. Böylelikle yenilikleri diğer yöneticilerden ya da rakiplerden daha önce fark ederek firma içinde denenmesini ve yayılmasını destekleyebilirler (Lewin ve diğ., 2011). Sonuç olarak, bu çalışma, güven oluşumunu kolaylaştıran mekanizmaların moderatör rolünün çeşitliliğini vurgulamaktadır. Bu mekanizmaların ÜSİ ile firma özümseme kapasitesi ve teknoloji inovasyonu arasındaki ilişkilere etkisi, kültürel dinamikler bağlamında Türk firmalarının, diğer ülkelerde iş birliği ortağı olan firmalara kıyasla, benzerlikleri ya da farklılıklarıyla ilgili fikir vermektedir (Mora-Valentin ve diğ., 2004; Bjerregaard, 2010; Murovec, Prodan, 2009; Ankrah ve diğ., 2013).

6.2. Yöneticiler İçin Çıkarımlar

Bu tez çalışması yöneticilere bazı önerilerde bulunmaktadır. Öncelikle, yöneticiler teknolojik yenilikleri teşvik etmelidir. Bu yenilikler, fayda ve keşif bağlamında gelişen spesifik faaliyetlerle gündeme gelmektedir. Bu çerçevede yöneticiler, fayda sağlayan teknolojik yenilikler aracılığıyla mevcut pazarlarda sürdürülebilirliği gerçekleştirmeli

ve belirli alanlarda keşif odaklı teknolojik yenilik girişimlerini artırmalıdır. Bu işleyiş, keşif odaklı teknolojik yeniliklerin geliştirilmesinde firmalara zaman ve maliyet avantajı kazandırma potansiyeline sahiptir. Böylelikle yöneticiler, teknolojik ilerlemelerin farklı yörüngelerini takip ederek pazardaki farklı beklentilerle örtüşen çeşitli seçenekler oluşturabilirler. Bu noktada yöneticilerin katkısı, inovasyon alanını genişletecek strateji formülasyonu ile ilgili olacak ve böylece firmaların yerel ve küresel pazarlardaki varlığı güçlenecektir.

Ayrıca yöneticiler özümseme kapasitesini genişletecek girişimlerde bulunmalıdır. ÜSİ ortaklarının farklı hedefleri ve tercihleri ya da araştırma çıktılarını paylaşmaya ve elde etmeye yönelik farklı eğilimler, teknolojik ilerlemeyi etkilemektedir. Bu durum özümseme kapasitesinin potansiyeliyle doğrudan ilişkilidir. Firmaların ÜSİ aracılığıyla elde ettiği dış bilgiyi teknolojik yeniliklere dönüştürme yeteneğinin zayıf olduğu süreçte, yetersiz özümseme kapasitesi gündeme gelmektedir. Bu çerçevede yöneticiler, yetersiz özümseme kapasitesine sahip firmaların inovasyon odaklı girişimlerini artırmak amacıyla iç dinamikleri yeniden yapılandırmalı ve kurumsal yapıyı yenilikçi süreçleri takip ederek tasarlamalıdır. Bu noktada yöneticiler, etkili ÜSİ iş birliklerini teşvik etmeli ve ağlarındaki yeni bilgi kaynaklarına erişim sağlamalıdır. Böylelikle firmalar, kapsamlı inovasyon çabalarını harekete geçiren dış kaynak kullanma kabiliyetini geliştirerek ve mevcut bilgi ile yeniden birleştirerek iç kapasitelerini genişletme fırsatına sahip olacaklardır. Yöneticiler, özellikle araştırma üniversitelerinin ürettiği bilgiyi kullanarak bu görevi gerçekleştirme potansiyeline sahiptir.

Diğer yandan, ileri teknoloji uygulamaları geliştirmek isteyen firma yöneticileri, öğrenme ve yetenek geliştirme programları aracılığıyla faaliyetlerini farklı şekillerde yürütmelidir. Yeni teknolojilerin geliştirilmesi sürekli öğrenme ya da yaparak öğrenme faaliyetleri ile bağlantılıdır. Bu kapsamda yöneticiler teknoloji odaklı periyodik eğitimlere odaklanmalıdır. İşbirlikçi bir ilişki varsa, öğrenme faaliyetleri ortaklarla birlikte gerçekleştirilmelidir. Örneğin, ortak girişimler sırasında iş birliği ekibi için eğitim etkinlikleri düzenlenmeli ve üniversite ortaklarının da yardımıyla insan kaynakları havuzu ve firmanın Ar-Ge yetenekleri geliştirilmelidir. Bu kapsamda yöneticilerin stratejileri, teknolojik yenilikler bağlamında üniversite kaynaklı

yetenekli personelden (örneğin, lisans ve lisansüstü öğrenciler) yararlanmayı da içermelidir.

İş birliğine dayalı araştırma projelerinde yöneticilerin ihtiyaçlara ve hedeflere uygun bir üniversite ortağı tercihi, karşılaştırılabilir beceriler, rutinler ve yeni bilgileri özümseme deneyimi sağlayacaktır. Bu tercih, firmaların ihtiyaç duydukları teknik desteği üniversiteler aracılığıyla edinmeleri açısından da önemli olacaktır. Bu çerçevede potansiyel ortaklar düzenli olarak izlenmelidir. ÜSİ ortaklarının iş birliği çıktılarına ilişkin beklentileri farklı olacağından yöneticiler, güveni kolaylaştıran mekanizmalara odaklanmalı ve firmanın kültürü, normları, vizyonu, hedefleri, hayatta kalma ve büyüme stratejilerine uygun üniversite seçimini gerçekleştirmelidirler. ÜSİ'lerde araştırma çıktısı paylaşımını sürdürmek ve geliştirmek isteyen yöneticiler, ortaklar arasında karşılıklı güveni sağlamalı, itibarlı üniversitelerle ilişkileri sürdürmeli ve benzer kültürel önceliklere sahip işbirlikçi üniversiteleri tercih etmelidir. Geçmişte ortak olarak katkılarını kanıtlamış olan üniversiteler, firmaların etkili sonuçlara daha kısa sürede ulaşmasına yardımcı olacaktır. Bu durumda yöneticiler, firma ağındaki tanınmış ve güvenilir üniversiteleri tercih etmelidir. Dolayısıyla yöneticilerin üniversite ortağıyla oluşturduğu güçlü bağlar, inovasyon çıktılarını etkileyecektir. Bu noktada yöneticiler, ortak kuruluşların yetenekli personeli ile daha güçlü ilişkiler kurmalı ve firma ekibini verimli ilişkiler için teşvik etmelidir.

Ayrıca yöneticiler, informal ilişkiler aracılığıyla yeniliği aktif bir şekilde desteklemeli, yenilikçi uygulamaları ve üniversite-sanayi iş birliği ilişkilerini kolaylaştırmalıdır. Yenilikçi girişimleri destekleyen yöneticiler, projelerin sürdürülebilirliğini sağlamak ve iş birliklerinin önemli zorluklarının üstesinden gelebilmek için çalışanları proje hedefleri doğrultusunda motive etmelidir. Bu süreçte yöneticiler, yenilikleri rakiplerden önce fark ederek, firma çalışanları tarafından test edilmesini ve benimsenmesini desteklemelidir.

6.3. Araştırmanın Sınırlılıkları ve Araştırmacılar İçin Öneriler

Bu tez çalışmasının kısıtları gelecekteki araştırmalar için yeni fırsatlar sunmaktadır. Öncelikle, bu çalışmada gündeme getirilen anket tipi kesitsel araştırmada, ÜSİ ile firma özümseme kapasitesi ve teknoloji inovasyonu bağlantıları uzun süreli incelenememiştir. Bu durumda zaman içinde meydana gelebilecek değişim ve

gelişmelerin belirlenmesi mümkün olmamıştır. Bununla birlikte, gelecekteki araştırmalarda bu değişkenlere ilişkin verilerin farklı zamanlarda toplanmasıyla gerçekleştirilecek boylamsal araştırma deseni, değişkenler arasındaki bağlantıların gelişimi bağlamında daha kapsayıcı neden-sonuç ilişkisi kurma potansiyeline sahiptir.

Diğer yandan, belirli bir endüstri alanında faaliyet gösteren ve üniversitelerle ortaklık kuran farklı büyüklükteki firmaların ÜSİ'ler aracılığıyla tedarik ettiği dış bilgiyi yeni teknolojik çözümlere dönüştürme yeteneği ile ilgili araştırma ihtiyacı devam etmektedir. Dolayısıyla, spesifik olarak firma ölçeğine göre gerçekleştirilecek ÜSİ ve teknoloji inovasyonu ile ilgili araştırmalar, üniversite ortağının firmaların teknolojik yeniliklerine katkısı, fayda ve keşif odaklı teknolojik yeniliklerin birbirini nasıl desteklediği ve aralarındaki ilişkiler hakkında farklı perspektifler ortaya koyabilir. Ayrıca, ÜSİ'lerin özümseme kapasitesi aracılığıyla inovasyon yeteneklerine ya da stratejilerine etkisi bağlamında bireysel özümseme kapasitesinin ele alınması ise ÜSİ'lerin sağladığı dış bilginin Türk firmalarının inovasyon girişimlerine katkısı boyutunda kavramsal çerçeveyi genişletebilir.

Bunun yanı sıra, ABD ve Avrupa'da gerçekleştirilen araştırmalar ÜSİ'leri daha çok keşfedici (radikal) inovasyon ile ilişkilendirdiğinden, özellikle gelişmekte olan ülkeler bağlamında fayda sağlayan inovasyonun etkisi göz ardı edilmiştir. Bu noktada Türk firmalarının performansını olumlu yönde etkileyen fayda sağlayan teknoloji inovasyonu girişimleri ile ilgili yeni araştırmalar teori ve pratiğe katkıda bulunacak yeni yol haritaları ortaya koyabilir. Bunun yanı sıra, karmaşık inovasyon girişimlerinde iş birlikleri aracılığıyla geliştirilmiş yeniliklerin bireysel inovasyon yetkinlikleriyle (örneğin, kişilik özellikleri, bilgi, beceri) ilişkisi incelenebilir. Böylelikle, ÜSİ takımlarını oluşturan bireylerin firma inovasyon yeteneklerine katkısıyla ilgili daha derin bir kavrayış sağlanabilir.

Genel olarak ülkelere göre kültürel farklılıklar ÜSİ'lerdeki güven formasyonunda belirleyici olduğundan, güven oluşumunu kolaylaştıran mekanizmaların rolü ile ilgili daha fazla çalışma, bu mekanizmaların ÜSİ ilişkileri ve inovasyon çıktıları açısından bölgesel etkilerini açıklama potansiyeline sahiptir. Örneğin, itibarın teknoloji geliştirme kapsamında hangi süreçlerde faydalı olduğu, itibar yokluğu ya da şüpheli itibarın ÜSİ'ler ile inovasyon arasındaki ilişkileri nasıl etkilediği konusunda araştırma boşluğu bulunmaktadır. Benzer şekilde, destekleyici davranışın farklı inovasyon

(fayda ya da keşif) girişimlerine katkısı, inovasyon yaşam döngüsündeki yeri ve faaliyetlerin tamamında ya da bir kısmındaki etkinliği ile ilgili daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Bununla birlikte, üniversite-sanayi bağlantılarında güven oluşumu, demografik özellikler (örneğin, cinsiyet, yaş), karşılıklı iletişim ve iş birliği tarafları arasındaki karar süreçlerinin uyumu açısından yeterince gündeme getirilmemiştir. Bu ilişkilerin araştırılmasıyla, üniversite-sanayi bağlantılarında güven oluşumunu destekleyecek, iş birliklerinin sürdürülebilirliğine ve firmaların performansına katkıda bulunabilecek mekanizmalar farklı boyutlarıyla açıklanabilir.



KAYNAKÇA

- Abernathy, William J., Kim B. Clark. 1985. "Innovation-mapping the winds of creative destruction". **Research Policy**, c.14, s.1 (1985):3–22.
- Abramovitz, Moses. "Catching-up, forging ahead and falling behind". **Journal of Economic History**, c.46 (1986): 385–406.
- Adams, Richard, John Bessant, Robert Phelps. (2006) "Innovation management measurement: a review". **International Journal of Management Reviews**, c.8, s.1 (2006):21–47.
- Adler, Paul S., Seok-Woo Kwon. (2002). "Social capital: Prospects for a new concept". **Academy of Management Review**, c.27, s.1 (2002):17-40.
- Agrawal, Ajay. "University-to-industry knowledge transfer: Literature review and unanswered questions". **International Journal of Management Reviews**, c.3, s.4(2001): 285–302.
- Agrawal, Ajay, Rebecca Henderson. "Putting Patents in Context: Exploring Knowledge Transfer from MIT". **Management Science**, c.48, s.1 (2002):44-60.
- Ahuja, Gautam, Curba Morris Lampert. "Entrepreneurship in the large corporation: a longitudinal study of how established firms create breakthrough inventions". **Strategic Management Journal**, c.22, s.6-7 (2001):521–543.
- Akgün, Ali. "Team wisdom in software development projects and its impact on project performance". **International Journal of Information Management**, c.50 (2020): 228-243.
- Alchian, Armen. "Uncertainty, Evolution, and Economic Theory". **Journal of Political Economy**. c.58. (1950): 211–222.
- Alexander, A., D. P. Martin, C. Manolchev, K. Miller. "University-industry collaboration: using meta-rules to overcome barriers to knowledge transfer". **Journal of Technology Transfer**, c.45, s.2 (2020):371-392.
- Allen, Stuart D., Albert Link, Dan T. Rosenbaum. "Entrepreneurship and human capital: evidence of patenting activity from the academic sector". **Entrepreneurship Theory and Practice**, c.31, s.6 (2007):937–951.
- Al-Tabbaa, Omar, Samuel Ankrah. "Engineered University-Industry Collaboration: A Social Capital Perspective". **European Management Review**. (2018):1-23.

