

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

TEKNOPARKLARIN PAYDAŞ KURUMLARLA
İLİŞKİSİ ÇERÇEVESİNDE ENDÜSTRİ 4.0
TEKNOLOJİSİ İSTİHDAMI ANALİZİ: TÜRKİYE
ÖRNEĞİ

BURAK TOPAK

2502170139

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. ELİF HAYKIR HOBİKOĞLU

İSTANBUL, 2021

ÖZ

TEKNOPARKLARIN PAYDAŞ KURUMLARLA İLİŞKİSİ ÇERÇEVESİNDE ENDÜSTRİ 4.0 TEKNOLOJİSİ İSTİHDAMI ANALİZİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Burak TOPAK

Dünyada üretim verimliliğini artırmak için çeşitli kümelenmeler oluşturulmaktadır. Türkiye’de bu kümelenmenin en önemlisi Teknoloji Geliştirme Bölgeleri diğer adıyla teknoparklardır. Bu çalışmada teknoparklar ile paydaşlarının mevcut durumu ve Endüstri 4.0 teknolojilerine uyumu incelenmiştir.

Çalışma iki yönlü araştırmadan oluşmaktadır. Birincisi teknoparkların yönetimi, ikincisi teknoparklarda bulunan firmalar ile ilgilidir. Teknopark yöneticileri ile nitel araştırma olan derinlemesine mülakat yapılmıştır, firmalar ile de anket yoluyla nicel araştırma yapılmıştır.

Nitel araştırma, İstanbul’da bulunan çeşitli ölçeklerdeki 4 Teknopark Genel Müdürü ve 1 Teknopark Genel Müdür Yardımcısı olmak üzere 5 yönetici ile yapılmıştır. Araştırmada “ideal teknopark” adıyla bir model kurulmuştur. Model 9 tema ve 12 alt kategoriden oluşmaktadır. Temalardan 4 tanesi nitelikli teknopark kriterlerden, 4 tema teknopark ve üçlü sarmalın boyutlarından, son tema da Endüstri 4.0 teması olarak modellenmiştir. Görüşmeler sonucunda, teknoparkların çalışmaları, sorunları, Endüstri 4.0’a uyumları ve öneriler hakkında yol gösterici sonuçlar elde edilmiştir.

Nicel araştırmada anket içeriği; Türkiye’deki teknoparkların paydaş kurumlar ile mevcut ilişkisi, ideal teknopark ile karşılaştırma, Endüstri 4.0 teknolojileri çalışmaları ve istihdama etkisi hakkındadır. Anket, 9 farklı şehirde, 18 teknoparktaki çeşitli sektörlerden 312 firma sahibi ile yüz yüze yapılmıştır. Ölçeklerin güvenilirlik analizi Cronbach’s Alfa yöntemi ile yapılmıştır. Açıklayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi ile ölçeklerin geçerlilikleri test edilmiştir. Ayrıca fark testleri

yapılmıştır. Yapısal Eşitlik Modeli ile de araştırma hipotezleri test edilmiştir. Yapısal Eşitlik Modeli'nde, 3 bağımsız değişken, 1 bağımlı değişkenden oluşan model kurulmuştur. 16 hipotez test edilmiştir ve 5 hipotez anlamlı çıkmıştır.

Teknopark paydaşlarından üniversitenin, mevcut teknopark yapısı üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğu fakat devlet ve iş dünyasının anlamlı bir etkiye sahip olmadığı sonucuna varılmıştır. Frekans Analizi detayına bakıldığında, teknoparklardan ve üç paydaşından beklenen görevin yerine getirilemediği görülmüştür. Anket maddelerine verilen cevaplara göre oluşturulan öneriler ile teknopark ve paydaşlarının niteliğinin artırılması için yapılması gerekenler yazılarak analiz sonuçlandırılmıştır.

ABSTRACT

ANALYSIS TO EMPLOYMENT OF INDUSTRY 4.0 TECHNOLOGY ON FRAME TO RELATION WITH STAKEHOLDER INSTITUTIONS OF TECHNOPARKS: THE CASE OF TURKEY

Burak TOPAK

Various clusters are formed to increase production efficiency in the world. The most important of these clusters are Technology Development Area so are technoparks in Turkey. In this study, the current situation of technoparks and their stakeholders and their adaptation to Industry 4.0 technologies were examined.

The study consists of two way research. The first is about the management of technoparks, the second is about the firms in technoparks. In depth interviews which are qualitative research were conducted with the technopark managers and quantitative research was conducted with companies through questionnaire.

The qualitative research was conducted with 5 managers, including 4 Technopark General Managers and 1 Technopark Deputy General Manager located in Istanbul. A model named “ideal technopark” was established in the research. The model consists of 9 themes and 12 sub categories. 4 of themes from the criteria of qualified technoparks, 4 theme from the dimensions of the technoparks and triple helix, and last teme Industry 4.0 theme as are modeled. As a result of the interviews, guiding results were obtained about the work of technoparks, their problems, their adaptation with Industry 4.0 and recommendations.

Survey content in quantitative resesarch are about present relationships with stakeholders institutions of technoparks, comparison with ideal technopark, studies on Industry 4.0 technologies and impact on employment in Turkey. The survey was conducted face to face with 312 company owners from various sectors in 18 technoparks in 9 different cities. Reliability analysis of the scales was made

Cronbach's Alpha method. The validity of the scales was tested with explanatory factor analysis and confirmatory factor analysis. Also difference tests were made. Research hypotheses were tested with the Structural Equation Modeling. In the Structural Equation Model, the model consisting of 1 dependent variables and 3 independent variable is established. 16 hypotheses were tested and 5 hypotheses were found to be significant.

It has been concluded that the university from the stakeholders of the technopark has a significant effect on the present technopark structure but the state and business don't have a significant effect. Looking at the frequency analysis detail, it was seen that the task expected from technoparks and three stakeholders could not be fulfilled. The analysis was concluded by writing the suggestions made according to the answers given to the questionnaire and the things to do to improve the quality of the technopark and its stakeholders.

ÖNSÖZ

Kurumların ve bilim dallarının işbirliği halinde çalışması, farklılıkların bir araya gelmesinden kaynaklanan sinerjinin oluşumu açısından önemlidir. Bu birlikte çalışma kültürü, karşılıklı saygı çerçevesinde paylaşabilecekleri bir platformu gerektirmektedir. Teknoparklar da böyle bir platformdur ve üniversite-endüstri-devlet paydaşlarından oluşmaktadır.

Türkiye’deki teknoparklar üzerinde, paydaşlarının etkisini ölçmek ve teknoparkların daha iyi bir teknoloji üretim merkezi olabilmesi temelinde tasarlanan bu çalışma, idealize edilmiş teknopark kriterlerini de modelleyerek, mevcut teknopark niteliğini artırmak amacını gütmektedir. İçinden geçiyor olduğumuz Endüstri 4.0 teknolojilerine adaptasyon ve olası sonuçları da çalışmanın diğer ayağını oluşturmaktadır.

Araştırma yapılan 9 şehirdeki 18 teknoparkın yönetimleri ve anket yapılan 312 firma sahibine, zaman ayırıp çalışmaya katkı sağladıkları için teşekkür ederim. Karşılaştıkları problemleri tespit edip, ifade etmeleri ve iyi bir teknoloji üretimi yapan kurumlar olmak için samimi çabalarından dolayı tebrik ederim. Ayrıca derinlemesine görüşme tekliflerini geri çevirmeden her soruya içtenlikle cevaplar veren nitel araştırmanın oluşumuna katkı sağlayan 5 teknopark yöneticisi; İstanbul Teknokent, İTÜ Teknokent, Boğaziçi Teknopark, Marmara Üniversitesi Teknopark Genel Müdürlerine ve Yıldız Teknopark Genel Müdür Yardımcısına teşekkür ederim.

İnsani ve akademik katkılarından dolayı, tez danışmanı Hocam Prof. Dr. Elif Haykır Hobikoğlu’na ve tezin temellerinin atılmasında fikri altyapısına katkı sağlayan Hocam Prof. Dr. Zekai Özdemir’e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	ii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xviii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

İNOVASYON İLE İKTİSADİ BÜYÜME İLİŞKİSİ VE ÜNİVERSİTE-SANAYİ İŞBİRLİĞİNİN KÜMELENMESİ

1.1. Yenilikçilik ve İnovasyonun Çerçevesi.....	5
1.1.1. Yenilikçilik ve İnovasyonun Tanımı ve Gelişimi.....	5
1.1.2. Yenilikçilik ve İnovasyonun İktisadi Temeli ve Büyüme İle İlişkisi.....	8
1.1.2.1. Neoklasik Yaklaşımına Göre Büyüme Modelinde Teknoloji.....	8
1.1.2.2. İçsel Büyüme Modelinde Teknoloji.....	9
1.1.2.3. Schumpeter ve NeoSchumpeterci (Evrimci) Yaklaşımına Göre Büyüme Modelinde Teknoloji.....	11
1.2. İklim-Ekosistem ve Kümelenmenin İnovasyon İle İlişkisi.....	13
1.2.1. İklim-Ekosistem.....	13

1.2.2. İşbirliği ve Kümelenme.....	15
1.3. Üniversite-Sanayi İşbirliğinin İnovasyondaki Rolü.....	18
1.3.1. Üçlü Sarmal Modeli ve Kurumsallaşma.....	18
1.3.2. Üniversite Türleri ve Girişimci Üniversite.....	22
1.3.3. Melek Yatırımcılık ve Risk Sermayesi Yatırımları.....	26

İKİNCİ BÖLÜM

TEKNOPARKLARIN OLUŞUMU VE ENDÜSTRİYEL DÖNÜŞÜMLERLE ENDÜSTRİ 4.0 TEKNOLOJİLERİ

2.1. Teknoloji Geliştirme Bölgesi ve Teknopark.....	29
2.1.1. Dünya’da Önde Gelen Teknoparklar.....	30
2.1.1.1. Silikon Vadisi – Stanford Üniversitesi Örneği ve ABD.....	32
2.1.1.2. Dünya’da Diğer Önde Gelen Teknopark Örnekleri.....	35
2.1.1.2.1. Fransa.....	35
2.1.1.2.2. Almanya.....	36
2.1.1.2.3. Japonya.....	36
2.1.1.2.4. İngiltere.....	37
2.1.2. Türkiye’de Teknoparklaşma Süreci.....	38
2.2. Endüstri Devrimleri ve Dönüşümleri.....	42
2.3. Endüstri 4.0 Teknolojileri ve İstihdamla İlişkisi.....	44
2.3.1. Yeni Bilgi ve İşlem Teknolojileri.....	45
2.3.2. Nesnelerin İnterneti (IoT).....	46
2.3.3. Yapay Zeka ve Robotbilim.....	48
2.3.4. Üç Boyutlu Yazıcılar.....	50
2.3.5. Biyoteknolojiler.....	51
2.3.6. Nöroteknolojiler.....	53
2.3.7. Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik (VR – AR).....	54

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

PAYDAŞLARINA GÖRE TEKNOPARK YAPISI VE İDEAL TEKNOPARK KRİTERLERİ İLE ENDÜSTRİ 4.0'A BAKIŞ HAKKINDA DERİNLEMESİNE MÜLAKAT

3.1. Araştırmanın Amacı.....	57
3.2. Araştırma Yöntemi ve Veri Toplama.....	58
3.3. Araştırmanın Anakütlesi ve Örneklemi.....	59
3.4. Verilerin Analizi.....	60
3.5. Araştırma Modeli.....	61
3.6. Araştırma Bulguları.....	63
3.6.1. Teknopark Boyutu.....	63
3.6.1.1. Teknopark Yapısı ve Üçlü Sarmal.....	63
3.6.1.2. Teknopark Başarı Ölçütü.....	65
3.6.1.3. Dünya’da Sektörlere Göre Teknopark.....	66
3.6.1.4. Türkiye’de Teknopark Öngörüsü.....	67
3.6.2. Üniversite Boyutu.....	68
3.6.2.1. Eğitim Sistemi.....	68
3.6.2.2. Girişimci Üniversite.....	69
3.6.2.3. Akademisyen Girişimciliği.....	71
3.6.2.4. Öğrenci Mucitliği ve Girişimciliği.....	74
3.6.3. İklim ve Ekosistem Boyutu.....	76
3.6.4. İş Dünyası ve Melek Yatırımcılık Boyutu.....	81

3.6.4.1. Girişimcilik Kùltürü	81
3.6.4.2. Melek Yatırımcılık Kùltürü.....	82
3.6.5. Devlet Boyutu.....	86
3.6.5.1. Teşvik ve Vergisel Muafiyet.....	87
3.6.5.2. Devletin Müdahale Seviyesi ve Piyasa.....	87
3.6.6. Uzmanlaşma ve Kalite Boyutu.....	90
3.6.7. Kurumsallaşma ve Hukuk Sistemi Boyutu.....	91
3.6.8. Uluslararasılaşma ve Globalleşme Boyutu.....	93
3.6.9. Endüstri 4.0 Boyutu.....	95

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TEKNOPARKLARIN PAYDAş KURUMLARLA İLİşKİSİ VE

ENDÜSTRİ 4.0 TEKNOLOJİSİ İSTİHDAMI ÜZERİNE

NİCEL ARAşTIRMA

4.1. Araştırmanın Amacı.....	99
4.2. Araştırmanın Örnekleme ve Verilerin toplanması.....	99
4.3. Araştırma Ölçekleri, Modeli ve Hipotezleri.....	100
4.4. Veri Analizi ve Bulgular.....	103
4.4.1. Tanımlayıcı İstatistikler.....	103
4.4.2. Açıklayıcı Faktör Analizi ve Güvenilirlik Analizi Bulguları.....	118
4.4.2.1. Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Ölçeği.....	119
4.4.2.1.1. Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	119

4.4.2.1.2. Güvenilirlik Analizi Sonuçları.....	121
4.4.2.2. Endüstri 4.0'a Yönelim ve İstihdama Etkisi Ölçeği.....	122
4.4.2.2.1. Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	122
4.4.2.2.2. Güvenilirlik Analizi Sonuçları.....	124
4.4.2.3. Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Ölçeği.....	125
4.4.2.3.1. Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	125
4.4.2.3.2. Güvenilirlik Analizi Sonuçları.....	126
4.4.2.4. Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Ölçeği.....	126
4.4.2.4.1. Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	126
4.4.2.4.2. Güvenilirlik Analizi Sonuçları.....	127
4.4.2.5. İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi Ölçeği.....	128
4.4.2.5.1. Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	128
4.4.2.5.2. Güvenilirlik Analizi Sonuçları.....	130
4.4.3. Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	131
4.4.3.1. Doğrulayıcı Faktör Analizi Bulguları.....	132
4.4.3.1.1. Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Ölçeği.....	132
4.4.3.1.2. Endüstri 4.0'a Yönelim ve İstihdama Etkisi Ölçeği.....	134
4.4.3.1.3. Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Ölçeği.....	136
4.4.3.1.4. Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Ölçeği.....	138
4.4.3.1.5. İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi Ölçeği.....	140
4.4.4. Verilerin Normal Dağılımı.....	141