- Amabile, Teresa M. From Individual Creativity to Organizational Innovation. **A Cross-Disciplinary Perspective**. Norway: Norwegian University Press, 1988.
- Amabile, Teresa M., Mukti Khaire. "Creativity and the role of the leader". **Harvard Business Review**, (2008):101–109.
- Al-Tabbaa, Omar, Samuel Ankrah. "Social capital to facilitate engineered university-industry collaboration for technology transfer: A dynamic perspective". **Technological Forecasting & Social Change**, c.104 (2016): 1-15.
- Allen, Thomas J., Denis M. S. Lee, Michael L. Tushman. "R & D performance as a function of internal communication, project management, and the nature of work". **IEEE Transactions**, c.27 (1980): 2-12.
- Amabile, Teresa M., Chelley Patterson, Jennifer Mueller, Tom Wojcik, Paul W. Odomirok, Mel Marsh, Steven J. Kramer. "Academic-practitioner collaboration in management research: a case of cross-profession collaboration". **Academy of Management Journal**, c.44, s.2 (2001): 418–431.
- Anand, Vikas, William H. Glick, Charles C. Manz. "Thriving on the knowledge of outsiders: Tapping organizational social capital". **Academy of Management**, c.16, s.1 (2002):87-101.
- Arnkil, Robert, Anu Järvensivu, Pasi Koski, Tatu Piirainen. "Exploring Quadruple Helix: outlining user-oriented innovation models", Final Report on Quadruple Helix Research for the CLIQ project, Working Paper 85/ 2010. University of Tampere, Tampere. (2010): 1-131.
- Armando Marin-Idarraga, Diego, Jose-Manuel Hurtado Gonzalez, Carmen Cabello. "The antecedents of exploitation-exploration and their relationship with innovation: a study of managers' cognitive maps". **Creativity and Innovation Management**, c.25, s.1 (2016):18–37.
- Andersen, Esben Sloth. **Evolutionary Economics: Post-Schumpeterian Contributions**. Pinter, London,1994.
- Anderson, Philip. "Perspective: Complexity Theory and Organization Science". **Organization Science**. c. 10, s. 3 (1999): 216-232.
- Ankrah, Samuel, Omar Al-Tabbaa. "University-industry collaborations: A systematic review. **Scandinavian Journal of Management**, c.31 (2015):387-408.
- Achilladelis, Basil, P. Jervis, A. Robertson. **A study of success and failure of industrial innovation**. Sussex, England: University of Sussex Press, 1971.
- Ankrah, S.N., T.F. Burgess, P. Grimshaw, N.E. Shaw. "Asking both university and industry actors about their engagement in knowledge transfer: What single-group studies of motives omit". **Technovation**, c.33 (2013):50-65.

- Audia, P.G., Goncalo, J.A. Success and creativity over time: a study of inventors in the hard-disk drive industry. **Management Science**, c.53, s.1 (2007):1–15.
- Ambos, Tina C., Kristiina Mäkelä, Julian Birkinshaw, Pablo D'Este. "When does university research get commercialized? Creating ambidexterity in research institutions". **Journal of Management Studies**, c.45, s.8 (2008):1424–1447.
- Asheim, Bjorn T., Meric S. Gertler. **The geography of innovation: regional innovation systems**. The Oxford Handbook of Innovation. New York: Oxford University press, 2005.
- Arora, Ashish, Alfonso Gambardella. "The changing technology of technological change: general and abstract knowledge and the division of innovative labour". **Research Policy**, c.23, s.5 (1994): 523-532.
- Arthur, W. Brian. **Competing technologies. Technical Change and Economic Theory**. London: Pinter, 1988.
- Arthur, W. Brian. 1989. "Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events". **Economic Journal**, c.99 (1989):116– 131.
- Audretsch, David B., Paula E. Stephan. "Company-scientist locational links: the case of biotechnology". **American Economic Review**, c.86, s.4 (1996):641–652.
- Audretsch, David B "Agglomeration and the location of innovative activity". **Oxford Review of Economic Policy**, c.14, s.2 (1998):18–29.
- Bäck, Livari, Marko Kohtamäki. "Boundaries of R&D Collaboration". **Technovation**, c.45-46 (2015):15-28.
- Badir, Yuosre F., Gina Colarelli O'Connor. "The Formation of Tie Strength in a Strategic Alliance's First New Product Development Projects: The Influence of Project and Partners' Characteristics". **Journal of Product Innovation Management**, c.32, s.1(2014):154-169.
- Baron, Reuben M., David A. Kenny. "The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations". **Journal of Personality and Social Psychology**, c.51, s.6 (1986):1173-1182.
- Bagno, Raoni Barros, Mario Sergio Salerno, Debora Oliveira da Silva. "Models with graphical representation for innovation management: a literature review". **R&D Management**, c.47, s.4(2017): 637-653.
- Bar-Yam, Yaneer. 1997. **Dynamics of Complex Systems**. Addison-Wesley, Reading, MA.
- Bagozzi, Richard P., Youjae Yi, Lynn W. Phillips. "Assessing Construct Validity in Organizational Research. **Administrative Science Quarterly**, c.36 (1991): 421-458.

- Balconi, Margherita, Stefano Breschi, Francesco Lissoni. "Networks of inventors and the role of academia: an exploration of Italian patent data". **Research Policy**, c.33 (2004):127-145.
- Balconi, Margherita, Andrea Laboranti. "University–industry interactions in applied research: the case of microelectronics". **Research Policy**, c.35 (2006):1616-1630.
- Barirani, Ahmad, Catherine Beaudry, Bruno Agard. "Distant recombination and the creation of basic inventions: an analysis of the diffusion of public and private sector nanotechnology patents in Canada". **Technovation**, c.36. (2015): 1-14.
- Barney, Jay. "Firm resources and sustained competitive advantage". **Journal of Management**, c.17 (1991): 99–120.
- Barth, Thorsten.D. "The idea of a green new deal in a Quintuple Helix Model of knowledge, know-how and innovation". **International Journal of Social Ecology and Sustainable Development**, c.1, s.2 (2011a): 1–14.
- Barton, John "Coping with technological protectionism". **Harvard Business Review**, c.62, s.6 (1984):91–98.
- Baum, Joel A. C., Tony Calabrese, Brian S. Silverman. "Don't go it alone: Alliance network composition and startups' performance in Canadian biotechnology". **Strategic Management Journal**, c.21, s.3 (2000): 267–94.
- Beath, John, Robert F. Owen, Joanna Poyago-Theotoky, David Ulph. "Optimal incentives for income-generation in universities: the rule of thumb for the Compton tax". **International Journal of Industrial Organization**, c.21, s.9 (2003):1301-1322.
- Becker, Jan-Michael, Kristina Klein, Martin Wetzels. "Hierarchical Latent Variable Models in PLS-SEM: Guidelines for Using Reflective-Formative Type Models". **Long Range Planning**, c.45, s.5-6 (2*12):359-394.
- Beesley, Lisa G. A. "Science policy in changing times: are governments poised to take full advantage of an institution in transition?". **Research Policy**, c.32 (2003): 1519-1531.
- Bercovitz, Janet, Maryann Feldman. "Academic entrepreneurs: organizational change at the individual level". **Organization Science**, c.19, s.1 (2008):69–89.
- Bekkers, Rudi, Bodas Freitas, I.M., 2008. Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: to what degree do sectors also matter? **Research Policy** 37, 1837–1853.
- Bekkers, Rudi, Victor Gilsing, Marianne van der Steens. "Determining factors of the effectiveness of IP-based spin-offs: comparing the Netherlands and the US". **Journal of Technology Transfer**, c.31, s.5 (2006):545–566.

- Bjerregaard, Toke. "Industry and academia in convergence: micro-institutional dimensions of R&D collaboration". **Technovation**, c.30, s.2 (2010):100–108.
- Belderbos, Rene, Martin Carree, Boris Lokshin, Reinhilde Veugelers. "Heterogeneity in R&D cooperation strategies". **International Journal of Industrial Organization**, c.22, s.8-9 (2004):1237–1263.
- Bedwell, Wendy L., Jessica L. Wildman, Deborah Diaz Granados, Maritza Salazar, William S. Kramer, Eduardo Salas. "Collaboration at work: an integrative multilevel conceptualization". **Human Resource Management Review**, c.22 (2012):128–145.
- Bell, Martin, Keith Pavitt. **Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries**. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- Benner, Mary J., Michael Tushman. "Process management and technological innovation: a longitudinal study of the photography and paint industries". **Administrative Science Quarterly**, c.47, s.4 (2002):676–706.
- Bessant, John, David Francis. "Transferring soft technologies soft technologies: exploring adaptive theory". **International Journal of Technology Management & Sustainable Development**, c.4, s.2 (2005):93–112.
- Bishop, Kate, Pablo D'Este, Andy Neely. "Gaining from Interactions with Universities: Multiple Methods for Nurturing Absorptive Capacity". **Research Policy**, c.40, s.1 (2011): 30–40.
- Blumenthal, David, Michael Gluck, Karen Seashore Louis, David Wise. "Industrial support of university research in biotechnology". **American Association for the Advancement of Science**, c.231 (1986): 242–246.
- Blumenthal, David, Manjusha Gokhale, Eric G. Campbell, Joel S. Weissman. "Preparedness for Clinical Practice. Reports of Graduating Residents at Academic Health Centers". **American Medical Association**, c.286, s.9 (2001):1027-1034.
- Blumenthal, David. "Academic-industrial relationships in the life sciences". **The New England Journal of Medicine**, c.349 (2003):2452–2459.
- Boettinger, Sara, Alan B. Bennett. "Bayh-Dole: If we knew then what we know now". **Nature Biotechnology**, c.24 (2006):320-323.
- Boardman, P. Craig, Elizabeth A. Corley. "University research centers and the composition of research collaborations". **Research Policy**, c.37, s.5 (2008):900-913.
- Bonnaccorsi, Andrea, Cinzia Daraio. **Universities and Strategic Knowledge Creation**. Cheltenham: Edward Elgar, 2007.

- Bramwell, Allison, David A. Wolfe. "Universities and regional economic development: the entrepreneurial University of Waterloo". **Research Policy**, c.37 (2008):1175–1187.
- Britto, Gustavo, Ulisses Pereira dos Santos, Glenda Kruss, Eduardo Albuquerque. "Global innovation networks and university-firm interactions: an exploratory survey analysis". **Brazilian Journal of Innovation**, c.14, s.1 (2015):163–192.
- Bruneel, Johan, Pablo D'Este, Ammon Salter. "Investigating the factors that diminish the barriers to university–industry collaboration". **Research Policy**, c.39, s.7 (2010):858–868.
- Bstieler, Ludwig, Martin Hemmert, Gloria Barczak. "Trust formation in university–industry collaborations in the U.S. biotechnology industry: IP policies, shared governance, and champions". **Journal of Product Innovation Management**, c.32, s.1 (2015):111–121.
- Burnside, Beth, Lou Witkin. 2008. Forging successful university-industry collaborations. **Research-Technology Management**, 51 (2), 26–30.
- Burt, Ronald S. **Structural Holes: The Social Structure of Competition**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1992.
- Caloghirou, Yannis, Ioanna Kastelli, Aggelos. "Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance? **Technovation**, c.24, s.1 (2004): 29-39.
- Caloghirou, Yannis, George Hondroyiannis, Nicholas S. Vonortas. "The performance of research partnerships". **Managerial and Decision Economics**, c.24, s.2–3 (2003):85–99.
- Camison, Cesar, Beatriz Fores. "Knowledge absorptive capacity: New insights for its conceptualization and measurement". **Journal of Business Research**, c.63 (2010):707-715.
- Canhoto, Ana Isabel, Sarah Quinton, Paul Jackson, Sally Dibb. "The co-production of value in digital, university-industry R&D collaborative projects". **Industrial Marketing Management**, c.56 (2016): 86–96.
- Caraça, Joao, Bengt-Ake Lundvall, Sandro Mendonça. "The changing role of science in the innovation process: From Queen to Cinderella?". **Technological Forecasting & Social Change**, c.76 (2009): 861-867.
- Campbell, David, Wolfgang Güttel. "Knowledge production of firms: research networks and the scientification of business R&D". **International Journal of Technology Management**, c.31 (2005):152–175.
- Campbell, Eric G., Joel S. Weissman, Nancyanne Causino, David Blumenthal. "Data withholding in academic medicine: characteristics of faculty denied access to research results and biomaterials". **Research Policy**, c.29 (2000):303–312.

- Campbell, Eric G., Brian R. Clarridge, Manjusha Gokhale, Lauren Birenbaum, Stephen Hilgartner, Neil A. Holtzman, David Blumenthal. "Data withholding in academic genetics: evidence from a national survey". **The Journal of American Medical Association**, c.287 (2002):473–480.
- Carayannis, Elias G. "Measuring intangibles: managing intangibles for tangible outcomes in research and innovation". **International Journal of Nuclear Knowledge Management**, c.1, s.2 (2004): 49–67.
- Carayannis, Elias G., David Campbell. **"Mode 3": meaning and implications from a knowledge systems perspective. Knowledge Creation, Diffusion, and Use in Innovation Networks and Knowledge Clusters. A Comparative Systems Approach across the United States, Europe and Asia.** Westport, Connecticut: Praeger, 2006.
- Carayannis, Elias G., David Campbell. **A Mode 3 Systems Approach for Knowledge Creation, Diffusion, and Use: Towards a Twenty- First-Century Fractal Innovation Ecosystem.** Houndmills, UK: Palgrave Macmillan, 2007.
- Carayannis, Elias G. **Conceptual framework for an analysis of diversity and heterogeneity in the knowledge economy and society. Diversity in the knowledge economy and society: heterogeneity, innovation.** Cheltenham: Edward Elgar, 2008.
- Carayannis Elias G., David F. J. Campbell. "Mode 3 and Quadruple Helix: Toward a 21st century fractal innovation ecosystem". **International Journal of Technology Management**, c.46, s.(3/4) (2009): 201–234.
- Carayannis, Elias G., David F. J. Campbell. "Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other? A proposed framework for a trans-disciplinary analysis of sustainable development and social ecology". **International Journal of Social Ecology and Sustainable Development**, c.1, s.1 (2010): 41–69.
- Carayannis, Elias G., David F. J. Campbell. "Open Innovation Diplomacy and a 21st Century Fractal Research, Education and Innovation (FREIE) Ecosystem: Building on the Quadruple and Quintuple Helix Innovation Concepts and the Mode 3 Knowledge Production Sytem". **Knowledge Economy**, c.2 (2011): 327-372.
- Carayannis, Elias G., Barth D. Thorsten, David F. J. Campbell. "The Quintuple Helix Innovation Model: Global warming as a challenge and driver for innovation". **Innovation and Entrepreneurship**, c.1, s.2 (2012): 1-12.
- Carayannis, Elias, Ruslan Rakhmatullin. The Quadruple/Quintuple Innovation Helixes and smart specialisation strategies for sustainable and inclusive growth in Europe and beyond. **Journal of the Knowledge Economy**, c.5 (2014a): 212–239.

- Carayannis, Elias G., David F. J. Campbell. "Developed democracies versus emerging autocracies: Arts, democracy, and innovation in quadruple helix innovation systems". **Journal of Innovation and Entrepreneurship**, c.3, s.12 (2014b):1–23.
- Carayannis, Elias G. **The strategic management of technological learning**. Boca Raton: CRC. (2001).
- Carayannis, Elias G., Evangelos Grigoroudis, David F. J. Campbell, Dirk Meissner, Dimitra Stamati. "The ecosystem as helix: An Exploratory Theory-Building Study of Regional Co-opetitive Entrepreneurial Ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models". **R&D Management**, (2017b): 1-15.
- Carayannis, Elias G., David F.J. Campbell, Evangelos Grigoroudis, Dirk Meissner, Dimitra Stamati. "Mode 3 universities and academic firms: thinking beyond the box trans-disciplinarity and non-linear innovation dynamics within co-opetitive entrepreneurial ecosystems". **International Journal of Technology Management**, c.48, s.1 (2017a): 148-162.
- Carayannis, Elias G., Yorgos Goletsis, Evangelos Grigoroudis. "Composite innovation metrics: MCDA and the Quadruple Innovation Helix framework". **Technological Forecasting and Social Change**, c.131 (2018):4-17.
- Carayannis, Elias G., Stelios Rozakis, Evangelos Grigoroudis. "Agri-science to agri-business: the technology transfer dimension. **The Journal of Technology Transfer**, c.43: (2018):837-843.
- Carayannis, Elias G., Evangelos Grigoroudis. "Towards an Ambidextrous, Robust and Resilient Impact Assessment of Sustainable Smarter Specialisation Strategies". **Journal of Knowledge Management**, (2022):1-43.
- Carayannis, Elias G., Edgar Gonzalez, John Wetter. **The Nature of Discounts and Disruptive Innovations from a Learning and Knowledge Management Perspective**. The International Handbook of Innovation, 2003.
- Carayannis, Elias G., Jeffrey M. Alexander. **Glocal Transatlantic Public-Private Partnerships for Research and Technological Development**. Hampshire: Palgrave Macmillan, 2006.
- Cardinal, Laura B. 2001. "Technological Innovation in the pharmaceutical industry: the use of organizational control in managing research and development". **Organization Science**, c.12, s.1 (2001):19–36.
- Cembrero, David, Josune Saenz. "Performance outcomes of interaction, balance, and alignment between exploration and exploitation in the technological innovation domain". **International Journal of Business Innovation and Research**, c.15, s.1 (2018): 14–33.

- Carroll, Glenn R., Michael T. Hannan. **The Demography of Corporations and Industries**. Princeton: Princeton University Press, 2000.
- Cesaroni Fabrizio, Alfonso Gambardella, Walter Garcia-Fontes, Myriam Mariani. **The chemical sectoral system: firms, markets, institutions and the processes of knowledge creation and diffusion. Sectoral systems of innovation. Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- Chakrabarti, Alok K. 1974. "The role of champion in product innovation". **California Management Review**, c.17, s.2 (1974):58–62.
- Chang, Yuan-Chieh, Ming-Huei Chen, Mingshu Hua, Phil Y. Yang. "Industrializing Academic Knowledge in Taiwan". **Research-Technology Management**, c.48 (2005):45–50.
- Chang, Yuan-Chieh, Ming-Huei Chen, Mingshu Hua, Phil Y. Yang. "Managing academic innovation in Taiwan: Towards a scientific-economic framework". **Technological Forecasting and Social Change**, c.73, s.2 (2006): 199-213.
- Chen, Rongxin Roger, Rangapriya Kannan-Narasimhan. "Formal integration archetypes in ambidextrous organizations". **R&D Management**, c.45 (2015):267–286.
- Chen, Chung-Jen. "The effects of knowledge attribute, alliance characteristics, and absorptive capacity on knowledge transfer performance". **R&D Management**, c.34, s.3 (2004):311-321.
- Chesbrough, Henry William. "The logic of open innovation: managing intellectual property". **California Management Review**, c.45, s.3 (2003): 33–58.
- Chin, Wynne W., Barb Marcolin, Peter R. Newsted. "A Partial Least Squares Latent Variable Modeling Approach for Measuring Interaction Effects: Results from a Monte Carlo Simulation Study and an Electronic-Mail Emotion/Adoption Study". **Information System Research**, c.14, s.2 (2003): 189-217.
- Chin, Wynne W. "Commentary; Issue and Opinion on Structural Equation Modeling". **MIS Quarterly**, c.22, s.1 (1998):1-10.
- Clark, Kim B., Steven C. Wheelwright. **Structuring the development funnel. Revolutionizing Product Development**. New York: The Free Press. (1992):111–132.
- Cohen, Wesley, M., Daniel A. Levinthal. "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation". **Administrative Science Quarterly**, c.35, s. 1 (1990): 128-152.
- Cohen, Wesley M., Richard R. Nelson, John P. Walsh. "Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D". **Management Science**, c.48, s.1 (2002):1–23.

- Cohen, Susan K. Turanay Caner. "Converting inventions into breakthrough innovation: The role of exploitation and alliance network knowledge heterogeneity". **Journal of Engineering and Technology Management**, c.40 (2016):29-44.
- Cohen, Boyd D., Thomas J. Dean. "Information asymmetry and investor valuation of IOOs: top management team legitimacy as a capital market signal". **Strategic Management Journal**, c.26, s.7 (2005):683-690.
- Cohen, Jack, Ian Stewart. **The Collapse of Chaos: Discovering Simplicity in a Complex World**. United Kingdom: Penguin Books, 1994
- Cohendet, Patrick, W. Edward Steinmueller. "The codification of knowledge: a conceptual and empirical exploration". **Industrial and Corporate Change**, c.9, s.2 (2000):195-209.
- Conner, Kathleen R., C. K. Prahalad. "A Resource Based Theory of the Firm: Knowledge vs. Opportunism". **Organization Science**, c.7 (1996):477–501.
- Cooke, Phil. "Regionally asymmetric knowledge capabilities and open innovation: exploring globalisation 2– A new model of industry organisation". **Research Policy**, c. 34 (2005): 1128–1149.
- Cooper, Robert G. **Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch**. Addison-Wesley Publishing, 1993.
- Coleman, James S. "Social capital in the creation of human capital". **American Journal of Sociology**, c. 94 (1988):95–120.
- Cooper, Robert G. **Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch**. Reading: Addison-Wesley Publishing, 1993.
- Crespi, Gustavo A., Aldo Geuna, Bart Verspagen. **University IPRs and knowledge transfer. Is the IPR ownership model more efficient?** SPRU Electronic Working Paper Series. University of Sussex, 2006.
- Christiansen, John K., Morten T. Vendelo. "The Role of Reputation Building in International R&D Project Collaboration". **Corporate Reputation Review**, c.5, s.4 (2003):304-329.
- Christensen, Jesper Lindgaard. "Financial Systems, Internationalization and Corporate Finance". **Paper for Conference on EC Business and Integration. 18–30 August 1991**. Gilleleje, 1991.
- Crossan, Mary M., Marina Apaydin. "A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature". **Journal of Management Studies**, c.47, s.6 (2010):1154–1191.

- Cyert, Richard M., Paul S. Goodman. "Creating effective university-industry alliances: an organizational learning perspective". **Organizational Dynamics Spring**, (1997):45–57.
- Dasgupta, Partha, Paul A. David. "Toward a new economics of science". **Research Policy**, c.23, s.5 (1994): 487–521.
- Dahlman, Carl J., Bruce Ross-Larson, Larry E. Westphal. 1987. "Managing technological development: lessons from the newly industrializing countries". **World Development**, c.15 (1987): 759–775.
- Danneels, Erwin. "The dynamics of product innovation and firm competences". **Strategic Management Journal**, c.23, s.12 (2002):1095–1121.
- Das, T.K, Bing-Sheng Teng. "Between Trust and Control: Developing Confidence in Partner Cooperation in Alliances". **Academy of Management Review**, c.23 (1998): 491-512.
- Davenport, Sally, John Davies, Charlotte Grimes. "Collaborative research programmes: building trust from difference". **Technovation**, c.19, s.1 (1999):31–40.
- David, Paul A., Dominique Foray. **Information distribution and the growth of economically valuable knowledge: a rationale for technological infrastructure policies**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996.
- David, Paul A. "Clio and the economics of QWERTY". **American Economic Review**, c.75, s.2 (1985): 332–337.
- Doz, Yves L., Hamel, Gary. **The Use of Alliances in Implementing Technology Strategies. In: Managing Strategic Innovation and Change: A Collection of Readings**. New York: Oxford University Press, 1997.
- Dewar, D. Dewar, Jne E. Dutton. "The adoption of radical and incremental innovations: An empirical analysis". **Management Science**, 32 (1986):1422-1433.
- Day, Georg S. "The capabilities of market-driven organizations". **Journal of Marketing**, c.58, s.4 (1994):37–52.
- De Jong, Jeroen P. J., Mark Freel. "Absorptive capacity and the reach of collaboration in high technology small firms". **Research Policy**, c.39, s.1(2010): 47–54.
- De Laat, Paul. **Research and development alliances: ensuring trust by mutual commitments**. New York: Oxford University Press, 1997.
- Docherty, Micheal. "Primer on “Open innovation”: principles and practice". **PDMA Visions**, c.30 (2006): 13–15.

- D'Este, Pablo, Simona Iammarino. "The spatial profile of university-business research partnerships". **Regional Science Association International**, c.89, s.2 (2010): 335-350.
- D'Este, Pablo, Pari Patel. "University–industry linkages in the UK: what are the factors underlying the variety of interactions with industry?" **Research Policy**, c.36, s.9 (2007): 1295-1313.
- D'Este, Pablo, Francesco Rentocchini, Rosa Grimaldi, Liney Manjarres-Henriquez. "The relationship between research funding and academic consulting: An empirical investigation in the Spanish context". **Technological Forecasting & Social Change**, c.80 (2013): 1535-1545.
- Dollinger, Marc J., Peggy A. Golden, Todd Saxton. "The effect of reputation on the decision to joint venture". **Strategic Management Journal**, c.18, s.2 (1997): 127-140.
- Dosi, Giovanni. "Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change". **Research Policy**, c.11, s.3 (1982):147-162.
- Dosi, Giovanni. "Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation". **Journal of Economic Literature**, c.XXVI (1988):1120-1171.
- Dosi, Giovanni, Richard R. Nelson. "An introduction to evolutionary theories in economics". **Journal of Evolutionary Economics**, c.4 (1994):153-172.
- Drazin, Robert, Lloyd Sandelands. "Autogenesis: A perspective on the process of organizing". **Organizational Science**, c.3, s.2 (1992):230–249.
- Doney, Patricia M., Joseph P. Cannon, Michael R. Mullen. "Understanding The Influence Of National Culture On The Development Of Trust". **Academy of Management Review**, c.23, s.3 (1998):601-620.
- Drechsler, Katharina, Victoria Reibenspiess, Andreas Eckhardt, Heinz-Theo Wagner. "Innovation Champions' Activities and Influences in Organizations-A Literature Review". **International Journal of Innovation Management**, c.25, s.6 (2021):1-31.
- Dubina, Igor N., Elias G. Carayannis, David F. J. Campbell. "Creativity economy and a crisis of the economy? Coevolution of knowledge, innovation, and creativity, and of the knowledge economy and knowledge society". **Journal of the Knowledge Economy**, c.3, (2012):1-24.
- Dubina, Igor N., David F. J. Campbell, Elias G. Carayannis, Anna A. Chub, Evangelos Grigoroudis, Olga V. Kozhevina. "The Balanced Development of the Spatial Innovation and Entrepreneurial Ecosystem Based on Principles of the Systems Compromise: A Conceptual Framework. **Journal of Knowledge Economy**, c.8 (2017): 438-455.

- Durst, Susanne, Petro Poutanen. **Success factors of innovation ecosystems: a literature review**. Espoo, Finland: Aalto University Publication series, 2013.
- Dyer, Jeffrey H., Harbir Singh. "The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage". **Academy of Management Review**, c.23, s.4 (1998): 660–679.
- Dyer, Jeffrey H., Prashant Kale, Harbir Singh. "How to make strategic alliances work". **MIT Sloan Management Review**, c.42 (2001):37–43.
- Ebers, Mark, Indre Maurer. "Connections count: How relational embeddedness and relational empowerment foster absorptive capacity". **Research Policy**, c.43, s.2 (2014):318-332.
- Eisenhardt, Kathleen M., Claudia Bird Schoonhoven. 1996. "Resource-based view of strategic alliance formation: strategic and social effects in entrepreneurial firms". **Organization Science**, c.7, s.2 (1996):136–150.
- Eisenhardt, Kathleen M., Jeffrey A. Martin. "Dynamic capabilities: What are they?" **Strategic Management Journal**, c.21, s.10-11 (2000): 1105–1121.
- Elliott, Euel, L. Douglas Kiel. "A complex systems approach for developing public policy toward terrorism: an agent-based approach". **Chaos, Solutions & Fractals**, c.20, s.1 (2004):63-68.
- Enkel, Ellen, Sebastian Heil, Monika Hengstler, Henning Wirth. "Exploratory and exploitative innovation: To what extent do the dimensions of individual level absorptive capacity contribute?". **Technovation**, c.60-61 (2017): 29-38.
- Enkel, Ellen, Sebastian Heil."Preparing for distant collaboration: antecedents to potential absorptive capacity in cross-industry innovation". **Technovation**, c.34 (2014): 242–260.
- Escribano, Alvaro, Andrea Fosfuri, Josep A. Tribó. "Managing external knowledge flows: the moderating role of absorptive capacity". **Research Policy**, c.38, s.1 (2009):96–105.
- Etzkowitz, Henry. **The Triple Helix: University–Industry–Government Innovation**. New York: Routledge, 2008.
- Etzkowitz, Henry. "The Second Academic Revolution: The Role of the Research University in Economic Development". **The Research System in Transition**, c.57 (1990): 109-124.
- Etzkowitz, Henry. "Knowledge as property: The Massachusetts Institute of Technology and the Debate Over Academic Patent Policy". **Minerva**, c.32, s.4 (1994): 383-421.
- Etzkowitz, Henry. "The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages". **Research Policy**, c.27 (1998): 823-833.

- Etzkowitz, Henry, Andrew Webster, Christiane Gebhardt, Branca Regina Cantisano Terra. "The Future of The University and University of the Future: Evolution of Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm". **Research Policy**, c.29 (2000b):313-330.
- Etzkowitz, Henry. "The norms of Entrepreneurial Science: Cognitive Effects of the New University-Industry Linkages", **Research Policy**, c.27 (1998): 823-833.
- Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. "The Dynamics of Innovation: From National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations". **Research Policy**, c.29 (2000a):109-123.
- Etzkowitz, Henry. "Research Groups As "Quasi-Firms": The Invention of The Entrepreneurial University". **Research Policy**, c.32 (2003):109–121.
- Etzkowitz, Henry. "Incubation of incubators: innovation as a triple helix of university-industry-government networks". **Science and Public Policy**, c.29, s.2 (2002a):115-128.
- Etzkowitz, Henry. "Networks of Innovation: Science, Technology and Development in the Triple Helix Era". **International Journal of Technology Management & Sustainable Development**, c.1, s.1 (2002b):7-20.
- Etzkowitz, Henry. "Anatomy of the entrepreneurial university". **Social Science Information**, c.52 (2013): 485-511.
- Etzkowitz, Henry, Magnus Klofsten. "The innovating region: toward a theory of knowledge-based regional development. **R&D Management**, c.35, s.3 (2005):243-255.
- Etzkowitz, Henry, Marina Ranga, Mats Benner, Lucia Guaranys, Anne Marie Maculan, Robert Kneller. "Pathways to the entrepreneurial university: towards a global convergence". **Science and Public Policy**, c.35, s.9 (2008):681-695.
- European Commission, "Regional Policy, Projects, Quadruple Helix Best Practices". https://ec.europa.eu/regional_policy/archive/projects/stories/details_new.cfm?pay=SE&the=45&sto=1637&lan=7®ion=ALL&obj=ALL&per=2&defL=BG [1.10.2019]
- Esterhuizen, D., Cornelius Stephanus Schutte, Adeline Du Toit. "Knowledge creation processes as critical enablers for innovation". **International Journal of Information Management**, c.32, s.4 (2012):354–364.
- Eun, Jong-Hak, Keun Lee, Guisheng Wu. "Explaining the University-run enterprises in China: A theoretical framework for university-industry relationship in developing countries and its application to China". **Research Policy**, c.35 (2006):1329-1346.
- European Commission, "Regional Policy, Projects, Quintuple Best Practices". <https://cordis.europa.eu/project/id/692523> [30.04.2019].