4.4.5. Faktörlerarası Korelasyon Analizi.....	142
4.4.6. Fark Testleri.....	144
4.4.6.1. Yaş.....	144
4.4.6.2. Eğitim Durumu.....	146
4.4.6.3. Cinsiyet.....	148
4.4.7. Yapısal Eşitlik Modeli Bulguları.....	149
4.4.7.1. Model 1: Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Düzeyinin, Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Üzerine Etkisi.....	150
4.4.7.2. Model 2: Endüstri 4.0'a Yönelim ve İstihdama Etkisi Düzeyinin, Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Üzerine Etkisi.....	154
4.4.7.3. Model 3: Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Düzeyinin, Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Üzerine Etkisi.....	157
SONUÇ.....	162
KAYNAKÇA.....	177
EKLER	
Ek-1. Nitel Araştırma – Derinlemesine Görüşme Soruları.....	196
Ek-2. Anket Formu.....	197
ÖZGEÇMİŞ.....	204

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.1: Melek Yatırımcılık ve Risk Sermayesi Yatırımları.....	28
Tablo 2.1: 2020 Yılı Dünyada Üniversite Sıralaması ARWU.....	40
Tablo 2.2: 2019 yılı Melek Yatırım ve Risk Sermayesinin GSYH Oranı.....	41
Tablo 3.1: Görüşme Yapılan Katılımcı Bilgisi.....	60
Tablo 3.2: Araştırma Modeli (Nitel).....	62
Tablo 4.1: Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu ile İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi'nin Karşılaştırılması.....	103
Tablo 4.2: Katılımcıların Demografik Özellikleri.....	104
Tablo 4.3: Ankete Katılan Firmaların Teknoparklara Göre Dağılımı.....	105
Tablo 4.4: Firmaların Üretim Aşamasında Kullandıkları Endüstri 4.0 Teknolojilerine Göre Gösterimi.....	106
Tablo 4.5: Firmaların Ürettiği Endüstri 4.0 Teknolojisi Ürünlerine Göre Gösterimi.....	107
Tablo 4.6: Kullanımına Göre Endüstri 4.0 Teknolojilerinin Örneklemi Oluşturan Teknoparklara Oransal Dağılımı (Yüzde).....	110
Tablo 4.7: Üniversite Sistemi Açısından Türkiye'deki Mevcut Teknoparkın İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi İle Karşılaştırılması.....	113
Tablo 4.8: İş Dünyası ve Melek Yatırımcılık Kültürü Açısından Türkiye'deki Mevcut Teknoparkın İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi İle Karşılaştırılması.....	116
Tablo 4.9: Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Ölçeği Kaiser–Meyer–Olkin ve Bartlett Küresellik Testi Değerleri.....	120
Tablo 4.10: Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	120

Tablo 4.11: Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Dışında Bırakılan Maddeler.....	121
Tablo 4.12: Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Ölçeği Güvenilirlik Analizi Sonuçları.....	122
Tablo 4.13: Endüstri 4.0'a Yönelim ve İstihdama Etkisi Ölçeği Kaiser–Meyer–Olkin ve Bartlett Küresellik Testi Değerleri.....	122
Tablo 4.14: Endüstri 4.0'a Yönelim ve İstihdama Etkisi Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	123
Tablo 4.15: Endüstri 4.0'a Yönelim ve İstihdama Etkisi Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Dışında Bırakılan Maddeler.....	124
Tablo 4.16: Endüstri 4.0'a Yönelim ve İstihdama Etkisi Ölçeği Güvenilirlik Analizi Sonuçları.....	124
Tablo 4.17: Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Ölçeği Kaiser–Meyer–Olkin ve Bartlett Küresellik Testi Değerleri.....	125
Tablo 4.18: Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	125
Tablo 4.19: Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Ölçeği Güvenilirlik Analizi Sonuçları.....	126
Tablo 4.20: Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Ölçeği Kaiser–Meyer–Olkin ve Bartlett Küresellik Testi Değerleri.....	127
Tablo 4.21: Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	127
Tablo 4.22: Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Ölçeği Güvenilirlik Analizi Sonuçları.....	128
Tablo 4.23: İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi Ölçeği Kaiser–Meyer–Olkin ve Bartlett Küresellik Testi Değerleri.....	128

Tablo 4.24: İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	129
Tablo 4.25: İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Dışında Bırakılan Maddeler.....	130
Tablo 4.26: İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi Ölçeği Güvenilirlik Analizi Sonuçları.....	130
Tablo 4.27: Model Uyum İyiliği Değerleri Aralığı.....	132
Tablo 4.28: Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Ölçeği Uyum İndeksi Değerleri.....	133
Tablo 4.29: Endüstri 4.0'a Yönelim ve İstihdama Etkisi Ölçeği Uyum İndeksi Değerleri.....	135
Tablo 4.30: Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Ölçeği Uyum İndeksi Değerleri.....	137
Tablo 4.31: Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Uyum İndeksi Değerleri.....	139
Tablo 4.32: İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi Ölçeği Uyum İndeks Değerleri.....	140
Tablo 4.33: Faktörlerin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	142
Tablo 4.34: Faktörlerarası Korelasyon.....	143
Tablo 4.35: Kruskal-Wallis Testi Değerleri (Yaş).....	144
Tablo 4.36: Kruskal-Wallis Testi Değerleri (Eğitim).....	146
Tablo 4.37: Mann-Whitney U Testi Değerleri (Cinsiyet).....	148
Tablo 4.38: Model 1 Uyum İyiliği Değerleri.....	152
Tablo 4.39: Model 1 Sonuçları.....	153
Tablo 4.40: Model 2 Uyum İyiliği Değerleri.....	156
Tablo 4.41: Model 2 Sonuçları.....	156

Tablo 4.42: Model 3 Uyum İyiliği Değerleri.....159

Tablo 4.43: Model 3 Sonuçları.....160



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Konjonktür Dalgalanmaları Teorisi.....	12
Şekil 1.2: Kültürel Sinerji Kavşağı.....	15
Şekil 1.3: Üçlü Sarmal 1. Modeli.....	19
Şekil 1.4: Üçlü Sarmal 2. Modeli.....	20
Şekil 1.5: Üçlü Sarmal 3. Modeli.....	20
Şekil 2.1: Milgram Karma Gerçeklik Doğrusu.....	55
Şekil 4.1: Araştırma Modeli (Nicel).....	102
Şekil 4.2: Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Ölçeği Faktör Yapısı.....	134
Şekil 4.3: Endüstri 4.0'a Yönelim ve İstihdama Etkisi Ölçeği Faktör Yapısı.....	136
Şekil 4.4: Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Ölçeği Faktör Yapısı.....	138
Şekil 4.5: Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Ölçeği Faktör Yapısı.....	139
Şekil 4.6: İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi Ölçeği Faktör Yapısı.....	141
Şekil 4.7: Yapısal Eşitlik Modeli.....	150
Şekil 4.8: Model 1.....	152
Şekil 4.9: Model 2.....	155
Şekil 4.10: Model 3.....	159

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AB	: Avrupa Birliği
ABYKP	: Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı
AGFI	: Adjustment Goodness of Fit Index (Düzeltilmiş İyilik Uyum İndeksi)
AMOS	: Analysis of Moment Structures
AR	: Augmented Reality (Artırılmış Gerçeklik)
ARGE	: Araştırma Geliştirme
ARWU	: Dünya Üniversiteleri Akademik Sıralaması
CFI	: Comparative Fit Index (Karşılaştırmalı Uyum İndeksi)
ÇEV	: Çeviren
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
ED	: Editör
GFI	: Goodness of Fit Index (İyilik Uyum İndeksi)
GM	: Genel Müdür
GMY	: Genel Müdür Yardımcısı
GSYH	: Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
IoT	: Internet of Things (Nesnelerin İnterneti)
KMO	: Kaiser-Meyer-Olkin
İTÜ	: İstanbul Teknik Üniversitesi
KOSGEB	: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı

MAM	: Marmara Araştırma Merkezi
MR	: Mixed Reality (Karma Gerçeklik)
MY	: Melek Yatırımcılık
NFI	: Normed Fit Index (Normlaştırılmış Uyum İndeksi)
ODTÜ	: Ortadoğu Teknik Üniversitesi
RMSEA	: Root Mean Square Error of Approximation (Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü)
SD	: Serbestlik Derecesi
SPK	: Sermaye Piyasası Kurulu
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistiksel Paket)
TEKMER	: Teknoloji Geliştirme Merkezi
TGB	: Teknoloji Geliştirme Bölgesi
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurulu
TÜSİAD	: Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği
TTO	: Teknoloji Transfer Ofisi
VC	: Venture Capital (Risk Sermayedarı)
VR	: Virtuality Reality (Sanal Gerçeklik)
YEM	: Yapısal Eşitlik Modellemesi
YTÜ	: Yıldız Teknik Üniversitesi

GİRİŞ

İlk insanlar avcı toplayıcı yaşam süren insanlardı. Zamanla yaptıkları buluşlar ve inovasyonlarla taş aletler yapmışlar ve bunları geliştirmişlerdir. Sonrasında insanlar, görev paylaşımıyla, iş birliği halinde, toplum olarak yaşamayı öğrenerek tarım toplumuna geçmişlerdir ve yaşam şekilleri büyük bir değişim göstermiştir. İcat ve inovasyon yapma, ilk insanlardan beri gelişmenin esas sebebidir. O günlerden bu güne, her bir teknolojik dönüşüm de birbiri üstüne binen yeniliklerle olmuştur.

İş birliğinin verimlilik üzerindeki önemini birçok filozof ve düşünür söylemektedir. Fakat bunu iktisadi anlamda ortaya koyarak Endüstri Devrimi ile olacak büyük dönüşümün ve kendisinden sonra geleceklerin temelini atan insan The Wealth of Nations kitabıyla Adam Smith (1776) olmuştur. Gerçekten işbirliği ve uzmanlaşma ile dünya 1800'lerden itibaren hiç görmediği üretim patlamasına şahit olmuştur.

İcat ve inovasyon kavramları her ne kadar ilk insanlardan beri gelişmenin esas kaynağı olsa da, bununla iktisadi anlamda özdeşleşen insan Joseph Schumpeter olmuştur. Schumpeter, teknolojinin büyüme modellerinde bir faktör olarak değerlendirilmediği dönemlerde, yaratıcı yıkım kavramı ve girişimciye verdiği önem ile teknolojinin büyümedeki etkisinin fark edilmesinde öncülerden olmuştur.

İlk defa büyüme teorilerinde teknolojiyi dışsal bir değişken olarak değerlendiren Solow olmuştur. Sonrasında Arrow, Romer, Lucas, Grossman ve Helpman gibi iktisatçılar ve Neo Schumpeter'ciler ile teknoloji büyüme modellerinde içsel bir değişken olarak kabul edilerek modellenmiştir.

İşbirliği halinde teknoloji üretme çabaları, belirli sektörlerden ve farklı disiplinlerden akademisyen ve yatırımcıların, bir arada çalışabildiği kümelenmeleri doğurmuştur. Bunların ilki ve en büyük olanı, 1950'lerde Stanford Üniversitesi dekanı Terman'ın, bazı akademisyenler ve öğrenciler ile kurduğu Silikon Vadisi'dir. Bu kümelenmede, transistörü icat ederek, bilgisayar yapım sürecini başlatmaları sonucunda, 3. Sanayi Devrimi olan Bilgi Çağı'nın başlangıcının startını vermişlerdir. Üniversite-sanayi işbirliğinin ilk ve en ideal örneğinin Silikon Vadisi'nde

kurulmasıyla, 1970'lerden sonra İngiltere, Fransa, Almanya, Japonya gibi ülkeler bu yüksek teknoloji iklimine benzer bir kümelenme kurmak için yarışa başlamışlardır. Türkiye de, bu yarışa teknoloji transferi kurumları temeli atarak 1990'larda dahil olmaya başlasa da, esas kuruluşunu 2001 yılında Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu yasal düzenlemesiyle yapmıştır. Bu kurumsallaşmanın modelini 1995'te Etzkowitz üçlü sarmal adıyla oluşturmuştur. Üniversite-sanayi-devlet üçlü paydaşından bu yapıda her bir ayağa düşen görevler vardır.

1750'deki Sanayi devrimiyle başlayan seri üretim fabrikalaşma süreci, 1850'den sonra elektriğin kullanımının yaygınlaşması ve elektriğe dayanan teknolojilerin ortaya çıkmasıyla Endüstri 2.0 olmuştur. Endüstri 3.0 süreci de 1970'lerde kişisel bilgisayarların ortaya çıkmasıyla otomasyon sürecini başlatıp, insanın üretim sistemindeki öneminin azalmasıyla devam etmiştir. 1950'lerden sonra bilgisayarın kullanılmaya başlanması, sonrasında 1970'lerde kişisel bilgisayarlar, 1990'larda internet ve cep telefonu, 2000'ler ile akıllı telefon ve sosyal medyanın yaygınlaşmasıyla bilginin edinimi ve kullanımının değişmesinden dolayı Endüstri 3.0 yani Bilgi Ekonomisi dönemi yaşanmıştır.

2011 yılında Almanya'da ismi Endüstri 4.0 olarak konulan, fakat bir dönüşüm sürecinin devamı olan, yeni bir teknoloji sıçraması evresinden geçmekte dünya. Büyük Veri (Big Data) ile Nesnelerin İnterneti (IoT) teknolojisinin yaygınlaştırılması sonucunda, günlük hayatta kullandığımız ev, araba, ev eşyaları, şehirler gibi her yerin birbiriyle bağlantı kurabileceği, sensörlerden oluşan yeni bir yaşam formuna dönüşümün eşiğindeyiz. Yapay zekanın her geçen gün ilerlemesi ve robotların fonksiyonunun artırılmasından dolayı üretim sisteminde emek faktörü olarak insanın yerinin daha da azalması beklenmektedir. Gelişim hızı artan üç boyutlu yazıcılar ile artık uzak mesafelerden bir taslak gönderilerek basılabilecek eşyalar yaygınlaşacağından, üretimde ve dağıtımda mesafenin önemi de azalacaktır. Ayrıca Sanal Gerçeklik (VR) ve Artırılmış Gerçeklik (AR) ile sosyal hayat, eğitim ve iş dünyasının fiziken insanların birbirine yaklaşmaya gerek kalmayacak şekilde değişmesiyle, hayat baştan aşağı başka bir boyuta doğru kayacaktır. Biyoteknoloji, Nöroteknoloji, Genetik gibi Tıp alanlarında da Büyük Veri'nin kullanılmasıyla elde edilecek anlık verilerin istatistiğiyle insan sağlık kalitesini ve ömrünü artıracak

alışmalar da Endüstri 4.0 kapsamındadır. Blok Zinciri ve Dağıtık Hesap Defteri Teknolojileri de kripto paralar ile ekonomilerin işleyişini temelinden değıştirmeye aday görünmektedir. Uzay Teknolojileri de uzun zamandır yapılmasına rağmen, Endüstri 4.0 teknolojileri kapsamında ayrıca değeriendirilmektedir ve Tesla gibi girişimlerden de anlaşıldığı üzere hız kazanacağı öngörülmektedir.