- European Commission, "Regional Policy, Projects, Triple Helix Best Practices". https://ec.europa.eu/regional_policy/archive/projects/stories/details_new.cfm?pay=SE&the=45&sto=1637&lan=7®ion=ALL&obj=ALL&per=2&defL=B G [23.12.2019]
- European Commission, "Regional Policy, Projects, Triple Helix Best Practices". https://ec.europa.eu/regional_policy/en/projects/best-practices/sweden/2689 [1.05.2012].
- Fagerberg, Jan. **Europe at the crossroads: the challenge from innovation-based growth. The Globalizing Learning Economy**. Oxford: Oxford University Press, Oxford, 2001.
- Fabrizio, Kira R. "Absorptive capacity and the search for innovation". **Research Policy**, c.38, s.2 (2009): 255–267.
- Fabrizio, Kira R., Alberto Di Minin. "Commercializing the laboratory: the relationship between faculty patenting and publishing". **Research Policy**, c.37 (2008):914–931.
- Felin, Teppo, Todd R. Zenger. "Closed or open innovation? Problem solving and the governance choice". **Research Policy**, c.43, s.5 (2014): 914–925.
- Faria, Joao, Franklin Mixon, Kamal Upadhyaya. "Public policy and the university-industry R&D nexus". **Knowledge Management Research & Practice**, c.17, s.4 (2019):499-506.
- Feller, Irwin. **A historical perspective on government–university partnerships to enhance entrepreneurship and economic development. Economic Development through Entrepreneurship: Government, University and Business Linkages**. Cheltenham: Edward Elgar, 2005.
- Ferreira, Joao J. M., Elias G. Carayannis. "University-industry knowledge transfer-unpacking the black box: an introduction". **Knowledge Management Research & Practice**, c.17, s.4 (2019):353-357.
- Fernandez-Esquinas, Manuel, Manuel Perez Yruela. **Knowledge transfer in regional innovation systems: The effects of socioeconomic structures**. Cambridge: Cambridge Scholar Publishing, 2015.
- Fleming, Lee, Santiago Mingo, David Chen. "Collaborative brokerage generative creativity, and creative success". **Administrative Science Quarterly**, c.52, s.3 (2007):443–475.
- Flor, M. Luisa, Sarah Y. Cooper, Maria J. Oltra. "External knowledge search, absorptive capacity and radical innovation in high-technology firms". **European Management Journal**, c.36, s.2 (2018):183-194.
- Fontana, Walter, Susan Ballati. 1999. Complexity. **Complexity**, c.4, s.3 (1999):14–16.

- Fischer, Bruno B., Paola Rücker Schaeffer, Nicholas S. Vonortas. "Evolution of university-industry collaboration in Brazil from a technology upgrading perspective". **Technological Forecasting & Social Change**, c.145 (2018):330-340.
- Fontana, Roberto, Aldo Geuna, Mireille Matt. "Factors affecting university–industry R&D projects: the importance of searching, screening and signalling". **Research Policy**, c.35, s.2 (2006):309–323.
- Fombrun, Charles, Mark Shanley. "What's in a name? Reputation building and corporate strategy". **Academy of Management Journal**, c.33, s.2 (1990):233–258.
- Fombrun, Charles J., Violina Rindova. **Who's tops and who decides? The social construction of corporate reputations**. New York University: Stern School of Business,1996.
- Fornell, Claes, David F. Larcker. "Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error: Algebra and Statistics". **Journal of Marketing Research**, c.18, s.3 (1981):382-388.
- Freeman, Christopher. "Networks of Innovators: a Synthesis of Research Issues". **Research Policy**, c. 20, s. 5 (1991):499-514.
- Fritsch, Michael, Martina Kauffeld-Monz. "The impact of network structure on knowledge transfer: An application of social network analysis in the context of regional innovation networks". **The Annals of Regional Science**, c.44, s.1 (2010): 21–38.
- Furman, Jeffrey L., Megan MacGarvie. "Academic collaboration and organizational innovation: the development of research capabilities in the US pharmaceutical industry, 1927–1946". **Industrial and Corporate Change**, c.18, s.5 (2009): 929–961.
- Galan-Muros, Victoria, Carolin Plewa. "What drives and inhibits university-business cooperation in Europe? A comprehensive assessment". **R&D Management**, c.46, s.2 (2016): 369-382.
- Garcia, Rosanna, Roger Calantone. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: A literature review. **Journal of Product Innovation Management**, c.19, s.2 (2002):110–132.
- Gelsing, Lars. "Local Industrial Networks – From Production Complexes to Knowledge Networks". **Paper for RSA, August, 1988**. Stockholm, 1988:119-132.
- Gerschenkron, Alexander. **Economic Backwardness in Historical Perspective**. Cambridge: Belknap Press, 1962.

- George, Gerard, Shaker A. Zahra, D. Robley Wood. "The effects of business-university alliances on innovative output and financial performance: a study of publicly traded biotechnology companies". **Journal of Business Venturing**, c.17 (2002):577-609.
- Geuna, Aldo. "The Changing Rationale for European University Research Funding: Are There Negative Unintended Consequences?". **Journal of Economic Issues**, c.35, s.3 (2016): 607-632.
- Geuna, Aldo, Lionel J. J. Nesta. "University patenting and its effects on academic research: The emerging European evidence". **Research Policy**, c.35, s.6 (2006): 790-807.
- Ghemawat, Pankaj, Thomas Hout. "Tomorrow's global giants". **Harvard Business Review**, c.86, s.11 (2008):80–88.
- Gibbons, Michael, Ron Johnston. 1974. "The roles of science in technological innovation". **Research Policy**, c.3, s.3 (1974):220–242.
- Gibbons, Michael, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman, Peter Scott, Martin Trow. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Sage, London, 1994.
- Gibson, Cristina B., Julian Birkinshaw. "The antecedents, consequences, and mediating role of organizational ambidexterity". **Academy of Management Journal**, c.47, s.2 (2004): 209–226.
- Giddens, Anthony. **The politics of climate change**. Cambridge/Malden: Polity Press, 2009.
- Gilman, Mark, Cristina Serbanica. (2014). "University-industry linkages in the UK: Emerging themes and ‘unanswered’ questions". **Prometheus**, c.32, s.4 (2014): 403–439.
- Gilsing, Victor. "Differences in technology transfer between science-based and development based industries: transfer mechanisms and barriers". **Technovation**, c.31, s.12 (2011):638-647.
- Giuliani, Elisa, Valeria Arza. "What drives the formation of ‘valuable’ university–industry linkages? Insights from the wine industry". **Research Policy**, c.38, s.6 (2009):906–921.
- Giuliani, Elisa, Martin Bell. "The micro-determinants of meso-level learning and innovation: evidence from a Chilean wine cluster". **Research Policy**, c.34 (2005): 47–68.
- Gleick, James. **Chaos: Making a New Science**. New York: Viking Press, 1987.

- Goffin, Keith, Cornelius Herstatt, Rick Mitchell. **Innovation Management: Strategy and Implementation Using the Pentathlon Framework**. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2010.
- Goffin, Keith, Rick Mitchell. **Innovation Management: Strategy and Implementation Using the Pentathlon Framework**. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2010.
- Gooderham, Paul N. "Enhancing knowledge transfer in MNCs: a dynamic capabilities driven model". **Knowledge Management Research & Practice**, c.5, s.1 (2007):34–43.
- Gray, Barbara. "Conditions facilitating interorganizational collaboration". **Human Relations**, c.38, s.10 (1985):911–936.
- Granstrand, Ove, Parl Patel, Keith Pavitt. "Multi-technology corporations: why they have “distributed” rather than “distinctive core” competencies". **California Management Review**, c.39, s.4 (1997): 8–25.
- Gregersen, Brigitte. **Public-Sector Participation in Innovation Systems. Small Countries Facing the Technological Revolution**. London and New York: Pinter Publishers, 1988.
- Griliches, Zvi. **Hybrid Corn: An Exploration of the Economics of Technological Change**. In *Technology, Education and Productivity: Early Papers with Notes to Subsequent Literature*. s. 27-52. New York: Basil Blackwell, 1988 [1957]).
- Grimpe, Christoph, Wolfgang Sofka. "Search patterns and absorptive capacity: Low- and high-technology sectors in European countries". **Research Policy**, c.38, s.3 (2009):495–506.
- Granovetter, Mark S. "The strength of weak ties". **American Journal of Sociology**, c.78, s.6 (1973):1360–1380.
- Granovetter, Mark S. 1985. "Economic action and social structure: The problem of embeddedness". **American Journal of Sociology**, 91 (1985):481-510.
- Gretsch, Oliver, Edmund Christian Salzmann, Alexander Kock. "University-industrycollaboration and front-end success: the moderating effects of innovativeness and parallel cross-firm collaboration". **R&D Management**, c.49, s.5 (2019): 835-849.
- Gruber, Marc, Dietmar Harhoff, Karin Hoisl. 2013. "Knowledge recombination across technological boundaries: scientists versus engineers". **Management Science**, c.59, s.4 (2013): 837–851.
- Gulati, Ranjay."Social structure and alliance formation patterns: a longitudinal analysis". **Administrative Science Quarterly**, c.40, s.4 (1995):619–652.

- Guan, Jian Cheng, Richard C. M. Yam, Chiu Kam Mok. "Collaboration between industry and research institutes/universities on industrial innovation in Beijing, China". **Technology Analysis & Strategic Management**, c.17 (2005):339-353.
- Guchait, Priyanko, Je'Anna Lanza-Abbott, Juan M. Madera, Mary Dawson. "Should Organizations Be Forgiving or Unforgiving? A Two-Study Replication of How Forgiveness Climate in Hospitality Organizations Drives Employee Attitudes and Behaviors". **Cornell Hospitality Quarterly**, c.57, s.4 (2016): 379-395.
- Gudergan, Siegfried, Christian M. Ringle, Sven Wende, Alexander Will. "Confirmatory tetrad analysis in PLS path modeling". **Journal of Business Research**, c.61, s.12 (2008): 1238-1249.
- Gulati, Ranjay. "Alliances and networks". **Strategic Management Journal**, c.19, s.4 (1998):293-317.
- Gulbrandsen, Magnus, Jens-Christian Smeby. "Industry funding and university professors' research performance". **Research Policy**, c.34, s.6 (2005): 932-950.
- Gustin, Bernard. "The emergence of the German chemical profession, 1790–1867". PhD Dissertation, University of Chicago, 1975.
- Gübeli, Manuel H., David Doloreux. "An empirical study of university spin-off development". **European Journal of Innovation Management**, c.8, s.3 (2005):269-282.
- Hafkesbrink, Joachim, Markus Schroll. "Ambidextrous organizational and individual competencies in open innovation: the dawn of a new research agenda". **Journal of Innovation Management**, c.2 (2014): 9–46.
- Hagedoorn, John, Geert Duysters. "Learning in dynamic inter-firm networks: the efficacy of multiple contacts". **Organization Studies**, c.23, s.4 (2002):525–548.
- Hall, Browyn, Albert Link, Scott, J. **Universities as research partners**. National Bureau of Economic Research, 2000.
- Hamel, Gary. "Competition for Competence and Inter-partner Learning within International Strategic Alliances". **Strategic Management Journal**, c.12 (1991):83-103.
- Hamel, Petr, Marc St-Pierre. "Industry-university collaboration by Canadian manufacturing firms". **The Journal of Technology Transfer**, c.31, s.4 (2006):485-499.
- Hansen, Morten T. "The search-transfer problem: the role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits". **Administrative Science Quarterly**, c.44, s.1(1999):82–111.

- Hansen, Morten T., Julian Birkinshaw. "The innovation value chain". **Harvard Business Review**, c.85 (2007): 121–130.
- Hannan, Michael T., Glenn R. Carroll. Dynamics of organizational populations: Density, legitimation, and competition. New York: Oxford University Press, 1992.
- He, Zi-Lin, Poh-Kam Wong. "Exploration vs. exploitation: an empirical test of the ambidexterity hypothesis". **Organization Science**, c.15, s. 4 (2004):481–494.
- Harhoff, Dietmar, Elisabeth Mueller, John Van Reenen. "What are the channels for technology sourcing? Panel data evidence from German companies". **Journal Economics & Management Strategy**, c.23 (2014):204–224.
- Henseler, Jörg, Marko Sarstedt. "Goodness-of-Fit Indices for Partial Least Squares Path Modeling". **Computational Statistics**, c.28, s.2 (2013):565-580.
- Hayashi, Takayuki. "Effects of R&D programmes on the formation of university-industry-government networks: comparative analysis of Japanese R&D programmes". **Research Policy**, c.32 (2003): 1421-1442.
- Hayton, James C., Shaker A. Zahra. "Venture team human capital and absorptive capacity in high technology new ventures". **International Journal of Technology Management**, c.31, s.3/4 (2005): 256–274.
- Hemmert, Martin, Ludwig Bstieler, Hiroyuki Okamuro. "Bridging the cultural divide: Trust formation in university-industry research collaborations in the US, Japan, and South Korea". **Technovation**, c.34, s.10 (2014):605-616.
- Henard, David H., Peter A. Dacin. "Reputation for Product Innovation: Its impact on consumers". **Journal of Product Innovation Management**, c.27, s.3 (2010):321-335
- Henderson, Rebecca, Adam B. Jaffe, Manuel Trajtenberg. "Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting, 1965-1988". **The Review of Economics and Statistics**, c.80, s.1 (1998):119-127.
- Henseler, Jörg, Georg Fassott. "Testing Moderating Effects in PLS Path Models: An Illustration of Available Procedures". **Handbook of Partial Least Squares**, 2010.
- Hermans, Julie, Annick Castiaux. "Contingent knowledge transfers in university-industry R&D projects. **Knowledge Management Research & Practice**, c.15, s.1 (2017):68-77.
- Hewes, Anne K., Donald I. Lyons. 2008. "The humanistic side of eco-industrial parks: Champions and the role of trust". **Regional Studies**, c.42, s.10 (2008):1329–42.
- Hicks, Diana, Hamilton, K. "Does university–industry collaboration adversely affect university research?". **Issues in Science and Technology**, c.15 (1999):74–75.

- Higgins Matthew J., Paula E. Stephan, Jerry G. Thursby. 2008. **Conveying quality and value in emerging industries: star scientists and the role of learning in biotechnology**. Cambridge, MA: NBER.
- Hill, Charles W. L. "Cooperation, Opportunism, and the Invisible Hand: Implications for Transaction Cost Theory". **Academy of Management Journal**, c.15, s.3 (1990):500-513.
- Holsapple, Clyde W., Meenu Singh. "An investigation of factors that influence the management of knowledge in organizations". **Journal of Strategic Information Systems**, c.9 (2000):235-261.
- Holsapple, Clyde W., Meenu Singh. "The knowledge chain model: activities for competitiveness". **Expert Systems with Application**, c.20 (2001):77-98.
- Holsapple, Clyde W., Meenu Singh. "Performance Implications of the knowledge chain". **International Journal of Knowledge Management**, c.1, s.4 (2005):1-22.
- Holsapple, Clyde W., Kiku G. Jones. "Exploring secondary activities of the knowledge chain". **Knowledge and Process Management**, c.12, s.1 (2007):26-45.
- Hong, Wei. "Decline of the center: the decentralizing process of knowledge transfer of Chinese universities from 1985 to 2004". **Research Policy**, c.37, s.4 (2008):580-595.
- Howell, Jane M., Christopher A. Higgins. "Champions of technological innovation". **Administrative Science Quarterly**, c.35, (1990):317-341.
- Howell, Jane M., Christine M. Shea. "Effects of Champion Behavior, Team Potency, and External Communication Activities on Predicting". **Group & Organization Management**, c.31, s.2 (2006):180-211.
- Howell, Jane M., Christopher A. Higgins. "Champions of change: Identifying, understanding, and supporting champions of technological innovations". **Organizational Dynamics**, c.19 (1990): 40-55.
- Howell, Jane M., Kathleen Boies. "Champions of technological innovation: The influence of contextual knowledge, role orientation, idea generation, and idea promotion on champion emergence". **The Leadership Quarterly**, c.15 (2004):123-143.
- Howell, Jane M., Christine M. Shea, Christopher A. Higgins. "Champions of product innovations: defining, developing, and validating a measure of champion behavior". **Journal of Business Venturing**, c.20 (2005):641-661.
- Huang, Kenneth G., Fiona E. Murray. "Does patent strategy shape the long-run supply of public knowledge? Evidence from human genetics". **Academy of Management Journal**, c.52 (2009):1193-1221.

- Huosong, Xia, Wang Qingdi, Zhang, Zuopeng Justin. "Knowledge heterogeneity in university-industry knowledge transfer: a case analysis of Xu's Ruyi textile". **Knowledge Management Research & Practice**, c.17, s.4 (2019):486-498.
- Hurley, Robert F., G. Tomas M. Hult. "Innovation, Market Orientation, and Organizational Learning: An Integration and EMprical Examination". **Journal of Marketing**, c.62, s.3 (1998): 42-455.
- Ibarra, Herminia. "Network centrality, power, and innovation involvement: determinants of technical and administrative roles". **Academy of Management Journal**, c.36, s.3 (1993): 471–501.
- International Statistical Institute, "Developing Countries. <https://www.isi-web.org/resources/developing-countries>",<https://www.isi-web.org/resources/developing-countries> [04.05.2022].
- Ireland, R. Duane, Michael A. Hitt, Deepa Vaidyanath. "Alliance management as a source of competitive advantage". **Journal of Management**, c.28, s.3 (2002): 413–46.
- Jain, Sanjay, Gerard George, Mark Maltarich. "Academics or entrepreneurs? Investigating role identity modification of university scientists involved in commercialization activity". **Research Policy**, c.38, s.6 (2009):922–935.
- Jansen, Justin J. P., Frans A. J. Van Den Bosch, H. W. Volberda. "Exploratory Innovation, Exploitative Innovation, and Performance: Effects of Organizational Antecedents and Environmental Moderators". **Management Science**, c. 52, s.11 (2006): 1661-1674.
- Jencks, Christopher, David Riesman. **The Academic Revolution**. New York: Doubleday,1968.
- Jansen, Justin J. P., Michiel P. Tempelaar, Frans A. J. van den Bosch, Henk W. Volberda. "Structural differentiation and ambidexterity: The mediating role of integration mechanisms". **Organization Science**, c.20 (2009):797–811.
- Jonash, Ronald, Tom Sommerlatte. **The Innovation Premium: How Next Generation Companies are Achieving Peak Performance and Profitability**. Cambridge, MA: Perseus, 1999.
- Johnson, Björn. **An Institutional Approach to the Small Country Problem. Small Countries Facing the Technological Revolution**. London and New York: Pinter Publishers,1988.
- Johnson, Björn, Lundvall, Bengt Ake. **Flexibility and Institutional Learning**. The Politics of Flexibility. Aldershot: Edward Elgar,1991.
- Kalling, T. 2003. Knowledge management and the occasional links with performance. **Journal of Knowledge Management**, 7(3), 67-81.

- Kafouros, Mario, Chenqi Wang, Panagiotis Piperopoulos, Mingshen Zhang. "Academic collaborations and firm innovation performance in China: The role of region-specific institutions". **Research Policy**, c.44 (2015):803-817.
- Kafouros, Mario, James H. Love, Panagiotis Ganotakis, Palitha Konara. "Experience in R&D collaborations, innovative performance and the moderating effect of different dimensions of absorptive capacity". **Technological Forecasting & Social Change**, c.150 (2020):1-14.
- Kale, Prashant, Harbir Singh, Howard Perlmutter. "Learning and protection of proprietary assets in strategic alliances: Building relational capital" **Strategic Management Journal**, c. 21, s.3 (2000):217–237.
- Kamm, Judith Brown. **An Integrative Approach to Managing Innovation**. Lexington, MA: Lexington Books, 1987.
- Kessler, Eric H., Alok K. Chakrabarti. "Speeding up the pace of new product development". **Journal of Product Innovation Management**, c.16 (1999):231-248.
- Khamseh, Hamid Mazloomi, Dominique R. Jolly. "Knowledge transfer in alliances: determinant factors". **Journal of Knowledge Management**, c.12, s.1 (2008): 37–50.
- Kamuriwo, Dzidziso Samuel, Charles Baden-Fuller, Jing Zhang, "Knowledge development approaches and breakthrough innovations in technology-based new firms". **Journal of Product Innovation Management**, c.34 (2017): 492–508.
- Kamm, Judith Brown. **An Integrative Approach to Managing Innovation**. Lexington, MA: Lexington Books, 1987.
- Kanter, Rosabeth Moss. **When a thousand flowers bloom: Structural, collective, and social conditions for innovation in organizations**. Greenwich, CT: JAI Press, 1988.
- Katila, Riitta, Gautam Ahuja. "Something old, something new: a longitudinal study of search behavior and new product introduction". **Academy of Management Journal**, c.45, s.6 (2002):1183–1194.
- Kim, Dong-Jae, Bruce Kogut. "Technological platforms and diversification". **Organization Science**, c.7, s.3 (1996):283–301.
- Kelley, Donna J.D., Gina Colarelli O'Connor, Heidi Neck, Lois Peters. "Building an organizational capability for radical innovation: the direct managerial role". **Journal of Engineering and Technology Management**, c.28, s.4 (2011):249–267.

- Kijkuit, Bob, Jan van den Ende. "With a little help from our colleagues: a longitudinal study of social networks for innovation". **Organization Studies**, c.31, s.4 (2010): 451–479.
- Kim, Yoon-Zi, Keun Lee. "Sectoral Innovation System and a Technological Catch-up: The case of the Capital Goods Industry in Korea". **Global Economic Review**, c.37, s.2 (2008):135-155.
- Kobarg, Sebastian, Jutta Stumpf-Wollersheim, Isabel M. Welp. "University-industry collaborations and product innovation performance: the moderating effects of absorptive capacity and innovation competencies. **Journal of Technology Transfer**, 2017, 1-29.
- Kline Stephen J., Nathan Rosenberg. **An overview of innovation. The positive sum strategy**. National Academy Press, Washington, 1986.
- Kiper, Mahmut. "Dünyada ve Türkiye’de Üniversite-Sanayi İş birliği ve Bu Kapsamda Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri Programı (ÜSAMP). Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), İstanbul, 2010.
- Koka, Balaji R., John E. Prescott. "Strategic alliances as social capital: multidimensional view". **Strategic Management Journal**, c.23, s.9 (2002):795–816.
- Koza, Mitchell P., Arie Y. Lewin. "The Co-Evolution of Strategic Alliances". **Organization Science**, c.9 (1998): 255-264.
- Krackhardt, David, Robert N. Stern. "Informal Networks and Organizational Crises: An Experimental Simulation". **Social Psychology Quarterly**, c.51, s.2 (1988): 123-140.
- Kreps, David M., Robert Wilson. "Reputation and imperfect information". **Journal of Economic Theory**, c.27, s.2 (1982):253-279.
- Kuhlmann, Stefan. "Future Governance of Innovation Policy in Europe–Three Scenarios". **Research Policy**, c.30 (2001): 953–976.
- Kumar, Nirmalya, Louis W. Stern, James C. Anderson. "Conducting Interorganizational Research Using Key Informants". **Academy of Management Journal**, c.36, s.6 (1993): 1633-1651.
- Kunz, Werner H., Bernd Schmitt, Anton Meyer. "How does perceived firm innovativeness affect the consumer?". **Journal of Business Research**, c.64. s.8 (2011): 816–822.
- Kubler, Daniel. **De-nationalization and multi-level governance. Comparative Politics: Theoretical and Methodological Challenges**. Cheltenham: Edward Elgar, 2015.

- Lall, Sanjaya. "Technological capabilities and industrialization". **World Development**, 20 (1992):165–186.
- Lam, Alice. "Knowledge networks and careers: academic scientists in industry–university links". **Journal of Management Studies**, c.44, s. 6 (2007): 993–1016.
- Lambe, C.J., Robert E. Spekman. "Alliances, External Technology Acquisition, and Discontinuous Technological Change". **Journal of Product Innovation Management**, c.14 (1997):102–116.
- Lambert, R. **Review of business-university collaboration**. Retrieved from London, 2003.
- Lane, Peter J., Lane Michael Lubatkin. "Relative absorptive capacity and interorganizational learning". *Strategic Management Journal*, c.19, s. 5 (1998): 461–477.
- Lane, Peter J., Jane E. Salk, Marjorie A. Lyles. "Absorptive capacity, learning, and performance in international joint ventures". **Strategic Management Journal**, c.22, s.12 (2001): 1139–1161.
- Lane, Peter J., Balaji R. Koka, Seemantini Pathak. "The Reification of Absorptive Capacity: A Critical Review and Rejuvenation of the Construct". **Academy of Management Review**, c.31, s. 4 (2006): 833-863.
- Lane, Peter J., Michael Lubatkin. "Relative Absorptive Capacity and Inter-organizational Learning". **Strategic Management Journal**, c.19 (1998):461-478.
- Levy, Nina S. **Managing High Technology and Innovation**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1998.
- Lee, Yong S. "University-Industry Collaboration on Technology Transfer: Views from Ivory Tower". **Policy Studies Journal**, c.26, s.1 (1998):69-84.
- Lascaux, Alexander. "Absorptive Capacity, Research Output Sharing, and Research Output Capture in University-Industry Partnerships". **Scandinavian Journal of Management**, c.35 (2019): 1-15.
- Larsen, Maria Theresa. "The implications of academic enterprise for public science: an overview of the empirical evidence". **Research Policy**, c.40, s.1 (2011): 6–19.
- Laursen, Keld, Ammon Salter. "Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms". **Strategic Management Journal**, c.27, s.2 (2006):131–150.
- Lee, Kong-Rae. "University-Industry R&D Collaboration in Korea's National Innovation System". **Science, Technology and Society**, c.19, s.1 (2014):1-25.

- Lee, Jungwon, Hnin Nwe Win. "Technology transfer between university research centers and industry in Singapore". **Technovation**, c.24 (2004):433–442.
- Leiponen, Aija, Constance E. Helfat. "Innovation objectives, knowledge sources, and the benefits of breadth". **Strategic Management Journal**, c.31, s.2 (2010): 224–236.
- Lengnick-Hall, Cynthia A. "Innovation and competitive advantage: What we know and what we need to learn". **Journal of Management**, c.18, s.2 (1992):399–429.
- Levinthal, Daniel A., James G. March. "The myopia of learning". *Strategic Management Journal*, c.14, s.S2 (1993): 95–112.
- Lewin, Arie Y., Silvia Massini, Carine Peeters. "Microfoundations of internal and external absorptive capacity routines". **Organization Science**, c.22, s.1 (2011):81–98.
- Leydesdorff, Loet. "The non-linear dynamics of sociological reflections". **International Sociology** c.12 (1997):25–45.
- Leydesdorff, Loet. **Evolutionary Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies. New Models of Technological Change: New Theories for Technology Studies**. London: Pinter, 1994.
- Leydesdorff, Loet, Henry Etzkowitz. "Emergence of a Triple Helix of university-industry-government relations". **Science and Public Policy**, c.23 (1996): 279–286.
- Leydesdorff, Loet, Henry Etzkowitz. 1998. "The Triple Helix as a model for innovation studies". **Science and Public Policy**, c.25, s.3 (1998):195 – 203.
- Leydesdorff, Loet. "The triple helix: an evolutionary model of innovations". **Research Policy**, c.29 (2000):243-255.
- Leydesdorff, Loet. "Scaling trajectories in civil aircraft (1913-1997)". **Research Policy**, c.29, s.3 (2000):331-348.
- Leydesdorff, Loet. "The Triple Helix, Quadruple Helix, and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy?". **Journal of Knowledge Economy**, c.3 (2011):25-35.
- Leydesdorff, Loet, Wilfred Dolfsma, Gerben Van der Panne. "Measuring the knowledge base of an economy in terms of triple-helix relations among technology, organization, and territory". **Research Policy**, c.35, s.2 (2006):181-199
- Leydesdorff, Loet. "The Triple Helix of University-Industry-Government Relations". University of Amsterdam, Amsterdam School of Communication Research. (2012):1-17.

- Leydesdorff, Loet, Henry Etzkowitz. "Can the public be considered as a fourth helix in university-industry-government relations?" Report on the Fourth Triple Helix Conference. **Science and Public Policy**, c.30, s.1 (2003): 55-61.
- Lieberman, Marvin B., David B. Montgomery. 1998. "First-mover (dis)advantages: retrospective and link with the resource-based view". **Strategic Management Journal**, c.19 (1998):1111–1125.
- Li, Dan, Lorraine Eden, Michael A. Hitt, R. Duane Ireland. "Friends, acquaintances, or strangers? Partner selection in R&D alliances". **Academy of Management Journal**, c.51, s.2 (2008):315–334.
- Li, Ci-Rong. "How top management team diversity fosters organizational ambidexterity: The role of social capital among top executives". **Journal of Organizational Change Management**, c.26, s.5 (2013):874–896.
- Lin, Min-Wei, Barry Bozeman. "Research's Industry Experience and Productivity in University-Industry Research Centers: A Scientific and Technical Human Capital Explanation". **The Journal of Technology Transfer**, c.31 (2006):269-290.
- Lin, Chincio, Ya-Jung Wu, ChiaChi Chang, Wei-han Wang, Cheng-Yu Lee. "The alliance innovation performance of R&D alliances-the absorptive capacity perspective". **Technovation**, c.32, s.5 (2012): 282–292.
- Lin, Zhiang John, Haibin Yang, Bindu Arya. "Alliance partners and firm performance: Resource complementarity and status association". **Strategic Management Journal**, c.30, s.9 (2009):921–940.
- Link, Albert N., Donald S. Siegel, Barry Bozeman. "An Empirical Analysis of the Propensity of Academics to Engage in Informal University Technology Transfer." **Industrial and Corporate Change**, c.16, s.4 (2007):641-655.
- Levin, Richard C. "Appropriability, R&D spending and technological performance". **The American Economic Review**, c.78, s.2 (1988):424–428.
- Logar, Cyril M., Thomas G. Ponzurinck, John R. Spears, Karen Russo France. "Commercializing intellectual property: a university-industry alliance for new product development". **Journal of Product & Brand Management**, c.10, s.4 (2001):206-217.
- Llerena, Patrick, Mireille Matt, Veronique Schaeffer. **The Evolution of French Research Policies and the Impacts on the Universities and Public Research Organizations**. Edward Elgar Publishing, 2003.
- Lord, Michael D., Annette L. Ranft. "Organizational learning about new international markets: exploring the internal transfer of local market knowledge". **Journal of International Business Studies**, c.31, s.4 (2000): 573–589.