Bu çalışmanın esas amacı, Türkiye’de teknoparkların ve üç paydaşının (üniversite-iş dünyası-devlet) mevcut durumunun incelenmesidir. Teknopark Genel Müdürleri ve teknopark firmalarının gözünden paydaşların durumunun nasıl görüldüğü ve eksiklerini tespit ederek, gelişim adına yapılmasını önerdikleri noktalara odaklanmaktır. Önümüzdeki yıllarda sektörleri yeniden inşa etme potansiyeline sahip olan Endüstri 4.0 teknolojilerine yaklaşımları, bu konuda yaptıkları çalışmaları ve önerilerini incelemektir ve ölçmektir.

Birinci ve ikinci bölümde yenilikçiliğin, inovasyonun ve teknolojinin iktisadi büyüme ile ilişkisi büyüme modelleri üzerinden incelenmiştir. Bunun gerçekleştirilmesi için gereken iklim ve ekosistem, işbirliği ve kümelenmeye odaklanılmıştır. Girişimcilik, girişimci üniversite ve girişimci akademisyenlik üzerinde durulmuştur. Etzkowitz’in üçlü sarmalı ve üniversite sanayi işbirliği incelenmiştir. Bu iş birliğinden doğan teknoparkların dünyada ve Türkiye’deki gelişimi, dünyadaki başarılı örnekler üzerinden, başarılı olunmasının altında yatan sebepler irdelenmiştir. Sonrasında Endüstri Devrimleri süreci, Endüstri 4.0 teknolojileri ve bunların istihdam üzerindeki olası etkileri araştırılmıştır.

Üçüncü bölümde bir nitel araştırma yöntemi olan yarı yapılandırılmış derinlemesine mülakat yöntemiyle İstanbul’daki 4 teknoparkın genel müdürü ve 1 teknopark genel müdür yardımcısı olmak üzere 5 farklı büyüklükte teknoparkta görüşmeler yapılmıştır. Ucu açık sorulardan oluşan görüşmelerin çerçevesi şu başlıklara odaklanılarak oluşturulmuştur; bulundukları teknoparkta ve Türkiye’deki teknopark yapısının durumu, üniversite-sanayi-devlet paydaşlarıyla ilişkisi, sorunları ve beklentileri, akademisyen ve öğrenci girişimciliği, ideal teknoparkın nasıl olması gerektiği, Türkiye’nin mevcut teknoloji üretimi ve geleceğe dönük öngörülleri,

Endüstri 4.0 hakkındaki düşünceleri, teknoparklarındaki uygulamaları ve geleceğe dönük öngörülerini.

Dördüncü bölümde nicel araştırma olarak, teknoparktaki firma sahipleri ile yapılan anket aracılığıyla, paydaşların teknopark üzerindeki etkisi incelenmiştir. Endüstri 4.0 teknolojilerinin teknoparklarda kullanımı ve üretilen ürünleri de anket maddeleri içerisinde yer almaktadır. Tezin amacı doğrultusunda anket hazırlanmıştır, hazır bir anket kullanılmamıştır. Açıklayıcı Faktör Analizi ve Güvenilirlik Analizi için SPSS paket programı, Doğrulayıcı Faktör Analizi ve Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) için AMOS kullanılmıştır. Hem frekans analizleri hem de Yapısal Eşitlik Modeli testleri sonucunda literatüre katkı sağlayacak sonuçlar elde edilmiştir ve tespit edilen eksikliklerin giderilip gelişme gösterilmesine dönük önerilerde bulunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

İNOVASYON İLE İKTİSADİ BÜYÜME İLİŞKİSİ VE ÜNİVERSİTE-SANAYİ İŞBİRLİĞİNİN KÜMELENMESİ

1.1. Yenilikçilik ve İnovasyonun Çerçevesi

1.1.1. Yenilikçilik ve İnovasyonun Tanımı ve Gelişimi

İnovasyon kelimesinin, Latince “innovatus”, İngilizce “innovation” kelimesinden türediği düşünülmektedir. Türkçede ise net bir isimlendirme olmamakla beraber, genellikle “inovasyon” ya da “yenilik” olarak adlandırılmaktadır. Fakat ekonomik, kültürel ve toplumsal bir değişimi sembolize eden “innovation” tabiri, bu tanımın içini tam dolduramayan “yenilik” adlandırması ile tamamen örtüşmemektedir (Uzkurt, 2008: 17). Fakat yaygın kullanımda olduğu gibi, bu çalışmada da kimi zaman inovasyon, kimi zaman yenilik kelimesi birbirinin yerine kullanılmıştır.

İcat (buluş) ile inovasyon ya da yenilik birbirine karıştırılmaktadır fakat bunlar farklı anlamlara gelmektedirler. İcat; yeni bir ürünün ya da üretim sürecinin fikrinin ilk oluşum aşamasıdır, inovasyon ise bunun ilk defa ticarileşerek hayata geçirilmesidir. (Fagerberg, 2004: 3). Biri teorikte, diğeri pratikte ilk anlamına gelmektedir. İcat kelimesi; invention kelimesinden Türkçeye çevrilmiştir, inovasyon ise innovation kelimesinin çevirisidir.

Schumpeter “Kapitalizm Sosyalizm ve Demokrasi” kitabında inovasyonu; “yeni tüketim malları, yeni üretim metotları, yeni ulaşım yolları, yeni pazarlar ve yeni endüstriyel örgütlenmelerin çeşitleri” olarak tanımlanmaktadır (Schumpeter, 2014: 103). Schumpeter her yeninin bir süre sonra eskiyeceğini ve bunun yerine başka yenilerin oluşacağını söylemektedir. Yeni bir ürünün inovasyon olarak ortaya çıkış süreci 3 aşamada gerçekleşir (Oğuztürk, 2003: 255);

-İcat ya da Buluş (invention): Olmayan teknik bir şeyin ortaya çıkarılmasıdır. Bunu yapana mucit denir.

-İnovasyon ya da Yenilik (innovation): İcadın, ticarileşmesidir. Bu aşamayı girişimciler yapar.

-Yayılma (diffusion): Ticarileşen icadın yayılarak genişlemesidir.

İlkçağlardan beri normal bir taştan, savaş aletleri, bina ve kapacak gibi işlevsel araçlar yapılmasının sebebi, ihtiyaçların daha pratik olarak karşılanması isteğiydi. Bir icadın yapılması ve onun ürün şeklinde yaygınlaşıp, başka bir ürünün silsile halinde devam eden parçası olabilmesi, o şeyin akla gelmesinden ziyade, onun hayatta kullanılabilir halde fizibil olmasından kaynaklanmaktadır. O teknolojinin yaygınlaşıp kullanımının oturması da ancak, üzerinde çalışılarak mükemmelleştirilmesi yoluyla olmaktadır (Bessen, 2015: 41). Frank Bacon, icadı bir problemin çözümü, inovasyonu da, icadın ticari olarak başarı kazanması olarak tanımlamaktadır. İcadı yapan ile bunu inovasyon olarak piyasaya çıkarıp yayan her zaman aynı kişiler olmayabilir. Örneğin “Mouse”un ilk icadını Xerox yapmasına rağmen, bilgisayarlarla kullanılabilir hale getirip, piyasada yaygınlaştıran Apple olmuştur. Elektrik süpürgesini teçhizat olarak Murray Spengler icat etmesine rağmen, inovasyon olarak ticari bir değer kazanmasına o günlerde deri imalatçısı Hoover sağlamıştır (Satı, 2010: 117-118). Bir icat ya da üretim yöntemi piyasaya çıkıp pazara girdiğinde inovasyon olarak kabul edilmektedir. Ürünün piyasa tarafında kalıcı olması ya da yayılma aşaması da başka bir kapsamda değerlendirilmektedir (Rennings, 2000: 322).

Yeni fırsatlar yakalayıp, sahada kullanarak, daha verimli bir işletme haline gelip karlarını artırmak amacıyla şirketler inovasyona yoğunlaşmaktadırlar (James ve Roffe, 2000: 14). Böyle bir verimlilik artışı sağlamak da; yeni ürünler ve üretim süreçleri oluşturmak amacıyla mevcut bilgileri farklı şekilde biçimlendirmek veya yeni bilgi üreterek pratik hayata yansıtma becerisiyle olmaktadır (Abrunhosa, 2003: 2).

İnovasyon bir değerler bileşkesi olarak düşünülebilir. Bunun içerisinde eğitim, üretken bir düşünce kültürü, iş bölümü ve ekip çalışması, araştırma geliştirme,

planlama ve pazarlamadan oluşan bütünün, tamamı düşünülürse inovasyon yapılabilir (Barker, 2002: 15). İnovasyon, bilim temelli olarak yapıp yüksek teknoloji üretimi şeklinde olabileceği gibi, deneyim temelli yapılarak düşük teknoloji üretimi şeklinde de olabilmektedir. Her iki tür de inovasyon olarak kabul edilmektedir. Yani Arge çalışmaları ile yapılan inovasyonun yanında, firmaların birbirleriyle sağladıkları etkileşim sonucunda da yaparak öğrenme şeklinde inovasyon yapılmaktadır (Lundvall, 2005: 9).

Ekonomideki sıçrayışlar mevcut yapıyor olan işlerin daha fazla yapılması ile olmadı. Tarihteki ilk yerleşim yerlerine, Konya Çatalhöyük'e bakarsak, daha fazla inek ve kaz kesmek, daha fazla tohum ve yemiş toplamak ya da daha fazla kolye ve mızrak yapmak ile değildi ekonomik dönüşümler. Ekonomik kalkınmanın kaynağı, yeni iş türleri oluşturmak ile olmaktadır. Bu da yeni iş tarifleri ve olasılıkları anlamına gelmektedir. Şehirlerin oluşumu da bu yeni üretim yöntemlerinden ve iş bölümü dağılımından doğmuştur (Auerswald, 2017: 36).

4 tür inovasyondan bahsedilmektedir; ürün inovasyonu, süreç inovasyonu, organizasyonel inovasyon ve pazarlama inovasyonu (OECD, 2005: 20). İnovasyon büyüklüğüne göre ise Aşamalı ve Radikal İnovasyon olmak üzere ikiye ayrılır. Aşamalı inovasyon; mevcut bir ürün ya da teknolojinin geliştirilmesi veya yeniden yapılandırılmış hale getirilmesidir. Yıkıcı inovasyon olarak da adlandırılan radikal inovasyon ise; mevcut teknoloji ve ürünlerden farklı bir şekilde, dünyada olmayan bir şeyin ortaya çıkışı ile devrim yaparak piyasaya sunulmasıdır. Radikal inovasyon, kendisinden önceki teknolojileri ve kurumları güçsüzleştirip, hatta çöküşüne sebep olarak, farklı bir pazar meydana getirir (Hobikoğlu, 2009: 125-126).

Radikal inovasyon ile yeni bir platform oluşur ve bu platformda benzer ürünler belli farklılaşmaya giderek gelişim gösterirler. Bu gelişimler de aşamalı inovasyon olur. Örneğin ilk defa internet üzerinden pazarlama yapmak radikal inovasyondur, oluşan internetten pazarlama anlayışını çeşitlendirip, farklı sektörlere yaymak da aşamalı inovasyon olur (Balaban, 2018: 92). İlk dokunmatik akıllı telefonu yaparak kendisinden önce pazarın %67'sine sahip lider Nokia'yı %3'e düşüren Apple radikal inovasyon yapmıştır. Fakat kendisinden sonra ekran, kamera, şarj dayanıklılığı gibi

gelişmelerle akıllı telefon piyasasına adapte olan diğer markaların yaptığı yenilikler de aşamalı inovasyondur.

İnovasyonda ekip şeklinde çalışmak çok önemlidir. Ekipteki insanların birbiriyle kurdukları ilişki sonucunda, fikirlerini ifade edebilmeleri ve bunların üzerinden yaptıkları üretken tartışmalar sonucunda, yeni ve bütüncül bir inovasyon ortaya çıkmaktadır (Edmondson, 2002: 128).

1.1.2. Yenilikçilik ve İnovasyonun İktisadi Temeli ve Büyüme İle İlişkisi

Büyüme modellerinde teknolojinin etkisi zaman içerisinde değişim göstermiştir. Bu çalışmada, Neoklasik Yaklaşım Göre Büyüme Modelinde Teknoloji, İçsel Büyüme Modelinde Teknoloji, Schumpeter ve Neo Schumpeterci (Evrimci) Yaklaşım Göre Büyüme Modelinde Teknoloji olmak üzere üç tür yaklaşım üzerinden büyüme ile teknoloji ilişkisi incelenecektir.

1.1.2.1. Neoklasik Yaklaşım Göre Büyüme Modelinde Teknoloji

Tam rekabet piyasası şartlarını kabul eden ve sermayenin azalan getiriler ile çalıştığını söyleyen Neoklasiklere göre, büyüme modelindeki içsel faktörler; emek, sermaye ve topraktır. Bunun dışında kalanlar da artıklardır. Bunların dışında kalan; ölçek ekonomisi, teknolojik gelişmeler, daha kaliteli girdiler, kaynak tahsisinin daha etkin olması, üretim fonksiyonunun paralel olarak kayması gibi faktörler artık olarak nitelendirilmektedir. Neoklasik Yaklaşım temsilcilerinden Solow ise bu artıklar içerisinde, dışsal bir faktör olarak değerlendirmesine rağmen, teknolojinin önemine parmak basmıştır (Oğuztürk, 2003: 260). Neoklasik Yaklaşımında kendisinden sonrası için iham olan Solow (1956)'a göre, büyümenin esas kaynağı teknolojiye meydana gelen değişimlerdir. Solow, bu çalışmasında emek ve sermaye ile üretimin olacağını ama teknolojinin büyüme için çok önemli olduğunu söylemiştir.

Teknolojiyi, Neoklasik Yaklaşım çerçevesinde, üretim sürecinde bir faktör olarak ilk defa Solow değerlendirmiştir. “Teknik değişim” kavramının, zamanın bir fonksiyonu olarak dışsal bir faktör olduğunu, işgücü ile ilgili olumlu ve olumsuz değişimlerin de teknik değişim olarak adlandırılacağını söylemiştir. Solow denklemi şöyle kurmuştur (Solow, 1957: 312);

$$Q=f(K,L,t)$$

Burada t; zamana göre teknik değişimi göstermektedir. Kişi başına büyümenin uzun dönemde teknik değişim ile olacağını, fakat teknik değişimin zaman ilerledikçe, ekonominin dışında gerçekleşen değişimlerden kaynaklanacağını söylemektedir.

Solow (1957) bu çalışmasını, ABD’nin 1909-1949 yıllarındaki ekonomi ile ilgili verileri üzerinden yaparak, üretim artışına, emek (L) ve sermayede (K) olan değişimin sadece yüzde 12.5’unun sebep olduğunu, %87.5’luk etkinin teknolojik değişimden kaynaklandığını ifade etmektedir (Solow, 1957: 320).

Uzun dönem büyüme için teknolojinin etkisini önemle vurgulayan neoklasik yaklaşımda, dışsal bir faktör olarak görülen teknoloji kavramının temellendirilmesinde eksiklikler bulunmaktadır (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010: 41).