- Lorenz, Edward, Bengt-Ake Lundvall. **How Europe's Economies Learn: Coordinating Competing Models**. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- Love, James H., Stephen Roper. "The organisation of innovation: collaboration, cooperation and multifunctional groups in UK and German manufacturing". **Cambridge Journal of Economics**, c.28, s.3 (2004):379-
- Luhmann, Niklas. **Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie** Suhrkamp, Frankfurt am Main Social Systems. Stanford: Stanford University Press, 1995.
- Lundvall, Bengt Ake. **Innovation as an interactive process: from user–producer interaction to the national system of innovation**. Pinter, London, (1988):349–369.
- Lundvall, Bengt Ake. **National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning**. London: Pinter Publishers, 1992.
- Lundvall, Bengt Ake. National Innovation Systems-Analytical Concept and Development Tool. **Industry and Innovation**, c.14, s.1 (2007):95-119.
- Lundvall, Bengt Ake. **National Systems of Innovation. Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning**. London: Anthem Press, 2010.
- Luo, Yadong, Jinyun Sun, Stephanie Lu Wang. 2011. "Emerging economy copycats: Capability, environment, and strategy". **Academy of Management Perspectives**, c.25, s.2 (2011):37–56.
- McKnight, D. Harrison, Larry L. Cummings, Norman L. Chervany. "Initial Trust Formation in New Organizational Relationships". **Academy of Management**, c.23, s.3 (1998): 473-490.
- Makri, Marianna, Michael A. Hitt, Peter J. Lane. "Complementary Technologies, KnowledgeRelatedness, And Invention Outcomes In High Technology Mergers And Acquisitions". **Strategic Management Journal**, c.31, 2010, 602-628.
- March, James G. "Exploration and exploitation in organizational learning". **Organization Science**, c.2, s.1 (1991): 71–87.
- Markham, Stephen K., Abbie Griffin. "The breakfast of champions: Associations between champions and product development environments, practices and performance". **Journal of Product Innovation Management**, c.15, s.5 (1998):436-454.
- Markham, Stephen K., Lynda Aiman-Smith. "Product Champions: Truths, Myths and Management". **Research-Technology Management**, c.44, s.3 (2001): 44-50.
- Mariano, Stefania, Christian Walter. "The construct of absorptive capacity in knowledge management and intellectual capital research: content and text analysis". **Journal of Knowledge Management**, c.19, s.2 (2015):372–400.

- McKelvey, Mauren, Luigi Orsenigo, Fabio Pammolli. **Pharmaceuticals analyzed through the lens of a sectoral innovation system. Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe**. Cambridge: Cambridge University Press, (2004):73–120.
- McGrath, Rita Gunther. "Exploratory learning, innovative capacity, and managerial oversight". **Academy of Management Journal**, c.44, s.1 (2001):118–131.
- McKnight, D. Harrison, Larry L. Cummings, Norman L. Chervany. "Initial trust formation in new organizational relationships". **Academy Management Review**, c.23, s.3 (1998): 473–490.
- Mansfield, Edwin. "Academic research underlying industrial innovation: sources characteristics and financing". **Review of Economics and Statistics**, c.77 (1995):55-65.
- Mariano, Stefania, Christian Walter. "The construct of absorptive capacity in knowledge management and intellectual capital research: content and text analyses".**Journal of Knowledge Management**, c.19, s.2 (2015):372-400.
- Marsili, Orietta. **The Anatomy and Evolution of Industries: Technological Change and Industrial Dynamics**. Cheltenham, UK and Northampton, MA: Edward Elgar, 2001.
- Marsili, Orietta, Ammon Salter. "Inequality of innovation: skewed distributions and the returns to innovation in Dutch manufacturing". **Economics of Innovation and New Technology**, c.14, s.1-2 (2005):83-102.
- Martinelli, Arianna, Martin Meyer, Nic von Tunzelmann. "Becoming an entrepreneurial university? A case study of knowledge exchange relationships and faculty attitudes in a medium-sized, research-oriented university". **The Journal of Technology Transfer**, c.33 (2008):259–283.
- McMillan, G. Steven, Francis Narin, F., David L. Deeds. " An analysis of the critical role of public science in innovation: the case of biotechnology". **Research Policy**, c.29 (2000):1-8.
- Merton, Robert K. **Science, Technology and Society in Seventeenth Century England**. Burges: Sainte Catherine Press, 1938.
- Mention, Anne-Laure. "Co-operation and co-opetition as open innovation practices in the service sector: which influence on innovation novelty?" **Technovation**, c.31, s. 1 (2011): 44–53.
- Meyerson, Debra, Karl E. Weick, Roderick M. Kramer. **Swift trust and temporary groups. Trust in organizations: Frontiers of theory and research**. Thousand Oaks, CA: Sage,1996.
- Meyer-Krahmer, Frieder, Ulrich Schmoch. "Science-based technologies: university-industry interactions in four fields". **Research Policy**, c.27, s.8 (1998):835-851.

- Meyer, Martin. "Academic entrepreneurs or entrepreneurial academics? Research-based ventures and public support mechanisms". **R&D Management**, c.33 (2003):107-115.
- Miller, Kristel, Rodney McAdam, Sandra Moffett, Allen Alexander, Pushyarag Puthusserry, "Knowledge transfer in university quadruple helix ecosystems: an absorptive capacity perspective". **R&D Management**. c.46 (2016):383-399.
- Miller, Kristel, Maura McAdam, Rodney McAdam. "The changing university business model: a stakeholder perspective". **R&D Management**. c.44, s.3 (2014): 265-287.
- Minbaeva, Dana B., Torben Pedersen, Ingmar Björkman, Carl F. Fey, H. J. Park. "MNC knowledge transfer, subsidiary absorptive capacity and HRM". **Journal of International Business Studies**, c.45, s.1 (2014):38–51.
- Miyata, Yokio. **An Analysis of Research and Innovative Activities of Universities in the United States**. Amsterdam, The Netherlands: Pergamon, 2003.
- Monjon, Stephanie, Patrick Waelbroeck. "Assessing spillovers from universities to firms: evidence from French firm-level data". **International Journal of Industrial Organization**, c.21, s.9 (2003):1255–1270.
- Mueller, Pamela. "Exploring the knowledge filter: how entrepreneurship and university-industry relationships drive economic growth". **Research Policy**, c.35, s.10 (2006):1499-1508.
- Mora-Valentin, Eva M., Angeles Montoro-Sanchez, Luis A. Guerras-Martin. 2004. "Determining factors in the success of R&D cooperative agreements between firms and research organizations". **Research Policy**, c.33, s.1 (2004):17–40.
- Motoyama, Yasuyuki. Long-term collaboration between university and industry: A case study of nanotechnology development in Japan. *Technology in Society*, c.36 (2014): 39–51.
- Mowery, David C., Richard R. Nelson, Bhaven N. Sampat, Arvids A. Ziedonis. **Ivory tower and industrial innovation. University–industry technology transfer before and after the Bayh-Dole Act**. California: Stanford Business Books, 2004.
- Mothe, Caroline, Thuc Uyen Nguyen Thi. "The link between non-technological innovations and technological innovation". **European Journal of Innovation Management**, c.13, s.3 (2010): 313-332.
- Moote, Idris. **Design Thinking for Strategic Innovation**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2013.
- Muscio, Alessandra, Andrea Pozzali. "The effects of cognitive distance in university-industry collaborations: some evidence from Italian universities". **The Journal of Technology Transfer**, c.38 (2013): 486-508.

- Mowery, David C. "The relationship between intrafirms and contractual forms of industrial research in American manufacturing, 1900-1940". **Explorations in Economic History**, c.20, s.4 (1983): 351-374.
- Mowery, David C., B. N. Sampat. **Universities in national innovation systems**. The Oxford Handbook of Innovation. New York: Oxford University Press, 2006.
- Mowery, David C., Scott Shane. "Introduction to the Special Issue on University Entrepreneurship and Technology Transfer". **Management Science**, c.48, s.1(2002):v–ix.
- Mowery, David, Ardis A. Zeidonis. "Academic patent quality and quantity before and after the Bayh–Dole act in the United States". **Research Policy**, c.31, s.3 (2003):399–418.
- Mowery, David, Richard R. Nelson, Bhaven N. Sampat, Ardis Ziedonis. "The growth of patenting and licensing by US universities: an assessment of the effects of the Bayh–Dole act of 1980". **Research Policy**, c.30 (2001):99–119.
- Murovec, Nika, Igor Prodan. "Absorptive capacity, its determinants, and influence on innovation output: Cross-cultural validation of the structural model". **Technovation**, c.29 (2009):859–872.
- Murray, Fiona, Scott Stern. "Do formal intellectual property rights hinder the free flow of scientific knowledge? An empirical test of the anti-commons hypothesis". **Journal of Economic Behavior & Organization**, c.63, s.4 (2007):648–687.
- Narin, Francis, Kimberly Hamilton, Dominic Olivastro. "The Increasing Linkage between U.S. Technology and Public Science". **Research Policy**, c.26 (1997): 317–330.
- Nelson, Richard R., Sidney G. Winter. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge MA and London: Belknap Press of Harvard University Press, 1982.
- Nelson, Richard R. "Institutions Supporting Technical Advance in Industry". **The American Economic Review**, c.76, s.2 (1986): 186-189.
- Nelson, Richard R. "The Co-evolution of Technology, Industrial Structure and Supporting Institutions". **Industrial and Corporate Change**, c.3, s.1 (1994):47-63.
- Nelson, Richard R., Sidney G. Winter. "In Search of a Useful Theory of Innovation". **Innovation, Economic Change and Technology Policies**. (1977): 215-245.
- Nelson, Richard R., Sidney G. Winter. "The Schumpeterian Tradeoff Revisited". **The American Economic Review**, c.72, s.1 (1982):114-132.
- Nelson, Richard R., Sidney G. Winter. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press, Cambridge, 2009.

- Newberg, Joshua A., Richard L. Dunn. "Keeping secrets in the campus lab: law, values and rules of engagement for industry-university R&D partnerships". **American Business Law Journal**, c.39 (2002):187-241.
- Nijssen, Edwin J., Bas Hillebrand, Jeroen P. J. de Jong, Ron G. M. Kemp. "Strategic value assessment and explorative learning opportunities with customers". **Journal of Product Innovation Management**, c.29 (2012): 91–102.
- Nonaka, Ikujiro. **The Knowledge-Creating Company**. New York: Oxford Press, 1995.
- Nonaka, Ikujiro, Hirotaka Taguchi. **The knowledge-creating Company: How the Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation**. Oxford: Basil Blackwell, 1995.
- Nooteboom, Bart. **Learning and Innovation in Organizations and Economies**. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- Nooteboom, Bart, Wim Van Haverbeke, Geert Duysters, Victor Gilsing, Ad van den Oord. "Optimal cognitive distance and absorptive capacity". **Research Policy**, c.36, s.7 (2007):1016–1034.
- Nord, Walter R., Sharon Tucker. **Implementing routine and radical innovations**. Lexington, MA: Lexington Books, 1987.
- Nowotny, Helga, Peter Scott, Michael Gibbons. "Mode 2 Revisited: The New Production of Knowledge". **Minerva**. c.4, s. 3 (2003): 179-194.
- O'Connor, Gina C., Richard Leifer, Albert S. Paulson, Lois S. Peters. **Grabbing Lightning: Building a Capability for Breakthrough Innovation**. San Francisco: John Wiley & Sons, 2008.
- O'Connor, Gina Colarelli, Richard DeMartino. "Organizing for radical innovation: an exploratory study of the structural aspects of RI management systems in large established firms". **Journal of Product Innovation Management**, c.23, s.6 (2006):475–497.
- Oliver, Christine. "Determinants of interorganisational relationships: Integration and future directions". **Academy of Management Review**, c.15, s.2 (1990):241-265.
- O'Reilly, Charles A., Michael L. Tushman. "Ambidexterity as a dynamic capability: resolving the innovator's dilemma". **Research in Organizational Behavior**, c.28 (2008): 185–206.
- Osabutey, Ellis L. C., Richard Croucher. "International and technology transfer in developing countries: The case of the construction industry in Ghana". **Technological Forecasting & Social Change**, c.128 (2018):154-163.

- Osabutey, Ellis L.C., Zhongqi Jin, 2016. "Factors influencing technology and knowledge transfer: configurational recipes for Sub-Saharan Africa". **Journal of Business Research**, c.69 (2016):5390–5395.
- Okuyama, Ryo. "Importance of tacit knowledge in incremental innovations: implications from drug discovery cases". **Journal of Strategy and Management**, c.10, s.1 (2017):118-130.
- Osabutey, Ellis L.C., Zhongqi Jin. "Factors influencing technology and knowledge transfer: configurational recipes for Sub-Saharan Africa". **Journal of Business Research**, c.69, s.11 (2016):5390–5395.
- Owen-Smith, Jason, Walter W. Powell. "Careers and contradictions: faculty responses to the transformation of knowledge and its uses in the life sciences". **The Transformation of Work**, c.10 (2001):109-140.
- Owen-Smith, Jason, Walter W. Powell. "The expanding role of university patenting in the life sciences: assessing the importance of experience and connectivity". **Research Policy**, c.32, s.9 (2003):1695-1711.
- Pavitt, Keith. "Sectoral patterns of technical change: towards a theory and a taxonomy". **Research Policy**, c.13, s.6 (1984):343–373.
- Parkhe, Arvind. "Strategic alliance structuring: a game theoretic and transaction cost examination of inter-firm cooperation". **Academy of Management Journal**, c.36, s.4 (1993): 794–829.
- Pavitt, Keith. "Public policies to support basic research: what can the rest of the world learn from US theory and practice? (and what they should not learn)". **Industrial and Corporate Change**, c.10, s.3 (2001):761-779.
- Perkmann, Markus, Kathryn Walsh. "University-industry relationships and open innovation: Towards a research agenda". **International Journal of Management Reviews**, c. 9, s.4 (2007): 259–280.
- Perkmann, Markus, Kathryn Walsh. "The two faces of collaboration: impacts of university-industry relations on public research". **Industrial and Corporate Change**, c.18, s.6 (2009):1033-1065.
- Perkmann, Markus, Zella King, Stephen Pavelin. "Engaging Excellence? Effects of Faculty Quality on University Engagement with Industry", **Research Policy**, c.40, s.4 (2011): 539–552.
- Perkmann, Markus, Valentina Tartari, Maureen McKelvey, Erkko Autio, Anders Broström, Pablo D’Este, Riccardo Fini, Aldo Geuna, Rosa Grimaldi, Alan Hughes, Stefan Krabel, Michael Kitson, Patrick Llerena, Francesco Lissoni, Ammon Salter, Maurizio Sobrero. "Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university-industry relations". **Research Policy**, c.42, s.2 (2013): 423–442.

- Perrow, Charles. "A Framework for the Comparative Analysis of Organizations". **American Sociological Review**, c.32, s.2 (1967): 194-208.
- Penrose, Edith. **The Theory of the Growth of the Firm**. New York: Wiley, 1959.
- Phelps, Corey C. "A longitudinal study of the influence of alliance network structure and composition on firm exploratory innovation". **The Academy Management Journal**, c.53, s.4 (2010):890-913.
- Plewa, Carolin, Pascale Quester. "Satisfaction with university-industry relationships: the impact of commitment, trust and championship". **International Journal of Technology Transfer and Commercialization**, c.5, s.1-2 (2006):79-101.
- Plewa, Carolin, Nisha Korff, Thomas Baaken, Greg Macpherson. (2013). "University-industry linkage evolution: An empirical investigation of relational success factors". **R&D Management**, c.43, s.4 (2013):365-380.
- Powell, Walter W., Jason Owen-Smith. "Universities and the market for intellectual property in the life sciences". **Journal of Policy Analysis and Management**, c.17 (1998):253-277.
- Powell, Walter W., Jason Owen-Smith. J. **The new world of knowledge production in the life sciences. The Future of the City of the Intellect: The Changing American University**. Stanford: Stanford University Press, 2002.
- Prigge, George W. "University-industry partnerships: What do they mean to universities? A review of the literature". **Industry and Higher Education**, c.19, s.3 (2005): 221-229.
- Pugh, Stuart. **Total Design: Integrated Methods for Successful Product Engineering**. Harlow, UK: Addison Wesley, 1991.
- Parkhe, Arvind. "Strategic alliance structuring: A game theoretic and transaction cost examination of interfirm cooperation". **Academy of Management Journal**, c.36, s.4 (1993):794-829.
- Peters, Michael A. 2003. "Education policy in the age of knowledge capitalism". **Policy Futures in Education**, c.1, s.2 (2003):361-380.
- Petruzzelli, Antonio Messeni. "The impact of technology relatedness, prior ties, and geographical distance on university-industry collaborations: A joint-patent analysis". **Technovation**, c.31 (2011):309-319.
- Podolny Joel M, Damon Phillips. 1996. "The dynamics of organizational status". **Journal of Industrial and Corporate Change**, c.5, s.2 (1996):453-72.
- Podsakoff, Philip M., Dennis W. Organ. "Self-Reports in Organizational Research: Problems and Prospects. **Journal of Management**, c.12, s.4 (1986): 531-544.

- Quintana-Garcia, Cristina, Carlos A. Benavides-Velasco. "Innovative competence, exploration and exploitation: The influence of technological diversification". **Research Policy**, c.37, s.3 (2008): 492–507.
- Qiu, Shumin, Xielin Liu, Taishan Gao, "Do emerging countries prefer local knowledge or distant knowledge? Spillover effects of university collaborations on local firms". **Research Policy**, c.46, s.7 (2017): 1299-1311.
- Raisch, Sebastian, Julian Birkinshaw, Gilbert Probst, Michael L. Tushman. "Organizational ambidexterity: balancing exploitation and exploration for sustained performance". **Organization Science**, c.20, s.4 (2009): 685–695.
- Rajalo, Sigrid, Maaja Vadi. "University-industry innovation collaboration: Reconceptualization". **Technovation**, c.62-63 (2017): 42-54.
- Rapini, Marcia Siqueira, Eduardo da Motta e Albuquerque, Catari Vilela Chave, Leandro Alves Silva, Sara Gonçalves Antunes de Souza, Herica Moraes Righi, Wellington Marcelo Silva da Cruz. "University-industry interactions in an immature system of innovation: evidence from Minas Gerais, Brazil". **Science and Public Policy**, c.36, s.5 (2009):373–386.
- Readman, Jeff, John Bessant, Andy Neely, David Twigg. 2015. "Positioning UK research and technology organizations as outward facing technology bases". **R&D Management**, c.48, s.1 (2015): 109-120.
- Reagans, Ray, Bill McEvily. "Network structure and knowledge transfer: the effects of cohesion and range". **Administrative Science**, c.48, s.2 (2003):240–267.
- Roberts, Edward Baer. "What we have learned - managing invention and innovation". **Research-Technology Management**, c.31, s.1 (1988):11–29.
- Rindova, Violina P., Ian O. Williamson, Antoaneta P. Petkova, Joy Marie Sever. "Being good or being known: An empirical examination of the dimensions, antecedents, and consequences of organizational reputation". **Academy of Management Journal**, c.48, s.6 (2005):1033–1049.
- Ring, Peter Smith, Andrew H. Van De Ven. "Developmental processes of cooperative interorganizational relationships". **Academy of Management Review**, c.19, s.1 (1994):90—118.
- Rothaermel, Frank T., David L. Deeds. "Exploration and exploitation alliances in biotechnology: a system of new product development". **Strategic Management Journal**, 25, s.3 (2004):201–221.
- Roberts, Edward Baer, Alan R. Fusfeld. **Critical functions: needed roles in the innovation process. Managing Professionals in Innovative Organizations**. New York: Harper Collins,1988.
- Rosenberg, Nathan, 1994. **Exploring the Black Box: Technology, Economics, and History**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

- Robertson, Jeandri, Ian McCarthy, Leyland Pitt. "Leveraging social capital in university-industry knowledge transfer strategies: a comparative positioning framework". **Knowledge Management Research & Practice**, c.17 (2019): 461-472.
- Rosenkopf, Lori, Atul Nerkar. "Beyond local search: boundary- spanning, exploration, and impact in the optical disk industry". **Strategic Management Journal**, c.22 (2001): 287–306.
- Rothwell, Roy. "Successful industrial innovation: Critical factors for the 1990s". **R&D Management**, c.22, s.3 (1992): 221–240.
- Rowley, Tim, Dean Behrens, David Krackhardt. "Redundant governance structures: an analysis of structural and relational embeddedness in the steel and semiconductor industries". **Strategic Management Journal**, c.21, s.3 (2000):369–386.
- Sakakibara, Mariko." The diversity of R&D consortia and firm behavior: evidence from Japanese data". **Journal of Industrial Economics**, c.49, s.2 (2001):181–196.
- Salerno, Mario, Paolo Landoni, Roberto Verganti. "Designing foresight studies for nanoscience and nanotechnology (NST) future developments". **Technological Forecasting and Social Change**, c.75, s.8: (2008):1202–1223.
- Salter, Ammon J., Ben R. Martin. 2001. "The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review". **Research Policy**, c.30, s.3 (2001):509–532.
- Santoro, Michael D., Alok K. Chakrabarty. "Building industry-university research centers: some strategic considerations". **International Journal of Management Reviews**, c.1, s.3 (1999): 225–244.
- Santoro, Michael D., Alok K. Chakrabarti. "Corporate strategic objectives for establishing relationships with university research centers". **IEEE Transactions on Engineering Management**, c.48 (2001):157–163.
- Santoro, Michael D., Stephen C. Betts. "Making industry-university partnerships work". **Research Technology Management**, c.45, s.3 (2002):42–46.
- Santoro, Michael D., P.E. Bierly. "Facilitators of Knowledge Transfer in University-Industry Collaborations: A Knowledge-Based Perspective". **IEEE**, c.53, s.4 (2006):495-507.
- Santoro, Michael D., Patrick Saporito. "The firm's trust in its university partner as a key mediator in advancing knowledge and new technologies". **IEEE Transactions on Engineering Management**, c.50, s.3 (2003):362-373.
- Santoro, Michael D., Joseph P. McGill."The effect of uncertainty and asset co-specialization on governance in biotechnology alliances". **Strategic Management Journal**, c.26, s.13 (2005):1261–1269.

- Santoro, Gabriele, Stefano Bresciani, Armando Papa. "Collaborative modes with cultural and creative industries and innovation performance: The moderating role of heterogenous sources of knowledge and absorptive capacity". **Technovation**, c. 92-93 (2018): 1-9.
- Sapsalis, Eleftherios, Bruno van Pottelsberghe de la Potterie, Ran Navon. "Academic versus industry patenting: an in-depth analysis of what determines patent value". **Research Policy**, c.35 (2006):1631–1645.
- Shamsie, Jamal. "The context of dominance: An industry-driven framework for exploiting reputation". **Strategic Management Journal**, c.24 (2003):199-215.
- Shane, Scott. **Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation**. Cheltenham: Edward Elgar, 2004.
- Scaringella, Laurent, François Burtshell. "The challenges of radical innovation in Iran: Knowledge transfer and absorptive capacity highlights-Evidence from a joint venture in the construction sector". **Technological Forecasting & Social Change**, c.122 (2017):151-169.
- Schleimer, Stephanie C., Arthur D. Shulman. "A comparison of new service versus new product development: configurations of collaborative intensity as predictors of performance". **Journal of Product Innovation Management**, c.28, s.4 (2011):521–535.
- Schumpeter, Joseph A. **Business Cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process**. New York, Toronto, London: McGraw-Hill Book Company, 1939.
- Sherwood, Art, Jeffrey G. Covin. "Knowledge acquisition in university-industry alliances: an empirical investigation from a learning theory perspective". **Journal of Product Innovation Management**, c.25, s.2 (2008): 162–179.
- Schilling, Melissa A. "Understanding the alliance data". **Strategic Management Journal**, c.30, s.3 (2009):233–260.
- Schon, D., "Champions for radical new innovations". **Harvard Business Review**, c.41 (1963):77–86.
- Simon, Herbert A. **The Sciences of the Artificial**. Cambridge: MIT Press, 1996.
- Schartinger, Doris, Christian Rammera, Manfred Fischer, Josef Fröhlich. "Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants". **Research Policy**, c.31 (2002):303–328.
- Schleimer, Stephanie C., Arthur D. Shulman. "A Comparison of New Service versus New Product Development: Configurations of Collaborative Intensity as Predictors of Performance". **Journal of Product Innovation Management**, c.28, s.4 (2011): 521-535.

- Spielkamp, Alfred, Katrin Vopel. **National Innovation System and Mapping Innovative Clusters at the Firm Level**. Center for European Research, ZEW, 1997.
- Schütz, Florian, Fabian Schroth, Antonia Muschner, Martina Schraudner. (2018). "Defining Functional Roles for Research Institutions in Helix Innovation Networks". **Journal of Technology Management & Innovation**, c.13, s.4 (2018): 47-53.
- Senge, Peter M. "The leader's new work: Building learning organizations". **Sloan Management Review**, (1990):7–23.
- Shimshoni, Daniel. "The mobile scientist in the American instrument industry". **Minerva**, c.8, s.1 (1970): 59-89.
- Siegel, Donald S., David A. Waldman, Leanne E. Atwater, Albert N. Link. "Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies". **Journal of Engineering and Technology Management**, c.21 (2004):115–142.
- Suchman, Mark C. "Managing legitimacy: strategic and institutional approaches". **Academy of Management Review**, c.20, s.3 (1995):571–610.
- Slavova, Kremena, Simcha Jong. "University alliances and firm exploratory innovations: Evidence from therapeutic product development". **Technovation**, c.107 (2021): 1-9.
- Silva, Ana Rita D., Fernando A. F. Ferreira, Elias G. Carayannis, Joao J. M. Ferreira. "Measuring SMEs' Propensity for Open Innovation Using Cognitive Mapping and MCDA". **IEEE Transactions on Engineering Management**, (2021): 396-407.
- Song, Michael, Barbara Dyer, R. Jeffrey Thieme. "Conflict Management and Innovation Performance: An Integrated Contingency Perspective". **Journal of the Academy of Marketing Science**, c.34, s.3 (2006): 341-356.
- Stern, Ithai, Janet M. Dukerich, Edward Zajac. "Unmixed signals: How reputation and status affect alliance formation". **Strategic Management Journal**, c.35, s.4 (2014): 512-531.
- Storr, Richard J. **The Beginnings of Graduate Education in America**. Chicago: University of Chicago Press, 1953.
- Stuart, Toby E., Joel M. Podolny. "Local Search and The Evolution of Technological Capabilities". **Strategic Management Journal**, c.17, s.S1 (1996):21-38.
- Swan, K. Scott, Brent B. Allred. "A Product and Process Model of the Technology-Sourcing Decision". **Journal of Product Innovation Management**, c.20 (2003):485–496.

- Tatikonda, Mohan V., Gregory N. Stock. "Product Technology Transfer in the Upstream Supply Chain". **Journal of Product Innovation Management**, c.20 (2003):444–467.
- Teece, David J. "Technology transfer by multinational firms: The resource cost of transferring technological know-how". **The Economic Journal**, c.87 (1977):242–61.
- Temaguide. A Guide to Technology Management and Innovation for Companies. European Communities. Fundacion COTEC para la innovacion tecnologica, 1988.
- Tether, B.S., Tajar, A., 2008. "Beyond industry–university links: sourcing knowledge for innovation from consultants, private research organisations and the public science-base". **Research Policy**, c.37 (2008):1079–1095.
- Thomas, Asha, Justin Paul. "Knowledge transfer and innovation through university-industry partnership: an integrated theoretical view". **Knowledge Management Research & Practice**, c.17, s.4 (2019):436-448.
- Thursby, Jerry G., Marie C. Thursby. "Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing". **Management Science**, c.48 (2002):90–104.
- Todorova, Gergana, Boris Durisin. "Absorptive capacity: valuing a reconceptualization". **Academy of Management Review**, c.32, s. 3 (2007): 774–786.
- Toole, Andrew A., Dirk Czarnitzki. "Commercializing Science: Is There a University "Brain Drain" from Academic Entrepreneurship?". **Management Science**, c.56, s.9 (2010):1599-1614.
- Tortoriello, Marco, Ray Reagans, Bill McEvily. "Bridging the knowledge gap: the influence of strong ties, network cohesion, and network range on the transfer of knowledge between organizational units". **Organization Science**, c.23, s.4 (2012):1024-1039.
- Tsai, Wenpin, Sumantra Ghoshal. "Social capital and value creation: the role of intrafirm networks". **Academy of Management Journal**, c.41, s.4 (1998):464–476.
- Tsai, Wenpin. "Knowledge transfer in intraorganisational networks: effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance". **Academy of Management Journal**, c.44 (2001): 996–1004.
- Tu, Qiang, Mark A. Vonderembse, T. S. Ragu-Nathan, Thomas W. Sharkey. "Absorptive capacity: Enhancing the assimilation of time-based manufacturing practices". **Journal of Operations Management**, c.24, s.5 (2006):692–710.
- Türkiye İstatistik Kurumu. "İstanbul İli Dış Ticaret Hacmi".[https://data.tuik.gov.tr/Bulten/ Index?p=Dis-Ticaret-Istatistikleri-Aralik-2019-33848](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dis-Ticaret-Istatistikleri-Aralik-2019-33848) [03.03.2022].