1.1.2.2. İçsel Büyüme Modelinde Teknoloji

Neoklasik iktisatçılara göre teknoloji, iktisat biliminin alanı olarak değil, bir mühendislik alanı olarak algılanıp, dışsal bir etkiye sahip olması üzerinden büyüme modelleri kurulurdu. Teknolojiyi sabit olarak kabul edip, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin uzun dönemde birbirine yakınsayacak şekilde aynı büyüme seviyesine geleceğini ve sonucunda sıfır büyüme olarak devam edileceğini düşünmektedirler. Bu şekilde gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkeleri yakalayacağını söylemişlerdir. Fakat ilerleyen zamanlarda bu yakınsamanın gerçekleşmediği görülüp, teknolojinin sabit ve dışsal değil, değişken ve içsel olduğu üzerine büyüme modelleri kurulmuştur (Kibritçioğlu, 1998: 214-215). Teknoloji, geleneksel iktisat anlayışındaki gibi, mühendislerin alanındaki dışsal bir değişken olarak değerlendirildiğinde, büyümeyi açıklamak da yetersiz kalmaktadır (Freeman, Soete, 2003: 481).

Neoklasik büyüme yaklaşımını ilk eleştiren Arrow (1962)'dur. Teknolojik gelişme için eğitimin ve araştırmanın artırılması gerektiğini söylemiştir. Fakat teknolojik gelişme için gereken donanım artışının sadece bundan ibaret olmadığını, üretim süreçleri boyunca edinilen tecrübelerle, teknoloji bilgisinin artacağını ve bunun da “yaparak öğrenme” ile olacağını ifade etmiştir. (Arrow, 1962: 155).

Romer (1986) çalışmasıyla, İçsel Büyümeye ait önemli temsilcilerden olmuştur ve bunda Arrow'dan etkilenmesi önemli rol oynamıştır. Neoklasik iktisatçılar tarafından büyümenin dışsal faktörler ile açıklanmasına karşı çıkarak, içselleştirilmesine odaklanmıştır. Üretim fonksiyonunda bilgi birikimini bir girdi olarak değerlendirerek, uzun dönemde büyüme açısından bilgi birikiminin çok önemli olduğunu, birikerek artan bilgiler sonucunda da firmalar arasında pozitif anlamda dışsallıklar olacağını ve böylece sürdürülebilir bir büyüme süreci olacağını söylemiştir. (Romer, 1986: 1002-1003).

İçsel büyüme modelinde Arge ve beşeri sermaye faktörlerinin teknolojik gelişme açısından önemi çok büyüktür. Modelde ulaşılması hedeflenen yer, teknolojik gelişme olup, bunun püf noktası da Arge çalışmalarıdır. Nitelikli bir beşeri sermaye, yeni ürün ve üretim yöntemleri de ancak Arge yaparak ortaya çıkmaktadır. Bunun sonucunda teknolojiyi üreten firma fiyat belirleyen bir konuma çıkarak, eksik rekabet şartları oluşturup, tam rekabeti bozmaktadır. Hatta kimi zamanlar yoğunlaştığı alanda tekelleşmeye de gidebilmektedir. Oluşan yeni teknolojik üretim sistemi sonucunda sürdürülebilir bir büyüme oranı elde edilmektedir (Romer, 1990: 71-72).

Nüfus, ülke ekonomilerinin büyümesi için bir etkidir. Fakat Romer'in modelindeki teknolojik gelişme merkezli sürdürülebilir büyüme için, esas etki nüfus değil beşeri sermayedir. Devletin kurumları tarafından yapacağı teknoloji geliştirme destekleri ve piyasadaki şirketlerin Arge çalışmaları da, beşeri sermaye temelli büyümenin oluşmasında iki temel sütündür (Romer, 1990: 73)

Lucas (1988)'e göre beşeri sermaye içsel büyüme modelinde en temel noktadır. Bu da eğitim yoluyla gerçekleşmektedir. Yaparak öğrenme olarak bir yönüyle pratik olarak gerçekleşen eğitim, nitelikli beşeri sermaye için çok önemli bir fonksiyona sahiptir. Eğitim ile hem bireyler daha nitelikli olmakta, hem de oluşturdukları pozitif

dışsallıkla çarpan etkisi yaparak etrafına olumlu etkisini artırmaktadır (Lucas, 1988: 25-28). Beşeri sermaye birikimi artışıyla diğer üretim faktörleri ve çeşitli sektörlerdeki verimlilik de artacaktır. Böylece uzun dönem büyüme de sürdürülebilir şekilde artış gösterecektir (Lucas, 1993: 270).

Barro'ya (1991) göre büyüme için özel sektör kendi başına yetersiz kalmaktadır ve kamu harcamaları piyasanın işlemesi açısından çok büyük öneme sahiptir. Özel sektörün yapacağı Arge harcamaları için devlet tarafından destekler, teşvikler sağlanmalı, fikri mülkiyet hakları korunmalı, hatta devletin kendisi de böyle yatırımlarda bulunmalıdır. Ancak böyle düzenleyici bir devlet anlayışıyla, Arge merkezli teknoloji gelişimine dönük bir büyüme modeli işleyebilecektir.

Grossman ve Helpman (1994); yapılacak olan Arge harcamaları ve bunun sonucunda oluşacak olan yeni fikir ve ürünler ile inovasyon süreci boyunca, sürdürülebilir bir büyüme trendi yakalanabileceğini söylemişlerdir.

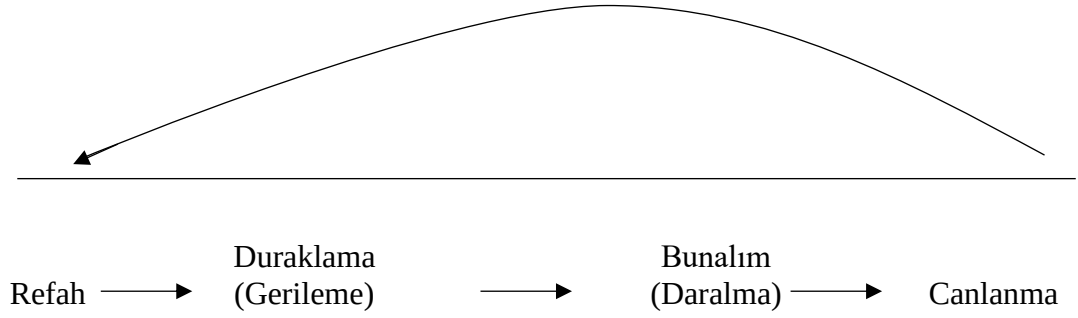
1.1.2.3. Schumpeter ve Neo Schumpeterci (Evrimci) Yaklaşımına Göre Büyüme Modelinde Teknoloji

Schumpeter'in iktisadi düşüncesinin temellerinde Walras'ın önemli bir yeri vardır. Walras'ın Genel Denge Analiz'ini kendisine bir başlangıç noktası olarak belirlemiştir. Fakat Walras'ın modelini statik olarak değerlendirip, pratik hayattaki yeniliklerin iktisada etkisini açıklamakta yetersiz kaldığını düşünmektedir. Schumpeter'e göre ise insan davranışları da hesaba katılmalı ve dinamik bir model üzerinden analizler yapılmalıdır. (Kızılkaya, 2010: 5-7)

Schumpeter'in (1939) Konjonktür Dalgaları Teorisinde, ekonomi dört dönem olarak dairesel bir hareket izleyip aynı noktaya dönmektedir;

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| a-) Refah (Gelişme) | b-) Duraklama (Gerileme) |
| c-) Bunalım (Daralma) (Kriz) | d-) Canlanma |

Şekil 1.1: Konjonktür Dalgalanmaları Teorisi



Kaynak: Yazarın kendisi tarafından oluşturulmuştur.

Refah dönemindeki bolluktan dolayı piyasada talep artışı olacaktır fakat bir süre sonra doyma noktasına gelen tüketici talebi azalacak ve bunun sonucunda yatırımlar ve fiyatlar düşecektir. Böylece piyasa bir gerileme evresine girecektir. Durgunluk döneminden çıkış için yenilik yapma ihtiyacı duyularak, yeni icat, ürün ve üretim yöntemleri oluşturulmaya çalışılacaktır. Fakat bu süreçte kriz dönemine girilmiş olacaktır. Yaratıcı yıkım ile dengesizlik içinde saklı bulunan yeni bir diriliş gerçekleşecektir. Kriz döneminde inovasyonlar yavaş yavaş meyve vermeye başlayacak ve yeni bir canlanma dönemi de oluşan bu yeni iklim içerisinde doğacaktır. Canlanmadan sonra tekrar refah dönemi gelecek ve döngü bu şekilde benzer bir dairesel hareket çizerek, oluşan daralma ve krizlerden inovasyonlarla çıkışlar halinde devam edecektir.

Schumpeter'e göre inovasyon, başka bir deyişle yenilik, icadın kendisinden daha önemlidir. Yani Schumpeter, icadı yapan mucitten ziyade, inovasyon olarak bu icadı pratik hayatta ticarileştiren girişimciyi ön planda tutmaktadır. Konjonktür Dalgalanmalarında, daralan piyasayı ve krize giren sistemi, yeniliği yaparak canlandıracak olanlar da, bu inovasyonları hayata geçiren girişimciler olacaktır. Bu inovasyon yeni ürünler yapmak şeklinde olabileceği gibi, mevcut ürünler ile yeni kombinasyonlar yaparak farklı üretim sistemleri yapmak şeklinde de olabilir. Burada, üretim faktörlerindeki bir değişimin ötesinde, üretim fonksiyonunun yapısında olacak bir değişim söz konusudur. Piyasa da, bu girişimcilerin açtığı yeni ürün ve üretim sistemleri yolu ile şekil alacaktır. Ve yeni bir döngü, bu yenilikçi girişimcilerin açtığı patika güzergahında böylece oluşmuş olacaktır (Schumpeter, 1939: 81-85).

Nelson ve Winter (1982) “An Evolutionary Theory of Economic Change” kitabıyla Schumpeter’in fikirleri temelinde, Evrimci İktisatçılar olarak bir akımın doğmasına sebep olmuşlardır. Neoklasiklerin iktisadi büyümeyi tanımlamaları konusunda, teknolojiyi ihmal ettikleri konusunda bir eleştiri getirmişlerdir.

Biyolojiden esinlenerek oluşan evrimci iktisata göre; firmalardan teknoloji ve inovasyon yapanlar yani yeni şartlara uyum sağlayanlar ayakta kalabilecek, diğerleri yok olacaktır. Evrimci iktisatçılar, firmaların da ülkelerin de, beşeri sermaye, teknoloji ve inovasyon kabiliyetlerini geliştirmelerinin, ayakta kalmaları için hayati öneme sahip olduğunu söylemişlerdir (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010, s. 57-58).

1.2. İklim-Ekosistem ve Kümelenmenin İnovasyon İle İlişkisi

1.2.1. İklim-Ekosistem

Beyin üzerine yapılan araştırmalar, bir işteki beceri ve uzmanlık arttıkça beynin tükettiği enerjinin azaldığını söylemektedir. Bu durum hem beyin etkinliği çalışmalarında, hem de göz bebeğinin tepki olarak büyüyüp küçülmesinin incelemelerinde aynı sonucu vermektedir. Uzmanlık arttığında aynı sorunlar, “en az çaba yasası” gereği eskisine göre daha az çaba sarfederek çözülebilmektedir. Aynı yasa; insanların önünde birkaç seçenek varsa, en az çaba gerektirene yöneceklerini de söylemektedir. Çabanın bir maliyeti vardır, beceri kazanma isteğine sebep olan etken ise kazanç-maliyet terazisinde ağır basan taraftır (Kahneman, 2015: 43). Bir girişimci, öğrenci, bilim insanı veya bir vatandaş da aynı yasa kapsamında, en düşük maliyetteki enerjisiyle, en kolay kazanç sağlayacağı yola yönelecektir.

Toplumdaki insanların yenilikçi ve inovatif olabilesi için, içinde bulunulan iklimin ne kadar önemli olduğu G.Kore - K. Kore ve Latin Amerika - ABD arasındaki farklılıklara bakıldığında anlaşılmaktadır. G. Kore ve ABD gibi kapsayıcı kurumlara sahip ülkelerde verimlilik artışı ve ekonomik refah daha yüksek olmaktadır. Kurumların kapsayıcı olabilmesi için özel mülkiyetin güvencesinin verilmesi, hukuk sisteminin tarafsız olması, kamu hizmetinde eşit şartların sağlandığı bir sözleşme düzeninin olması gerekmektedir. Buralarda insanlar yatırım yapmaya istekli olur,

yeteneklerini maksimize edecek ortam bulurlar ve sonucunda da verimlilik artar. K. Kore ve Latin Amerika gibi sömürücü kurumlara sahip ülkelerde, iş adamı kazancının elinden alınacağını ya da kamulaştırılacağını düşündüğünden, bırakın yatırım yapmak veya inovasyon yapmayı, çalışmak için bile isteksizleşecektir. Tabiyki bu hakların bir grup için değil, toplumdaki insanların büyük bir çoğunluğunu kapsayacak şekilde sağlanması gerekmektedir (Acemoğlu, Robinson, 2013: 75).