- Usunier, Jean-Claude. "The shift from manufacturing to brand origin: Suggestions for improving COO relevance". **International Marketing Review**, c.28, s.5 (2011):486-496.
- Utterback, James M. The Process of innovation-a study of origination and development of ideas for new scientific instruments. **IEEE Transactions on Engineering Management**, c.18, s.4 (1971): 124-131.
- Uzzi, Brian. "Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness". **Administrative Science Quarterly**, c.42, s.1 (1997):35-67.
- Uzzi, Brian. "Embeddedness in the Making of Financial Capital: How Siocial Relations and Networks Benefit Firms Seeking Financing". **American Sociological Review**, c.64, s.4 (1999):481-505.
- Von Hippel, Eric. **The Sources of Innovation**. New York: Oxford University Press,1988.
- Viale, Riccardo, Henry Etzkowitz. "Third Academic Revolution: Polyvalent Knowledge; The DNA of the Triple Helix". **Fifth Triple Helix Conference**, 2005.
- Van den Bosch, Frans A.J., Henk W. Volberda, Michiel de Boer. "Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: organizational forms and combinative capabilities". **Organization Science**, c.10, s.5 (1999):551–568.
- Verspagen, B. "A New Empirical Approach to Catching up or Falling behind. Structural Change and Economic Dynamics". **American Journal of Industrial and Business Management**, s.2 (1991):359-380.
- Veugeliers, Reinhilde, Bruno Cassiman."R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing". **International Journal of Industrial Organization**, c.23, s.5-6 (2005):355–379.
- Vinding, Anker Lund. "Absorptive capacity and innovative performance: a human capital approach". **Economics of Innovation and New Technology**, c.15 (2006):507–517.
- Walter, W. Powell, Paul J. Di Maggio. **The New Institutionalism in Organizational Analysis**. Chicago, London: The University of Chicago Press, 1991.
- Wang, Wenjing, Shan Lu. "University-industry community dynamics and knowledge transfer: Evidence from China". **Technovation**, c.106 (2021): 1-14.
- Wang, Zhiwei, Juan Ling, Jay I. Chok. "Relational embeddedness and disruptive innovations: The mediating role of absorptive capacity". **Journal of Engineering and Technology Management**, c.57 (2020):1-14.

- Wang, Chun-Hsien, Luan-Yuan Lu, Chie-Bein Chen. "Evaluating firm technological innovation capability under uncertainty". **Technovation**, c.28 (2008):349–363.
- Wei, Zelong, Jie Zhao, Chenlu Zhang. "Organizational ambidexterity, market orientation, and firm performance". **Journal of Engineering and Technology Management**, c.33 (2014): 134–153.
- Weick, Karl. E. Cognitive processes in organizations. **Research in Organizational Behavior**. Greenwich: JAI Press, 1979.
- Welsh, Rick, Leland Glenna, William Lacy, Dina Biscotti."Close enough but not too far: assessing the effects of university–industry research relationships and the rise of academic capitalism". **Research Policy**, c.37 (2008):1854-1864.
- Wu, Jie, Kathryn Rudie Harrigan, Siah Hwee Ang. "The impact of imitation strategy and R&D resources on incremental and radical innovation: evidence". **Journal of Technology Transfer**, (2019):1-21.
- Xu, Jin, Qimin Hou, Chenyang Niu, Ying Wang, Yuhong Xie. 2018. "Process Optimization of the University-Industry-Research Collaborative Innovation from the Perspective of Knowledge Management". **Cognitive Systems Research**, c.52 (2018):995-1003.
- Yam, Richard C. M., Jian Cheng Guan, Kit Fai Pun, Esther P. Y. Tang. "An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: some empirical findings in Beijing, China". **Research Policy**, c.33, s.8 (2004):1123–1140.
- Ye, Yindan, Kevin De Moortel, Thomas Crispeels. "Network dynamics of Chinese university knowledge transfer". **Journal of Technology Transfer**, c.45 (2020):1228–1254.
- Yli-Renko, Helena, Erkkö Autio, Harry J. Sapienza. "Social capital, knowledge acquisition, and knowledge exploitation in young technology-based firms". **Strategic Management Journal**, c.22, s.6-7 (2001):587-613.
- Yu, Yu. Yao Chen, Qinfen Shi. 2018. "Strategy and Performance of Knowledge Flow. University-Industry Collaborative Innovation in China". **Springer** (2018): 1-172.
- Yusuf, Shahid. "Intermediating knowledge exchange between universities and businesses". **Research Policy**, c.37 (2008):1167–1174.
- Zaheer, Akbar, Bill McEvily, Vincenzo Perrone. (1998). "Does trust matter? Exploring the effects of interorganizational and interpersonal trust on performance". **Organization Science**, c.9, s.2 (1998):123–141.
- Zahra, Shaker A., Gerard George. "Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension". **Academy of Management Review**, c.27, s.2 (2002): 185–203.

- Zanello, Giacomo, Xiaolan Fu, Pierre Mohnen, Marc Ventresca. "The Creation and Diffusion of Innovation in Developing Countries: A Systematic Literature Review". **Journal of Economic Surveys**, (2015):1-29.
- Zhang, Zhengang, Taiye Luo. "Network capital, exploitative and exploratory innovations from the perspective of network dynamics". **Technological Forecasting & Social Change**, c.152, s.5 (2020):1-9.
- Zhang, Shuman, Chen Han, Chao Chen. "Repeated partnership in university-industry collaboration portfolio and firm innovation performance: roles of absorptive capacity and political connections". **R&D Management**, (2022).
- Zhou, Kevin Zheng. "How knowledge affects radical innovation: Knowledge base, market knowledge acquisition, and internal knowledge sharing". **Strategic Management Journal**, c.33, s. 9 (2012): 1090-1102.
- Zou, Tengjian, Gokhan Ertug, Gerard George. "The capacity to innovate: a meta-analysis of absorptive capacity". **Organization & Management**, (2018):1-35.
- Zucker, Lynne G., Michael R. Darby, Marilyn Brewer. "Intellectual human capital and the birth of US biotechnology enterprises". **American Economic Review**, c.88 (1997):290–306.
- Zucker, Lynne G., Michael R. Darby. "Capturing Technological Opportunities Via Japan's Star Scientists: Evidence from Japanese Firms' Biotech Patents and Products". **The Journal of Technology Transfer**, c.26 (2001):37-58.
- Zucker, Lynne G., Michael R. Darby, Jeff S. Armstrong. "Commercializing knowledge: university science, knowledge capture, and firm performance in biotechnology". **Management Science**, c.48, s.1 (2002):138–153.

EKLER

Ek 1. Ölçekler

1. Camison ve Forés'in (2010) çalışmalarından uyarlanan özümseme kapasitesi ölçeği; edinme, asimile etme, dönüşüm ve uygulama kapasitesi olarak dört boyuttan oluşmaktadır. Bu çerçevede edinme kapasitesi 4; asimile etme kapasitesi 6; dönüşüm 5; uygulama kapasitesi 4 ifadeden oluşmaktadır. Böylelikle, 4 boyutlu özümseme kapasitesi ölçeğine ait ifadeler aşağıda sunulmuştur.

Firma Özümseme Kapasitesi Değişkeni İfadeleri

Edinme Kapasitesi

Mevcut ve potansiyel rakiplere dair sürekli ve güncel enformasyon ve bilgiyi edinebilme kapasitesi

Yönetimin çevresel eğilimleri sürekli olarak değerlendirip proaktif bir şekilde yeni fırsatlar araması

Bilgi ve inovasyon yaratmak amacıyla bir üye veya sponsor olarak Ar-Ge kuruluşları (üniversiteler, işletme fakülteleri ve enstitüler) ile gerçekleştirilen iş birliğinin sıklığı ve buna verilen önem

Teknolojiyi, Ar-Ge merkezleri, müşteriler ve tedarikçilerden etkin bir şekilde edinebilme yeteneği

Asimile Etme Kapasitesi

Potansiyelini ispatlamış ve yararlı yeni teknoloji ve yenilikleri özümseme ve adapte edebilme kapasitesi

Yeni bilginin özümsemesi ve yorumlanması esnasında çalışanların bilgi, deneyim ve yetkinliklerini kullanabilme seviyesi

Firmanızın, aynı endüstride faaliyet göstermekte olan diğer firmaların temel iş bilgilerini, teknolojilerini ve başarılı iş deneyimlerini özümseme ve bundan fayda sağlama seviyesi

Firma çalışanlarının bilimsel kongre ve konferanslara katılma ve sunum yapma, üniversite veya işletme fakültelerinde öğretim üyesi olarak yer alma veya araştırma çalışmalarında dışarıdan personelin firmada görev alma seviyesi

Ticari fuarlar, toplantılar ve eğitim programlarına katılım

Firmanın bilgi yönetimi programları aracılığıyla diğer kurumlardaki yeni bilgi ve teknolojiyi anlayarak dikkatli bir şekilde analiz edebilme kapasitesi

Dönüşüm Kapasitesi

Firmanın; enformasyon akışını iyileştirebilmek, etkin bir bilgi paylaşım mekanizması geliştirebilmek ve firma çalışanları arasındaki iletişimi arttırabilmek amacıyla – fiziksel olarak farklı konumlarda olan uzmanlarla gerçekleştirilen sanal görüşmeler de dâhil olmak üzere- enformasyon teknolojilerini kullanabilme kapasitesi (örneğin, internet, e-posta, teleworking)

Firmanın, kendisini yenilik alternatifleri araştırma ve bu alternatifleri adapte edebilmeye yönlendiren, özellikle anahtar teknolojilerle ilgili yenilik yetkinliğine ve artık geçerliliği olmayan içsel bilgileri elimine etme yeteneğine dair farkındalığı

Firmanın, özel ihtiyaçları için başkaları tarafından tasarlanmış olan teknolojileri kendi faaliyetlerine adapte edebilme yeteneği

Firmanın çalışanlarının firma dâhilinde edinilen yararlı bilimsel ve teknolojik bilgi ve enformasyonu birbirleriyle gönüllü olarak paylaşma seviyesi

Firmanın Ar-Ge süreçlerinin tüm safhaları ile mühendislik, üretim ve pazarlamaya dair fonksiyonel görevlerle ilişkilerini koordine ve entegre etme yeteneği

Uygulama Kapasitesi

Örgütün çevresel değişimlere hızlıca cevap verebilmek amacıyla çalışma ortamında yeni bilgi geliştirme ve kullanma kapasitesi

Firmanın öncelikli teknoloji ve faaliyet sahalarında edindiği bilgi ve deneyimin firmaya teknolojik anlamda liderlik sağlayan stratejilerde uygulanma derecesi

Teknolojik bilginin ürün ve süreç patentlerine dönüştürülebilme kapasitesi

Firmanın rekabetçi baskıların ya da talebin gerekliliklerine yanıt vermek yerine yeni ürün, yetenek ve teknolojik fikirler havuzunu genişletmek yoluyla yenilik yapma becerisi

2. Schleimer ve Shulman (2011) ile Gretsche ve diğ.'nin (2019) çalışmalarından uyarlanan ve 12 ifadeden oluşan üniversite-sanayi iş birliği değişkenine ait ifadeler aşağıda sunulmuştur.

Üniversite-Sanayi İş Birliği Değişkeni İfadeleri

Firmamız üniversitelerle yakın bir iş birliği içindedir.

Firmamız üniversitelerle açık bir şekilde iletişim kurmaktadır.

Firmamız iş birliğine katılan üniversitelerle ilişkilerden memnundur.

Firmamız ile üniversiteler arasında öneri ve görüşler paylaşılır.

Firmamız ve üniversite temsilcileri Ar-Ge planlama faaliyetlerinde birbirlerine yardımcı olmaktadır.

Firmamız ile üniversite arasında fikir alışverişi karşılıklı teşvik edilmektedir.

Firmamız ile üniversite arasında sözleşmeden kaynaklanan bilgiler karşılıklı paylaşılmaktadır.

Firma ile üniversite arasındaki ilişkide faydalı olacak bilginin paylaşılması beklenmektedir.

Firmamız ve üniversite karar süreçlerine eşit derecede katkı sağlamaktadır.

Firmamız çalışanlarında üniversite ile iş birliğine bir eğilim mevcuttur.

Firmamız ve üniversite, aralarındaki ilişkide birbirlerini tamamlamaya çalışmaktadır.

Firmamız ile üniversite iş birliğinde ortak sorumluluk paylaşılmaktadır.

3. Enkel ve diğ.'nin (2017) çalışmalarından uyarlanan teknoloji inovasyonu ölçeği fayda sağlayan ve keşfedici teknoloji inovasyonu olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. Bu çerçevede fayda sağlayan teknoloji inovasyonu soruları 5 ifadeyi, keşfedici teknoloji inovasyonu soruları ise 4 ifadeyi içermektedir. Teknoloji inovasyonuna ilişkin ifadeler aşağıda sunulmuştur.

Teknoloji İnovasyonu Değişkeni İfadeleri

Fayda Sağlayan Teknoloji İnovasyonu

Firmamız mevcut ürün/hizmetlerde sürekli geliştirme yapar.

Firmamız mevcut ürün/hizmetlerde düzenli olarak küçük iyileştirmeler yapar.

Firmamız aşamalı olarak iyileştirilmiş ürün/hizmetleri düzenli olarak piyasaya sürer.

Firmamız mevcut ürün/hizmet sunumunun etkinliğini sürekli artırır.

Firmamızın başarısı var olan teknolojileri en iyi şekilde kullanma yeteneğine bağlıdır.

Keşfedici Teknoloji İnovasyonu

Firmamız sistemli olarak yeni ürünler ve hizmetler geliştirir.

Firmamız düzenli olarak yeni ürün ve hizmetleri ticarileştirir.

Firmamız yeni teknolojik fikir arayışları sırasında dış çevreyi gözlemler.

Başarımız yeni teknolojileri keşfetme yeteneğine dayanır.

4. Hemmert ve diğ.'nin (2014) çalışmalarından uyarlanan bağ gücü, ortak itibarı ve destekleyici davranış değişkenlerine ait ölçek soruları aşağıda sunulmuştur. Bu çerçevede bağ gücü 3, ortak davranışı 3, destekleyici davranış ise 4 ölçek ifadesinden oluşmaktadır.

Güven Oluşumunu Kolaylaştıran Mekanizmalarla İlgili İfadeler

Bağ Gücü

İş birliği öncesinde üniversite ortağınız ile ilişkiniz ne kadar yakındı?

İş birliği öncesinde firmanız ile üniversite ortağınızın ilişkisi ne ölçüde istikrarlıydı?

İş birliği öncesinde firmanız ile üniversite ortağınız arasında düzenli bir ilişki var mıydı?

Ortak İtibarı

İş birliği yaptığımız üniversite çok iyi araştırmacılara sahiptir.

Üniversite kendi alanında bilimsel açıdan öncüdür.

Üniversite çok nitelikli bilgi birikimine sahiptir.

Destekleyici Davranış

Firma yöneticilerimiz, üniversite-sanayi iş birliği avantajlarını iş birliği faaliyeti sürecinde yer alan çalışanlara coşkuyla anlatır.

Firma yöneticilerimiz, üniversite-sanayi iş birliği engellerinin giderilmesinde kararlıdır.

Firma yöneticilerimiz, olumsuz koşullarda bile üniversite ile iş birliğini istikrarlı bir şekilde destekler.

Firma yöneticilerimiz, üniversite ile iş birliği faaliyetlerine doğru kişileri dahil eder.