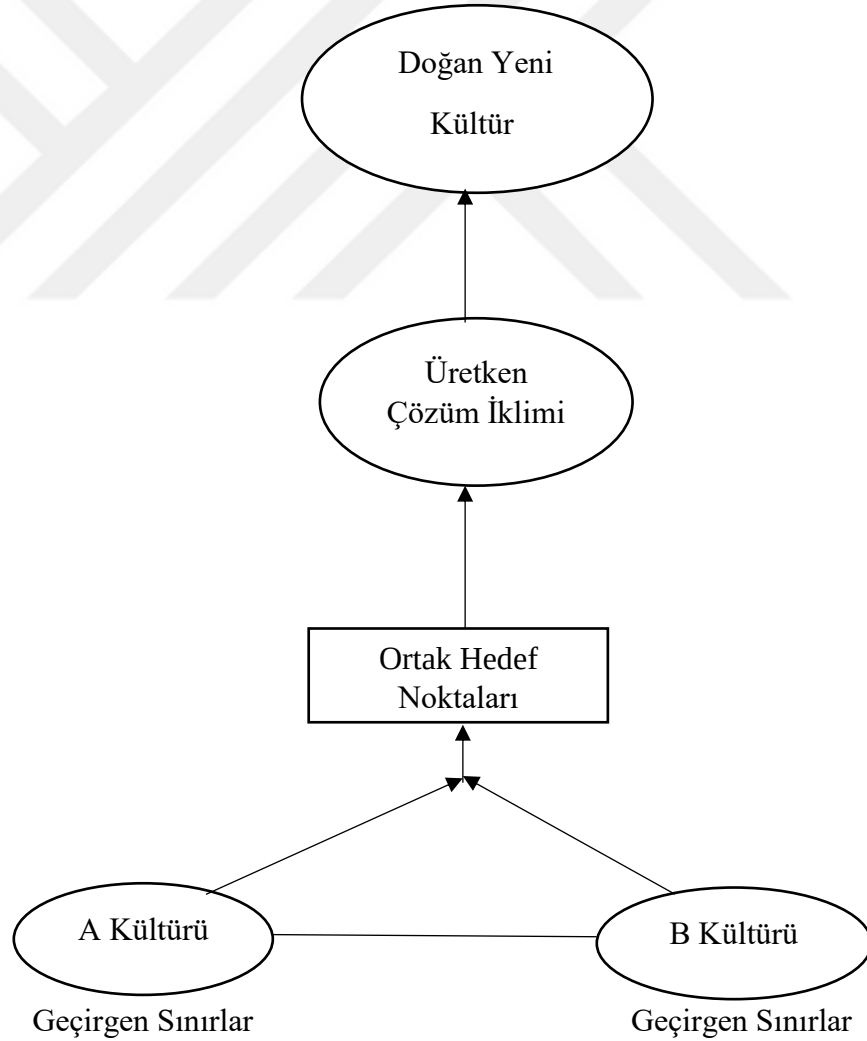
Romer’a göre (1986); yapılan bir üretim sonucunda, sadece fiziksel ürün olmaz, aynı zamanda ortaya bir bilgi de çıkar ve sağladığı dışsallıkla beşeri sermayeyi doğurur. Bu şekilde başka firmaların “yaparak öğrenmesine” sebep olup, hem firmaların hem de ekonominin gelişmesine katkı sağlar (Acar, 2002: 127). Fiziksel sermaye ile beşeri sermaye arasında ciddi ilişki bulunmaktadır. Teknolojideki ilerlemeyi sağlayacak olan insandır yani beşeri sermayedir. Nitelikli insan birikimi de fiziksel sermayeyi artırarak ekonomik gelişmeyi sağlayacaktır. Sonuçta gelişen fiziki sermaye ve beşeri sermaye, ekonomik büyümeye birlikte sebep olacaktır (Benhabib, Spiegel, 1994: 165). Beşeri sermaye de ancak kendisine uygun iklimi bulduğunda fiziki sermayeye dönüşebilecektir. İsviçre’nin saat sektöründeki liderlik örneği, beşeri sermayenin ancak değeri bilindiğinde ve yeşerecek bir ortam bulduğunda meyve vereceğini göstermesi açısından çok açıklayıcıdır.

16.yy’da Fransa’da saat üretiminde en başarılı grup Protestan azınlıktı. Yeni çıkan kanun gereği sürülen ya da ortadan kaldırılmaya çalışılan bu topluluk, büyük oranda İsviçre’ye göç etti, tabiyki sahip oldukları beşeri sermaye ile. O güne kadar pek de sanayi üretim hacmine sahip olmayan, denize uzak, dağlık bir ülke olan İsviçre, bu şekilde çok değerli bir sanayi türüne kavuşmuş oldu. Aradan geçen zamanla, saat üretme kalitesi ve kapasitesini geliştirerek 20.yy’ın en iyi saat imalatına sahip ülke konumuna geldi İsviçre. Hatta dijital saate sahip akıllı telefonlara rağmen hala dünyada en çok kazanan saat üreticiliği konumunu korumaktadırlar (Auerswald, 2017: 170-171).

1.2.2. İşbirliği ve Kümelenme

İki kültürün karşılaşarak beraber hareket etmesi sürecinde 5 alternatif olabilir; birbiriyle etkileşime girmeden ayrı kalırlar, bir kültür diğerini yok edebilir, bir kültür diğerini asimile edebilir, bir kültür diğerine adapte olup uyum sağlar, ya da her ikisinin dışında yeni bir kültür doğabilir. Burada odaklanılan nokta, son madde olan her ikisinin ötesinde farklı bir kültürün doğmasıdır ve Kültürel Sinerji Kavşağı olarak Şekil 1.2 üzerinde modellenmiştir (Preston, Armstrong, 1991: 67).

Şekil 1.2: Kültürel Sinerji Kavşağı



Kaynak: Joanne C. Preston, Terry R. Armstrong, 1991: 67

Bu modelde iki kültürün birbirine karşı kapalı olmaksızın, geçişken sınırlara sahip olması çok önemlidir. Bu geçişkenlik de, ortak hedefleri doğrultusunda belirleyecekleri noktalar üzerindeki alış-verişleriyle mümkün olacaktır. Bunun sonucunda bilmedikleri farklı problemler ve çözüm alternatifleri keşfederek karşılıklı problem çözme kapasitesi geliştireceklerdir. Oluşan yeni kültür anlayışı ile başlangıçta her ikisinin de sahip olmadığı bakış açıları ve vizyonlar kazanarak inovasyonlara gideceklerdir. Bu kültürler birer toplum olabileceği gibi, farklı disiplinlerden alanlar da olabilir ya da farklı kurumların paydaş olarak bir arada gerçekleştirdikleri iş birlikleri de olabilir.

İnsanları hayvanlardan ayıran en önemli özellik işbirliği yapabilmeleridir. Etkileşim ile hareket edebilmeyi hayvanlar da gruplar halinde yapabilmelerine rağmen, işbirliğini yapamamaktadırlar. Bu durum, etkileşimin çok ötesinde ortak hedefler etrafında birleşebilmeyi gerektiren bir bilişsel yeteneği gerektirmektedir. İnsanlık tek tek kendi başına mükemmelleşmeye çalışmak yerine, çok daha güçlü bir yöntemi keşfedip, işbirliğinin çarpan etkisiyle şimdiki medeniyetleri kurmuştur (Wilson, 2012: 226). A. Smith (1776) The Wealth of Nations kitabında, işbölümüyle verimliliğin 240 kattan, 4800 kata kadar artabilmekte olduğunu toplu iğne örneği ile ifade etmektedir. Bunun sebebin de, her bir işçinin çalıştığı alanda yaparak öğrenmeyle uzmanlaşması ve bu şekilde diğer işçilerin de işini kolaylaştırarak beşeri sermayedeki nitelik artışı sonucunda olduğunu farklı bir biçimde ifade etmektedir.

Sosyologlar tarafından coğrafyanın insan davranışları üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalara göre, sosyal olarak birbirine yakın yerlerde bulunma, aradaki ilişkileri geliştirmektedir. Evliliklerin de birçoğu birbirini yakından tanıma fırsatının elde edildiği sosyal ortamdan doğmaktadır. İş hayatındaki fikir sürtünmeleri sonucunda doğacak verimlilik artışı da bu yakınlaşmadan ve lokalleşmeden kınılcımlanmaktadır. Aktörler arasındaki bakış açısındaki ve deneyimlerindeki farklılıklar sonucunda, normalde görülemeyen fırsatlar bu etkileşim ile farkedilerek, yeni fikir ve iş yöntemleri gelişmektedir. (Sorenson, Stuart, 2001: 1546-1547).

Verimlilik artışını sağlamak ve daha rekabet edebilir bir uzmanlık ve iş bölümü seviyesine ulaşmak için, bilgi ve tecrübe paylaşımı amacıyla, ilişkili sektörlerdeki

firma ve kurumların (üniversite, devlet, iş dünyası), coğrafi yakınlığı sağlayarak, ortak bir alan oluşturmaları sonucunda doğan platforma kümelenme denmektedir. Bu bereketli iklimden yenilikler doğmakta ve sonucunda da maliyetlerde düşme, karda artış sağlanarak, firmalar etkileşim ile edindikleri deneyimle uluslararası bir rekabet kapasitesine erişebilme fırsatı yakalamaktadırlar (Hobikoğlu vd, 2011: 232).

Marshall, firma verimliliği artışı için coğrafi yakınlaşmaya ilk işaret edenlerdendir. Marshall (1895), İngiltere'nin küçük ölçekli firmalardan oluşan sanayisindeki mevcut iş bölümü yapısının, artık ABD'nin büyük firmalarına karşı rekabet edemediğini belirtmiştir. Bu rekabetin ancak mevcut küçük firmaların bir bölgede yoğunlaşıp, ortaya çıkaracağı kümelerle rekabet edebilir bir iklime kavuşabileceğini söylemiştir (Belussi ve Caldari, 2009: 341-342). Marshall'a göre verimli bir endüstri kümelenmesi, canlı organizması gibi olmalıdır. Bütünü oluşturan her bir parça, imkanları çerçevesinde kendi sorumluluğunu yerine getirirken, eksikliğini de birbiriyle sağlayacakları etkileşimden doğacak sinerji ile geliştirir (Marshall, 1895: 322). Mesleki beceri kazanma açısından, örgün eğitim ve araştırma önemlidir fakat yeterli değildir. Yeni icatların buluşunda ve ekonomilerdeki gelişmelerde, yaparak öğrenme kavramı, eğitim ve araştırmadan daha büyük bir rol oynamaktadır (Bessen, 2015: 3).

Kümenin doğup, büyümesi için “Küme yaşam döngüsü” olarak isimlendirilen döngü için Menzel ve Fornahl (2010) şöyle bir modellemeden bahsetmektedir; Başlangıçta firmalar arası etkileşimin zayıf olduğu yeni doğmuş bir kümede, küçük ölçekli spin-off firmalar ile büyük firma ve üniversite arasında belli oranda bir etkileşim vardır. Bu kümede, spin-off firmalar belli bir kütlede olup serpilme aşamasına gelinceye kadar destek verilir ve tecrübe kazanmaları yolunda, işbirliği halinde teknolojik gelişimleri sağlanır. Böylece küçük spin-off firmalar kendi ayakları üzerinde durabilecek bir seviyede ağırlığa ulaştıktan sonra, kümenin bütününde bir genişleme olmuş olur ve küme olgunlaşmaya başlar. Sağlanan genişleme ve işbirliği bu şekilde beslenerek, karşılıklı etkileşim halinde, tecrübe paylaşım silsilesi olarak devam eder (Menzel ve Fornahl, 2010: 224-225).

Doğumdan sonraki kritik eşiği aşır serpilen kümeler, uzmanlıklarını, araştırma sistemlerini ve bilgi birikimlerini artırarak, yakaladıkları büyüme potansiyellerinden dolayı fırsat sağlayan yapılar haline dönüştüğünden, çevre oyuncular tarafından daha güvenilir görülür. Artık yeni fikirleri ve projeleri olan yatırımcılar, yabancı yatırımcılar ve nitelikli insanları kendisine mıknatıs gibi çeker. Bu aşamada kümeyi yerele mahkum etmemek ve uluslararasılaşmasına izin vermek hatta desteklemek, kümenin potansiyeline ulaşabilmesi için hayati öneme sahiptir. Dünyadaki gelişmelere ayak uydurmak için dünya pazarlarıyla beraber hareket etmek, maliyetleri düşürecek bir bilgi ve tecrübe birikimine eriştirecektir kümeyi. Eğer hızlı bir şekilde değişen teknolojilere uyum, içiçe hareket eden dünya ile eşzamanlı yapılamazsa, kümenin ölümü kaçınılmazdır. Ayrıca yasal düzenlemelerin de hızlı harekete imkan verecek şekilde esnek olması, oyuncuların içsel olarak sertliklere maruz kalmaması da kümenin yaşamı açısından çok önemlidir (Porter, 2010: 288-292).

Kümelenmiş bir bölgede, birçok firma tarafından üretilen bilgi ağları ile ekonomik verimlilikte artış olur. Bu bilgi tabanı, kümeye yeni firmaları çeker ve küme büyüyerek gücünü artırır. Bu kümelenmedeki paylaşılan bilgiler ile sosyal bir çevre ve ortak bir kimlik oluşur. Artık burada bilgi daha hızlı ve serbest hareket eder hale gelir. Bunun sonucunda; girdi maliyetlerinde azalma, ortak tedarikçileri artırma, nitelikli işgücü havuzlarının oluşumu, teknik bilginin ediniminin kolaylaşması, endüstrilerdeki çalışma tarzlarının daha iyi anlaşılması gibi avantajlardan kümedeki firmalar yararlanır (Tallman vd., 2004: 261).

1.3. Üniversite-Sanayi İşbirliğinin İnovasyondaki Rolü

1.3.1. Üçlü Sarmal Modeli ve Kurumsallaşma

Endüstri Devrimi ile İngiltere, başta ulaşım ve tekstil fabrikaları olmak üzere birçok sektörde inovasyonlara imza attı. Vergi muafiyetleri, mali destekler ve yerli tekellerin kaldırılması bundaki esas etkenler değildi. Esas faktör, kurumlarını değiştirmesiydi. Çünkü kurumlarını, girişimcilerin lehine olacak şekilde, daha güven veren ve girişimcilerinin daha aktif olabileceği mülkiyet hakları üzerine inşa etti (Acemoğlu vd., 2013: 186). Yeni fikirler üreterek bunlardan icatlar yapmak ve bu icatlardan da yeni teknoloji ürünleri yaparak piyasada tutunmak için, içerisinde

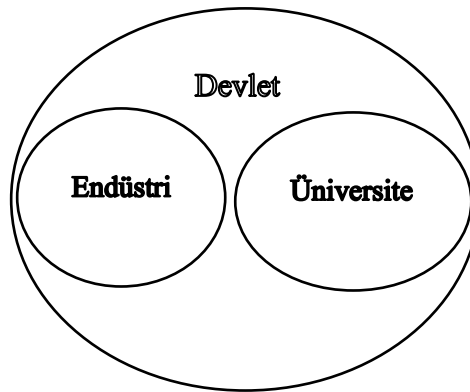
bulunulan ortamın iklimi, kültürü, beşeri sermayesi, kurumları, hukuk sistemi ve aktörler arası etkileşim çok önemlidir.

Etzkowitz, Leydesdorff (1995), “The Triple Helix University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development” makalesi, Üniversite – Endüstri – Devlet üçlüsünün işbirliği üzerine modellenen ilk çalışma olmuştur.

Etzkowitz ve Leydesdorff (2000), üniversite-endüstri-devlet ilişkisini üç tür üçlü sarmal üzerinden açıklamıştır (Etzkowitz, Leydesdorff, 2000: 111-112);

-1. Modeldeki sarmalda, devlet mekanizması, üniversite ve endüstriyi kapsar ve yönlendiricidir. Bunun en güçlü örneği eski SSCB’de ve Doğu Avrupa ülkelerinde gerçekleştirilmiştir. Daha zayıf versiyonu da birçok Latin Amerika ülkesinde ve çok zayıflatılmış hali de nispeten Norveç’te görülür. Bu modelin başarısızlığı geçmiş deneyimlerde tecrübe edilmiştir. Devletin baskın ve otoriter paydaş olarak diğer iki paydaşa özerk hareket etme alanı bırakmadığı bu modelde, girişimcilerin inovasyon yapmak konusunda bırakın motive olmayı, tam tersine var olan istekleri dahi kırılmaktadır.

Şekil 1.3: Üçlü Sarmal 1. Modeli

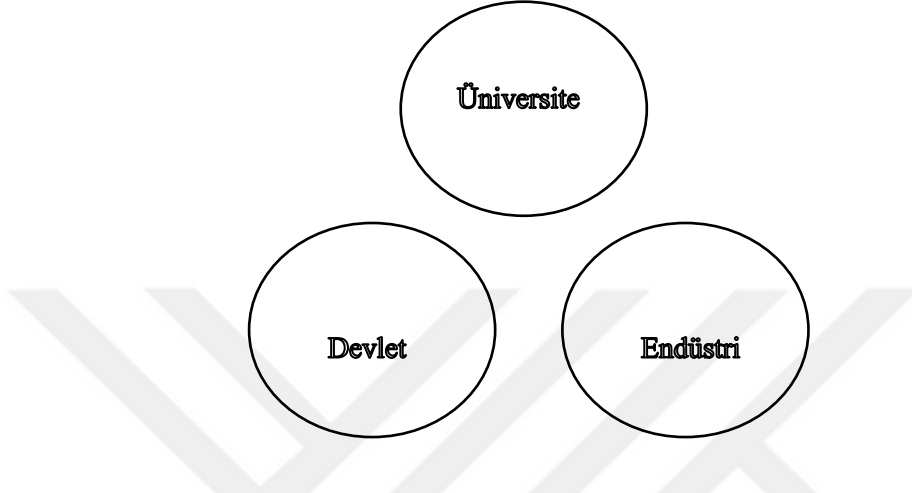


Kaynak: Etzkowitz, H., Leydesdorff, L., Research Policy, 2000

-2. Modeldeki sarmal ise daha liberal bir anlayışı temsil etmektedir. Birbirinden kesin çizgilerle ayrılan kurumsal yapılardan oluşur. Devletin rolünü en aza indiren modeldir. Her kurum daha serbesttir ve işbirliği ile yardımlaşmak konusunda çok gevşektirler.

Burada da etkileşim az olduğundan, işbirliği ve birlikte hareket etmekten kaynaklanan sinerjiden mahrum olunmaktadır.

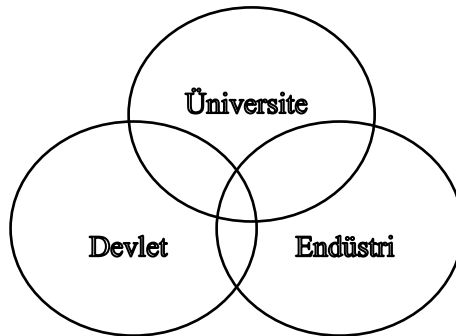
Şekil 1.4: Üçlü Sarmal 2. Modeli



Kaynak: Etzkowitz, H., Leydesdorff, L., Research Policy, 2000

-3. Modeldeki sarmal ise, dünyadaki birçok ülkede şu an çeşitli seviyelerde uygulanmaktadır. Çeşitli sektörlerde faaliyet gösteren spin-off firmalar ve büyük firmalar kurdukları ortaklıklarla, üniversitedeki bilgi temelli yenilikçi ortamdan, akademik araştırma gruplarından ve devlet laboratuvarlarından yararlanmaktadırlar. Burada devlet ise yaptığı teşviklerle, finansal desteklerle, yasal düzenlemelerle girişimcilere saygı duyarak destekler ve sadece düzenleyici bir rol oynar, işlevi baskın bir kontrol mekanizması olmak değildir.

Şekil 1.5: Üçlü Sarmal 3. Modeli



Kaynak: Etzkowitz, H., Leydesdorff, L., Research Policy, 2000

Üçlü sarmal modeli, bilginin yayılması sürecinde, çok boyutlu karşılıklı ilişkilerle inovasyonlar yapmayı sağlayan bir modeldir (Etzkowitz, 2002: 2);

-İlk boyut her bir paydaşa bakan yönüyle iç dönüşümün gerçekleşmesidir. Şirketlerin kuracakları işbirlikleri ve ortaklıklarla aralarındaki etkileşimin gelişmesi veya üniversitelerin ekonomik kalkınmayı bir görev olarak üzerine almış olmasıdır.

-İkinci boyut; bir sarmalın diğerinin üzerinde etkili olmasıdır. Örneğin devlet, fikri mülkiyet hakkı için yasalarda düzenleme yapınca, üniversitelerde teknoloji transfer ofisleri artışı olması gibi.

-Üçüncü boyut olarak; Üç paydaş arasında oluşturulacak ağlar ve kurumlarla yeni bir katman oluşturarak, yeni fikirlerle yüksek teknoloji ürün çeşitliliği artırmanın amaçlanmasıdır.

Üçlü sarmal; ulusal ve bölgesel ekonomik güçlenmeyi amaçlamanın ötesinde, yapılabilecek çeşitli buluşlar ve yenilikler ile genel bir gelişmenin zeminine ortam sağlamak üzerine bilgi üretimi temelinde kurulmuştur. Burada üç paydaştan hiçbiri dışlanmamaktadır ve her bir paydaşın kendi sınırları ölçüsünde etkin olması üzerine odaklanılmaktadır. Üçlü sarmal modeli, yeni kurumsal düzenlemeler ile üç paydaşın beraber hareket edebileceği bir ağ kurulması üzerine bina edilmiştir. Burada yeni endüstrilerin kuluçkalanması ve bilgi transferi için danışmanlık yapılmasına yoğunlaşılır. Ayrıca farklı sektörler, ülkeler ve bölgelerin bilgi havuzları üzerine odaklanılır. Ayrıca bu yapı teşvik sağlamanın yanında, yüksek eğitim seviyesi ve uluslararasılaşmaya doğru evrilmeye devam etmektedir. Bilgi üretim merkezi olan üniversite sacayağında da “girişimci üniversite” kavramına odaklanılmaktadır (Smith, Leydesdorff, 2014: 3-4).

Üçlü sarmalın detaylandırılması ve ülkelere göre farklılıklar göstermesi gerektiği üzerinden bazı eleştiriler yapılmıştır ve sonrasında Carayannis ve Campbell tarafından 2009 yılında dörtlü sarmal ve 2010 yılında beşli sarmal geliştirilmiştir.

Dörtlü sarmal modeli, 21. yy ekonomik sistemi gereğince, iç içe çok boyut ve düğümün işleyişinden oluşur. Burada hem insan sermayesi, entelektüel sermaye, toplum sermayesi ve finansal sermaye stokları ve dinamiği, hem de kültürel ve

teknolojik eserler ve yöntemler sürekli birlikte gelişir, ortaklaşa uzmanlaşır ve işbirliği yapar. Bu inovasyon ağları ve bilgi kümeleri devlet, endüstri, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları gibi çeşitli kurumsal yapılar üzerinden oluşur ve şekillenir. Bunlar da iletişim teknolojileri, biyoteknolojiler, nanoteknolojiler, ileri malzemeler, yeni nesil enerji teknolojileri üzerine yoğunlaşmalarıyla işlevini yerine getirir (Carayannis ve Campbell 2009: 206).

Etzkowitz ve Leydesdorff (2000)'in, üniversite-endüstri-devlet Üçlü Sarmalına bir uzantı olarak dördüncü sarmal da “medya ve kültür temelli toplum” olarak dahil edilmiştir. Bu dördüncü sarmal; medya, kültür, değerler ve yaşam tarzları ile ilişkilidir. Üretken endüstriler ve insanların oluşumunun altında yatan zemini temsil eder. Bir yandan kültür ve değerleri, diğer yandan toplumsal gerçekliğin inşasını medya ile tanımlamaktadır. Bilgiye dayalı gelişmiş bir ekonomi için kilit rol “inovasyon kültürü” kavramında saklıdır. (Carayannis ve Campbell 2009: 206). Toplumdan topluma algılar değiştiğinden, toplumun içerisinde bulunduğu kültüre odaklanılması gerekliliği, “yenilikçi üretim” için dördüncü sarmal olarak farklı bir pencere açmıştır.

Beşli sarmal modeli ise, inovasyon ve doğal ortamı birbiriyle ilişkilendirmek üzerine kurulmuştur. Üçlü sarmal Etzkowitz ve Leydesdorff (2000) tarafından üniversite-endüstri-devlet arasındaki ilişkiye odaklanarak tasarlanmıştır. Dörtlü sarmal Carayannis ve Campbell (2009) tarafından kültür ve medya temelinde toplumun bakış açısına odaklanır. Beşli sarmal ise bilgi ve inovasyonu çevre (doğal çevre) bağlamında temellendirir. Bu yüzden beşli sarmal, sosyal ekoloji ve sürdürülebilir kalkınma açısından bir yaklaşım sergiler. “Ekoinovasyon” ve “Ekogirişimcilik” kavramlarıyla, bilginin ve inovasyonun daha geniş bir anlayışı olarak değerlendirilebilir (Carayannis ve Campbell 2010: 41).

1.3.2. Üniversite Türleri ve Girişimci Üniversite

Günümüz anlamındaki ilk üniversiteler Avrupa’da 11.yy’da “Eğitim Üniversiteleri” olarak tıp, hukuk, astronomi gibi alanlarda mevcut bilginin öğretilmesi

şeklinde işlevini yerine getirmiştir. Esas amacı araştırma yapmak olan, ikinci üniversite tipi olarak “Araştırma Üniversiteleri”, 19. yy’da Humboldt tarafından ilk defa Berlin Üniversitesi’nde kurulup, bilgi için bilgi kavramını genel düşünce yapısı yapmışlardır. Akademisyen özerkliğine dayanarak kurulan bu üniversite tipinde, eğitim üniversitesindeki hukuk, tıp gibi bilimlerin öğreniminin yanına, fizik, biyoloji, kimya, ekonomi gibi bilimler üzerine çalışmalar yapmak da eklenmiştir. Akademisyenler devletten maaş alan birer devlet memuruydu fakat araştırmalarında özerk hareket edebilirlerdi. Prusya, bu üniversite tipini destekliyordu, çünkü buradaki araştırmalar sonucunda oluşan bilgiyi üretim sistemlerinde kullanıyorlardı ve bu yüzden akademisyenlerin istedikleri özerkliği ve kendi başına hareket edebilme özgürlüğünü tanıyorlardı. Bu verimli, özerk araştırma üniversite sistemini, o günlerde ABD ve Japonya da imrenerek kendilerine devşirip uygulamaya başlamışlardır ve sonuçlarını elde ettikleri teknolojik gelişmelerle meyve olarak almışlardır (Altbach, Salmi, 2011: 12-13).

ABD’de ise üniversite yapısının başlangıcı biraz daha farklı olmuştur. ABD’de 1636’da ilk kurulan üniversite olan Harvard Collage, Humboldt’un Araştırma Üniversitesi gibi devlete bağlı olarak kurulmayıp, bir Hristiyan cemaati vakfı olarak kurulmuştur. Aynı zamanda şirket vasfı da taşımaktadır. Bu yönüyle de ayrı bir özerkliği vardır. Daha sonra ABD’deki diğer üniversiteler de benzer mantıkla devletten ayrı ve özel olarak kurulmaya başlamışlardır. O dönemde ABD’de insanlar Almanya’ya gidip Berlin Üniversite’sinde eğitim alıp geliyorlardı. ABD üniversitelerinin tam anlamıyla Araştırma Üniversitesi özelliğine kavuşmaları da Alman Humboldt mantığını beğenerek benimsemeleri sonucunda ve ancak 1876’da John Hopkins Üniversitesi ile olmuştur. Özellikle lisansüstü yapılan araştırmaların değerini anlayan ABD, bunun sonuçlarını ileri dönemlerde sanayisindeki gelişme ile ispatlamıştır (Balaban, 2012: 30-31).

Üniversite-sanayi işbirliğinin ilk defa İngiltere’de 17. yy’da ortaya çıktığı düşünülmektedir. Bu da Bacon’un, temel ürünlerin üretimini modellediği “history of trades” çalışmasını kağıda aktarması sonucunda, bu tür bilgilerin iş adamları tarafından paylaşılmasıyla yaygınlaşmıştır. Bu şekilde üreticilerin birbirinden üretim sistemlerini öğreneceği, üretimdeki problemlerin de akademisyenlerin yapacağı

derinlikli çalışmalarla aşılabileceği ve üniversitelerin de, üreticilerin bakış açısıyla araştırmalarına farklı perspektiften bakabileceği bir düzlem oluşmuştur. Hem üniversite hem de sanayi bu işbirliğinden verim artışı ile çıkmıştır. ABD’de ise üniversite-sanayi işbirliğinin ilk örnekleri 19.yy’ın sonunda görülmüş olup, esas birliktelik İkinci Dünya Savaşı sonrasında MIT ve Harvard’da başlamıştır. Eğitim üniversitelerinden araştırma üniversitelerine evrilen üniversite sistemi, İkinci Dünya Savaşından sonra, özellikle 1980’lerden sonra da üçüncü üniversite tipi olarak Girişimci Üniversite moduna dönüşmeye başlamıştır (Erdil vd. 2013: 98-99).

Öğrencilere sadece öğretim ve eğitim vermek üzerine kurulmuş olan ilk model üniversiteler olan “Eğitim Üniversiteleri” ilk kuruluşundan Sanayi Devrimi dönemine yani 19.yy’a kadar en üst düzey bilgi edinim merkezleriydi. Sanayi devrimiyle beraber üniversiteler mevcut bilginin üzerine katkı sağlamak için eğitimin önüne araştırmayı alarak Araştırma Üniversiteleri’ne dönüşmeye başlamıştır. Üniversitelerin üçüncü hali olan Girişimci Üniversite’ye dönüşmenin değerinin anlaşılması da, İkinci Dünya Savaşında üniversite laboratuvarlarında yapılan çalışmaların, savaşın seyrini değiştirecek güçte olduğu fark edildikten sonra olmuştur. Ekonomik gelişme için inovasyonun öneminin anlaşılması ile üniversitenin sanayi ile işbirliği kurarak çalıştığı bu modelde, üniversitelerde endüstri ve üretim odaklı araştırmalar ön plana geçmiştir. İlk örnekleri ABD’de olmuştur ve Avrupa bu duruma 20 yıl sonra uyum sağlama çabasına girmiştir. Girişimci Üniversite modeli, bakış açısı, eğitim ve hukuk sisteminde üniversite sanayi işbirliği ekseninde bir yapılanmayı gerektirdiğinden, köklü bir zihin değişimi zorunlu kılmaktadır (Kiper, 2010: 19).

Avrupa üniversite yapısıyla, ABD üniversite yapısı farklı gelişme yollarıyla günümüze kadar gelmiştir. ABD’de akademisyen girişimciliği etkili iken Avrupa’da öyle değildir. ABD’de üniversiteler, lisanslama ve fikri mülkiyet satışından sağladıkları gelirlerle her sene büyümesini artırmaktadır. Bilime dayalı start-up firmaları, üniversitelerdeki araştırmalar ve danışmanlıklarla, teknolojiye gelişmelerin önemli bir köşe taşı olmuşlardır. Fakat Avrupa, kimi ülkelerinde akademisyenlerin önündeki yasal engellerden, ya da kimilerinde iş dünyasına akademik katılıma uzak olan kültürel yapılarından dolayı, üniversite-sanayi işbirliğinde kısmen geride kaldı. Buna rağmen Avrupa Birliği programları ile

1980'lerin sonundan itibaren Avrupa ülkelerindeki üniversitelerde ve akademisyenlerde de ticarileşmeye dönük çalışmalar yapılmaktadır. (Smith, vd., 2002: 25).

Stanford Üniversitesi'nde, kendisi de bir girişimci olan Elektrik Mühendisi ve Dekan Prof. Frederick Terman, Silikon Vadisi'nin babası olarak kabul edilmektedir. Kurduğu eğitim modeliyle, girişimcilik kültürüne sahip olmayan akademisyenler ve öğrencileri girişim yapmaları konusunda cesaretlendirmiş ve yönlendirmiştir. Terman'ın yaptığı; yetenekli insanların dikkatini bölgeye çevirmesini sağlayıp, orada onlara cazip gelebilecek bir girişimcilik kültürü ve yüksek teknoloji altyapısını inşa etmektir. Böylece girişimcilerin sağlıklı bir şekilde doğmasına yardımcı olarak, bölgenin ekonomik gelişmesini sağladı. Bunun sonucunda akademik temel ile hareket eden yüksek teknolojili bir bölge olarak Silikon Vadisi oluşmuş oldu. Bu durum, bugünkü teknoloji bölgeleri için de izlenebilecek bir yol olarak geçerliliğini korumaktadır (Adams, 2005: 44-45).

Yeni bilgi üretiminin olması, beşeri sermaye olan insanın üretken bir şekil alması ve endüstrilerin bu yeni bilgi sistemleriyle gelişim göstermesi açısından, üniversitelerin girişimci üniversite formatına dönüşmesi çok önemlidir (Etzkowitz vd., 2000: 314).

Devlet, üniversitenin rekabetten dolayı artan araştırma giderlerini karşılayamadığından, üniversiteler farklı kaynak arayışlarına yönelmiştir. Bu sponsorluk da endüstriden gelmiştir. Çünkü iş dünyası, kendi karını da artıracak bir döngünün doğacağını bilmektedir. Bu işbirliği ile endüstri, ürün inovasyonuna gidebilmiş, üniversite de araştırma kaynağına kavuşmuştur (Erdil vd. 2013: 99).

Girişimci üniversitede akademisyenler ve öğrenciler, ilgili sektörler tarafından piyasadan sağladıkları sponsorlar yoluyla araştırmalar yaparlar. Bu araştırmalar sonucunda akademisyenler için araştırmalarını yapabilecekleri bir imkan doğmuş olur, öğrenciler de mezuniyet sonrasında çalışabilecekleri bir alanla tanışmış olurlar. Firmalar ise yeni ürünler ve üretim yöntemleriyle karını artırırlar. Böylece üniversite ve iş dünyası arasında verimli bir birliktelik kurulmuş olur (Bercovitz ve Feldman, 2006: 177-178).

Üniversiteler bir işin başlamasına karar vermek ve girişimcilerin buluşmasını sağlamak için önemli yerlerdir. Üniversiteler kendi gelirlerini artıracak ve bölgesel kalkınmaya katkı sağlayacak böyle bir fırsattan uzun zaman yararlanmadı. Fakat son nesil üniversiteler yeni roller üstlenerek, Risk Sermayedarları (VC) ile girişimcilerin bağlarını güçlendirmek yoluyla ve çeşitli kuluçka merkezleri organizasyonlarıyla, bilimin ticarileşmesini aktif olarak teşvik etmeye başladı. Üniversiteler organize ettikleri programlarla kendi bünyeleri dışından en istekli girişimcileri kendilerine çekmek için çabalarını artırmaya, farklı stratejiler geliştirerek girişimci dostu ortamlarını geliştirmeye başladılar. Bazı üniversiteler işletme öğrencilerinin de ötesinde, mühendislik, tıp ve gazetecilik dahil birçok disiplinin müfredatına girişimcilik derslerini entegre ediyorlar. Üniversiteler, öğrencilerin tecrübe kazanmalarını sağlamak için, startup ya da risk sermayesi (VC) firmalarında çalışmasına olanak sağlayacak şekilde endüstrilerle işbirlikleri oluşturmaktadırlar. Günümüzde bir işte başarılı olmak için farklı deneyimlere sahip ve farklı yeteneklerde insanlara ihtiyaç vardır. Bu yüzden yeni nesil üniversiteler mühendislik, tıp, hukuk, işletme gibi farklı disiplinlerin bir proje etrafında birlikte çalışabileceği programlar oluşturuyorlar. Ayrıca öğrencilerin girişimcilik ile ilgili izleyeceği yollara yardım ederek, üniversiteler ile gelecekteki girişimciler arasındaki bağı güçlendirmektedirler (Pique, Mirabent, Etzkowitz, 2018: 14-15).

Gelişen iletişim araçları ile esnek mekan ve zamanlı online eğitim, önümüzdeki süreçte sınırları aşacak şekilde, üniversiteleri, formatını tamamen değiştirecek bir kuruma dönüştürebilir. Bilginin çok daha kolay edinilebilir hale gelmesi, ülke içerisindeki üniversitelere talebi zorunluluk olmaktan çıkarıp, çok daha kolay şartlarda ulaşılabilen, evrensel ve daha yüksek kalitede bir eğitim ağı, yeni üniversite sistemi haline gelebilir (Erdil vd. 2013: 108).

1.3.3. Melek Yatırımcılık ve Risk Sermayesi Yatırımları

Risk Sermayesi (Venture Capital); Yeni fikir ve projesini ürün halinde ticarileştirmek isteyen girişimci adaylarının, finansa sahip yatırımcılarla kurdukları ortaklıklardır. Bunlar ağırlıkta sanayi ve teknoloji odaklıdır. II. Dünya Savaşı'ndan

sonra ortaya çıkmış olup, ilk görüldüğü yerler de ABD, Hollanda, Japonya, İngiltere, Fransa ve Almanya'dır. (www.spk.gov.tr)

Yeni fikrini ya da projesini temellendirdikten sonra ayakta durup büyümek isteyen girişimciler, ihtiyacı olan sermayeyi melek yatırımcılar ya da risk sermayedarlarından bulabilmektedir. Bunlar da 1970'lerde ABD'de başlayan bir uygulama olarak, parası olan sermaye yatırımcıları ile paraya ihtiyacı olan yeni fikir sahibi girişimcileri bir araya getiren kurumlar aracılığıyla buluşmaktadır. Bu kurumların, aktifliği, artırılması ve yerelleşerek çeşitli alanlarda ağlar oluşturması ile yeni ürünlerin ve firmaların doğuşu artacaktır (Sorenson, Stuart, 2001: 1550).

Yeni girişimciler başlangıçta belli bir süre negatif kazanç sağlayacaklarından, ayakta kalabilmeleri için sermaye ihtiyaçlarının karşılanmasında melek yatırımcılar ve risk yatırımcıları önemli yer tutmaktadır. Risk yatırımcıları büyüme potansiyelini gördükleri startuplarla kuracakları ortaklık sonucu sağlayacağı fon ile hem firmanın ayakta kalıp büyümesine yardımcı olur, hem de kendileri ümit ettikleri karı elde ederler. Intel, Apple, Microsoft gibi bugün dünyanın en büyük teknoloji firmaları başlangıçta yeterli paraya sahip olmamalarına rağmen, kendi potansiyellerini gören yatırımcılar ile kurdukları ortaklıklar sayesinde bugünkü durumlarına ulaşmışlardır (Gompers, Lerner, 1999: 3-4). Google, Facebook, Twitter gibi önde gelen şirketler de melek yatırımcılar ve risk yatırımcıları ile büyümüşlerdir.

Tohum aşamasında yeni kurulmuş ya da erken dönemde olup bir süre ayakta kalabilmiş firmalara finansman sağlamada, melek yatırımcıların önemli rol oynadığı yapılan araştırmalarda görülmektedir. Bu destek tek seferlik de olabilir, birkaç seferlik sözleşmelerle de yenilenebilir ya da hayat boyu da devam edebilir. Melek Yatırımcı ile Risk Yatırımcısı (Sermayedarı) arasında bazı farklılıklar vardır. Risk Yatırımcılarının sağlayacağı destek aralığı, Melek Yatırımcılara göre daha fazladır. Fakat Risk Yatırımcıları sadece finansal destek olurken, Melek Yatırımcılar ise sermaye desteğinin yanı sıra tecrübe, yönetim ve network konusunda da yol gösterici olurlar. (Cumming, Zhang, 2019: 5).

Bilginin kaynağı olmalarından dolayı, yeni kurulan teknoloji firmalarının oluşumunda üniversiteler önemli bir rol oynarlar. Girişimciler coğrafi olarak

üniversite merkezinde sınırlandırılmış kümelerde çalışmalarını yaparlarsa, hem üniversitelerdeki buluşları ticarileştirebilecek imkanlara rahat ulaşırlar, hem de risk sermayedarları ve melek yatırımcılar ile ulaşılması kolay şartlarda çalışacakları için birbirini bulmaları, ulaşmaları ve karşılıklı güveni sağlamaları daha kolay olur. Ayrıca teknoloji transfer ofisleri (TTO) aracılığıyla, yeni girişimcilere ve üniversite dünyasına ilerideki buluş ve girişimler için yol göstererek, farklı inovasyonların olması noktasında örnek oluşturlar (Gregorio, Shane, 2003: 211).

Dünyada 2019 yılında yapılan Risk Sermayesi ve Melek Yatırımcılık toplam 294 milyar dolardır ve 32.800 girişimciye dağılmaktadır. 2010 yılındaki 47 milyar dolarlık yatırıma göre yaklaşık 6 katına yükselmiştir. Bu yatırımları 4 kategoride tablolastırırsak; (Crunchbase)

Tablo 1.1 : Melek Yatırımcılık ve Risk Sermayesi Yatırımları

Melek Yatırım ve Risk Sermayesi (dolar)	
ABD	124 milyar
Çin	53 milyar
Avrupa	27 milyar
Türkiye	0,1 milyar
Dünya	294 milyar

Kaynak: <https://www.crunchbase.com/>, 03.01.2021

Dünyada girişimcilere yapılan yatırımların yaklaşık yarısı ABD’de özellikle Silikon Vadisi’ndedir. Onun yarısı, dünyanın da çeyreği Çin’dedir. Çin’in de yarısı, dünyanın 8’de 1’i Avrupa’ya yapılmıştır. Türkiye ise potansiyelinin altında 100 milyon dolar civarındadır. Geri kalan miktar da dünyanın geri kalan ülkelerindeki melek yatırımcı ve risk sermayedarları tarafından yapılmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

TEKNOPARKLARIN OLUŞUMU VE ENDÜSTRİYEL DÖNÜŞÜMLERLE ENDÜSTRİ 4.0 TEKNOLOJİLERİ

2.1.Teknoloji Geliştirme Bölgesi ve Teknopark

Psikolog Mihaly Csikszentmihaly insanların çaba harcamadan, dikkatli bir şekilde yaptıkları işe odaklanabilmelerini “akış” olarak adlandırmaktadır. Akış halindeki insanların, zamanı, problemlerini, hatta kendilerini dahi unutacak şekilde derinlemesine ve zahmetsizce, yaptıkları işle bütünleştiklerini belirtmektedir. Bu keyifli akış yolculuğundaki insanlar, kitap yazmak, resim yapmak, satranç oynamak gibi yüksek düzeyde çaba ve özdenetim gerektiren işlere, çaba sarfetmeden ve özdenetim yapmadan, enerji harcamadan, doğal bir şekilde tam bir yoğunlaşma sergilemektedirler (Kahneman, 2015: 49). “Uygarlık, kafa yormaksızın yapabileceğiniz işlemlerin sayısı artırılarak ilerler.” diyor matematikçi ve fizikçi Alfred NorthWhitehead. Üniversitelerde bilgi üreten ve bunları icat ve ürün haline getirme potansiyelindeki insanların akış halinde hareket edebilmeleri için, üniversite-sanayi işbirliği ortamına zahmetsizce ulaşılabilecekleri yolların inşa edilmesi gerekmektedir. Bunun için dünyada bazı görüşler ve başarılı örnekler bulunmaktadır.

Üniversitenin izleyeceği politikalarda, firmalarla arasında verimli bir sonuç oluşabilmesi için etkili 4 faktör bulunmaktadır. İlki, üniversite tarafından yapılan buluşlar ve bunların ticarileşmesinde telif haklarından sağlanacak gelirleri hem üniversite hem firma adil bir oran ile paylaşarak, sonraki benzer gelişmeler için her iki tarafa da motive edici bir etki oluşturacaktır. İkinci olarak üniversiteler sahip oldukları teknoloji üretme, bilgiye ulaşılabilme ve nitelikli insan kaynağı altyapısıyla firmaların teknoloji geliştirme ve idari gider maliyetlerini düşürür. Üçüncü olarak TTO gibi yerler vasıtasıyla, yeni girişimcilerle, üniversite ve kendilerinden önce benzer yollardan geçmiş girişimciler arasında bir ilişki ağı kurulmalıdır. Bu network ile melek yatırımcılar ya da risk sermayedarlarına sağlanacak referans sayesinde, yatırımın

güven iklimi oluşup, yeni girişimcilerin sermaye edinme şansları artmış olacaktır. Fakat burada önemli nokta, üniversitelerin, risk sermayedarları ya da melek yatırımcılık ağlarına üye olarak çok sıkı bir geçişkenliğe sahip olmaları gerekmektedir. Bu da üniversite yönetiminin risk sermayedarları ağları ile kuracağı bağ ile olacaktır. Böylece yeni firmalaşma konusunda bilgi asimetrisi sorunu azalmış olacaktır. Ve yeni fikri ve projesi olan üniversite öğrencisi ya da akademisyen girişimciler, ihtiyaç duyduğu fona, üniversitedeki hayatın doğal akışı içerisinde, nefes alıp verme kolaylığında büyük bir şevkle ulaşabilirler. Dördüncü olarak, üniversitede kurulacak bir startup için, konaklama, patent alma ve pazarlama maliyetlerinde kolaylaştırmalara gidilmek yoluyla teşviklerde bulunulmalıdır. Üniversitelerin öz sermayelerinde oluşacak olan artış ile bu fonlamalar sağlanabilecektir (Gregorio, Shane, 2003: 213-214).

2.1.1.Dünya’da Önde Gelen Teknoparklar

II. Dünya Savaşında, üniversite laboratuvarlarında üretilen bilginin kullanımıyla elde edilen teknolojik gelişme sonucunda ülkelerin üstünlüklerini artıracığı tescillenmiş oldu. Sonrasında Soğuk Savaş döneminde büyük devletler üniversitelere çok ciddi kaynak ayırmaya başladılar ve üretilen bilgileri teknoloji üretiminde kullandılar. 1970’lerin sonundan itibaren, özel sektör sanayisi de üniversite ile çalışarak yapacakları inovasyonlar sonucunda piyasada öne geçeceklerini anlayanların sayısında ciddi artış oldu. Böylece devletlerden ziyade artık özel sanayi sektörü ARGE harcamaları olarak kaynaklarını yoğun şekilde üniversiteler ile yapacakları ortak çalışmalara yönlendirmeye başladı. Bu üniversite-sanayi işbirliği sonucunda başta ABD şirketlerinin yaptıkları bilişim inovasyonları olmak üzere, dünya çok daha global başka bir çağa adım atmış oldu (Kiper, 2010: 22).

ABD ve Avrupa’daki üniversitelerin özel sektör ile işbirlikleri karşılaştırıldığında bazı farklılıklar bulunmaktadır. ABD’de uzun süredir endüstriyel ve teknolojik gelişmelere üniversiteler büyük katkılar sağlamıştır. Fakat tarihsel olarak Avrupa üniversite yapısı, bu şekilde bir işbirliği kültürüne sahip değildi. 1990’lardan beri, bilgi-iletişim teknolojileri ve biyoteknoloji başta olmak üzere, temel bilim ve

teknoloji tabanlı endüstrilerdeki gelişmeler, ekonomik büyümeyi ateşledi. ABD bu yeni alanlarda önemli bir ticari liderliğe sahiptir. Üniversitelerinin ve araştırma kurumlarının bunda çok önemli rol oynadığı belirtilmektedir. Buna sebep olarak ABD’de üniversiteler ile özel sektör arasında işbirliğini sağlayan çeşitli ara yüzleri vardır. Ancak 1980’lerin sonundan beri Avrupa gözünü teknoloji politikalarına ve akademik teknoloji transferine çevirdi. Avrupa Birliği de bilime dayalı endüstrilerde firmalar ve üniversiteler arasında olacak işbirlikleri için programlar yaparak, yasal temeller sağlayıp teşviklerde bulundu. ABD’nin ademi merkezîyetçi yapısındaki üniversiteleri, öğrenim gelirlerinin yanı sıra özel sektörden ve mezunlarından çok ciddi bağışlar ve destekler almaktadır. Fakat Avrupa devletlerinde finansman daha merkezîdir ve ülkeler daha hiyerarşik kontroller ile çalışmaktadır. ABD’de üniversitelerdeki akademisyenlerle iş dünyası arasındaki ilişki, üniversitelerin daha iyi hale gelebileceği şekilde konumlanmıştır ve akademisyenlere kariyerlerinin ilk aşamalarından itibaren çok daha bağımsız araştırma imkanını sunmaktadır. Ama Fransa’da ve kıtanın başka yerlerinde genç bilim adamları için çok daha az bağımsızlık ve hareket kabiliyeti vardır. Örneğin ABD’de Cold Spring Harbor, Salk, Scripps araştırma merkezleri gibi yerlerde birden fazla disiplindeki akademisyenler bir araya getirerek çalışmaktadır. Fakat Almanya’da Max Planck Enstitüsü gibi başarılı enstitüler ise biyokimya ya da genetik gibi tek bir alan etrafında hiyerarşik olarak çalışmaktadır (Smith, vd., 2002: 25).

İnovasyon ekosistemleri Singapur, Çin, Şili, İspanya ve daha birçok ülke, Silikon Vadisi’ni kendisinden ileri seviyede görerek, kendi şartlarına göre örnek alarak benzer uygulamalar geliştirmeye çalışmaktadırlar. Zayıf girişimcilik ekosistemleri, her ne kadar devlet destekleri ve teşviklerle Silikon Vadisi gibi güçlü bir girişimcilik ekosistemine sahip olmaya çabalsalar da, henüz böyle bir gelişmenin altında yatan sebepleri tam anlamıyla uygulayabilmiş sayılmazlar (Pique, Mirabent, Etzkowitz, 2018: 3-4).

Silikon Vadisi, Max Weber’in kullandığı “ideal tip” kavramını hak etmektedir. Çünkü Silikon Vadisi, yüksek teknolojideki en gelişmiş seviyeyi temsil etmesi ve bilgi devrimindeki dinamizmi ilk harekete geçirme fonksiyonuna sahip olmasından dolayı, fiili bir kıyaslama ölçütü haline almıştır (Isaak, 2009: 136-137).

2.1.1.1. Silikon Vadisi - Stanford Üniversitesi Örneği ve ABD

ABD’de çok sayıda teknoloji geliştirme bölgesi bulunmaktadır. Fakat bunların ilklerinden olan ve şu an da en önde gelen iki tanesi; Silikon Vadisi ve Research Triangle Park (Araştırma Üçgeni Parkı)’dır.

Stanford Üniversitesi’nde Dekan Prof. Frederick Terman’ın çabalarıyla, 1930’larda başlayarak 1960’lara kadar olan zaman diliminde firmalar, Stanford Üniversitesi etrafından Silikon Vadisi’nde kümelenmeye başladı. Stanford Üniversitesi’nden iki girişimci akademisyen olan Hewlett ve Packard, Silikon Vadisi’nin ilk girişimcilerindendir ve günümüzdeki HP şirketinin temelini o günlerden atarak, kendilerinden sonrasına örnek teşkil etmişlerdir. Bunun sonrasında nitelikli insan artışı yaşanmasının yanı sıra, hem dünyanın en önde gelen yüksek teknoloji şirketleri doğdu, hem de vadi risk yatırımcılarının (VC) merkezi oldu. Bu dönüşümün ilk yıllarında yönetsel anlamda eksiklik olmasına rağmen, Dekan Terman’ın akademik camia ile iş dünyasının bütünleşmesi için sarf ettiği yoğun çaba ile Stanford Üniversitesi’ni Etzkowitz’in üçlü sarmal modelindeki Girişimci Üniversite formatına sokmuş oldu (Adams, 2005: 33-34).

Silikon Vadisi’nin doğuşu çok enteresandır. Stanford Üniversitesinde fizik profesörü olan William Shockley yarı iletken maddelerden icat ettiği transistör ile 1956’da Nobel Fizik ödülünü alarak bunu ticarileştirmek istemiştir. Bunu da bazı doktora öğrencileri ile Stanford Üniversite’sine yakın olan ve henüz kırsal bir arazi olan şimdiki adıyla Silikon Vadisi’nde yapmaya başlamıştır. Bugünkü bilgisayarların ve ondan türeyen bilişim sektörünün temeli böylece orada atılmıştır. Silikon ismi de transistör için kullanılan yarı iletken maddeden gelmektedir. Sonrasında doktora öğrencilerinden 8 tanesi Shockley’in şirketinden ayrılıp kurdukları yeni şirketle kısa sürede elektronikte lider hale gelerek, kendilerinden ayrılan ya da yan kuruluşları olacak şekilde Silikon Vadisi’nde onlarca kuluçka firmanın kurulmasına ve sonra büyük şirketler olmasına sebep olmuşlardır. Bu 8 kişi de zamanla birbirinden ayrılıp şirket kurarak Vadiye rengini vermişlerdir. Bunlardan bir tanesi de bilgisayar ve bilişimin tetikleyicisi Robert Noyce ile Gordon Moor’un şirketi Intel’dir. Birbirinden

kopan insanlar ile doğan bir rekabet ortamı ve dinamik atmosfer, girişimcileri sürekli oraya çekip büyümelerini teşvik etmiştir (Moore, Davis, 2001: 4-5).

Stanford Üniversitesi olmasaydı Silikon Vadisi de şimdiki durumunda olamazdı. 1950’lerde kurulan ilk yarı iletken firmalardan itibaren Stanford Üniversitesi ile firmalar arasında işbirliği devam etti. Gelişme ışığını gören Silikon Vadisi dekanı Terman, üniversitenin arazilerini firmalara satarak orada oluşacak teknoloji merkezine büyük bir imkan sağlamıştır. Vadideki ihtiyaca göre mühendislik bölümleri açan Stanford Üniversitesi aynı zamanda, şirketlerdeki mühendisleri ve yöneticileri de derslerine aktif olarak, hem tecrübe paylaşımı hem de ilham olması için dahil etti. Üniversite-sanayi işbirliği Stanford-Silikon Vadisi arasında tam bir bütünleşme halini aldı (Moore, Davis, 2001: 10-11).

Silikon Vadisi modelini uygulayabilmek için temel bir ön şart bulunmaktadır; en iyi ve en parlak genç bilim insanlarını, girişimcileri ve risk sermayedarlarını bölgeye çekecek ve onları tutacak şekilde karşılıklı etkileşimle öğrenme ve inovasyon kültürünü oluşturmak. Bu tür öğrenme ve yenilikçilik kültürü, saygın üniversiteler ve yüksek teknoloji firmaları arasındaki yüksek derecede rekabetçi ve yoğun etkileşimin olduğu ortamda gerçekleşebilir. Stanford Üniversitesi California Üniversitesi’nin yanında, Harvard ve MIT’yi de geçmek istiyordu. Bunu gerçekleştirmek de, yüksek çaba harcayarak, iyi akademik başarıya sahip yöneticilerle olabilecektir. Burada temel aktör de Dekan Prof. Terman olmuştur. Terman, Stanford Üniversitesi kurulunu ikna ederek, üniversitenin arazisi üzerine Endüstri Parkı kurmak için, William Hawlet ve David Packard gibi akademisyenleri ve öğrencileri orada start-up kurarak girişimci olmaya teşvik etti. Yani Silikon Vadisi tesadüfen kendiliğinden oluşmuş bir yer değil, planlanarak ve yüksek seviyede çabayla kurulmuş bir yerdir. Böylece Stanford ve Silikon Vadisi aynı sektörde (bilgi teknolojisi ve mikroçip) uzmanlaşmak için kümelenen bir alan oldu. Bu alan 3. Endüstri Devrimi olan Bilgi Teknolojisi devriminin ilk yeri oldu ve sonrasında olacak yatırımları kendisine bir vakum etkisiyle çekti. Vadi böylece yeni teknolojik dönüşümün ilk merkezi olmasının etkisiyle, en iyi beyinleri ve şirketleri, büyüme potansiyeline sahip firmaları, en ucuz maliyetlerle bünyesine katmayı başardı. Boston etrafındaki yüksek teknoloji potansiyel girişimlerini de kendisine çekerek Harvard’ın parlak potansiyele sahip birçok

öğrencisini elinden aldı. Bu oluşan inovasyon kültürü, dünyanın bir çok yerinden Çin ve Hindistan gibi ülkeler dahil, çok sayıda yeteneği kendisine çekmesiyle devam etti (Isaak, 2009: 135-136).

Silikon Vadisi'nin farklılığının esas sebebi, daha önce bilinmeyen türde dinamik bir yenilikçi üretim sistemi havasını oluşturmuş olmasıdır. Bilim adamları ve mühendisler, teorik bilimi, pratik işletmelere dönüştürebildi. Bunu da yeni ürünler yaparak ve ilk defa denenilen üretim yöntemleriyle sağladılar. Burada önemli olan birkaç başarılı şirkete odaklanmak değildir, önemli olan nasıl sürekli, olmayan ürünler ve üretim yöntemlerinin ortaya çıkabildiği bir havaya sahip olunduğudur. Bu havanın altında yatan etken, oradaki insanların sürekli soludukları keşif ve öğrenme duygusudur (Moore, Davis, 2001: 2-3).

1950'lerde Stanford öğrencileri ve akademisyenleri merkezinde bir çekim merkezi haline gelen Silikon Vadisi'ndeki üniversite temelli teknoloji üretim merkezinden ilham alarak, 1950'lerin sonunda North Carolina'da üç üniversite ortaklığıyla kurulan Research Triangle Park (Araştırma Üçgeni Parkı) ayrı bir cazibe merkezi olmuştur. Emek yoğun bir eyaleti dönüştürerek, otomobil, biyoteknoloji ve ilaç sanayi başta olmak üzere birçok ileri teknoloji araştırmaları ve bunların ticarileşebilmesi için imkanlar oluşturmuştur. En önemli katkısı ise orta sınıf bir üretken grup oluşturması ve geliştirdiği sosyal ve kültürel bilinç ile yaşanabilir şehirleri inşa ederek, çevre eyaletlere dahi örnek olmuş olmasıdır (Cummings, 2017: 2).

Research Triangle Park, 1959'da 900 bilim adamının kar amacı gütmeyen araştırmalar yapmak amacıyla Chapel Hill'deki North Caroline Üniversitesi, Duke Üniversitesi ve North Carolina Eyalet Üniversitesi ortaklığında üç üniversite temelinde kurulmuştur. Özellikle 1980'lerden sonra teknoloji üretiminde çok yol katederek Japonya'nın teknoloji konusundaki atılımları ile yarışmak için ABD'de umut bağlanan bir yüksek teknoloji üretim merkezi haline dönüşmüştür. Orta sınıfların üniversite temelinde yapacağı işbirlikleri sonucunda, yüksek teknolojiye sahip yenilikçi girişimleri ile beşeri sermayedeki artışın sağlanmasıyla, gelecek şekillenecektir. Bu da

Silikon Vadisi, Research Triangle Park, Austin tarzı üniversite temelli teknoloji geliştirme bölgelerindeki ekosistemler ile olacaktır (McCorkle, 2012: 479-480).

2.1.1.2. Dünya’da Diğer Önde Gelen Teknopark Örnekleri

2.1.1.2.1. Fransa

Silikon Vadisi gibi bir yüksek teknoloji cazibe merkezini örnek alarak kendisine uyarlamaya çalışan, Avrupa’daki ilk yer Fransa’da oluşturulan Sophia Antipolis’tir. Fakat Sophia Antipolis’te, finans ve iş dünyasındaki risk sermayedarları, nitelikli beyin avcıları ve hukuk uzmanlarında yoğunlaşma sağlanamadığından dolayı, yüksek teknoloji öğrenmesi ve inovasyondaki ilerlemeleri sınırlı bir seviyede kalmıştır. Halbuki Silikon Vadisi’ndeki yüksek teknoloji kümelerinde, teknolojik buluşların yapılması için karşılıklı etkileşimle kolektif öğrenme kültürünün kolay olduğu, tecrübeli insanların teşviklerinin yoğunlaştığı sosyal ağlar bulunmaktadır. Intel’in kurucusu Gordon Moore, Silikon Vadisi’nin özünde, girişimci mühendislerle, risk sermayesi sahiplerinin birleşmesinin olduğunu söylemektedir. Fakat Sophia Antipolis’te, girişimci mühendislerin yanında, risk sermayedarlarının yoğunlaşamamıştır (Isaak, 2009: 139).

Fransa’nın ilk kurulan, en büyük ve dünyanın önde gelen teknoparklarından Sophia Antipolis Bilim Parkı; 1969 yılında bilim şehri olarak kurulmuş olup, 2020 yılı itibariyle 2,4 km² alana, 2500’den fazla firma ve 38.000 çalışana sahiptir. Teknopark tasarlanırken doğa ile içiçe olması ve bilimsel üretim iklimine doğanın da eşlik etmesi düşünülmüştür. Ormanın içinde bilim insanlarına ve girişimcilere rahat çalışabilecekleri bir sosyal hayat sunmaktadır. Yenilenebilir enerji, otomotiv sektörü, biyoteknoloji, yazılım, tarım ve hayvancılık üzerine firmalar çalışmalarına devam etmektedir (<https://www.sophia-antipolis.fr/>).

2.1.1.2.2. Almanya

Almanya’da Adlershof Teknoloji Merkezi, 19.yy’da ikinci tür üniversite olarak ortaya çıkan “Araştırma Üniversitesi” mantığının ilki olan Humboldt Üniversitesi’nin temelinde şekillenmiştir. 250 yıllık bir geçmişe sahiptir ve 1870’lerden sonra sanayi üretiminde en büyük rakibi İngiltere’nin önüne geçmesinde çok önemli rol oynamıştır. Üniversite temelinde oluşan bilgi birikimini; motorlu taşıtlar, zeplin ve uçak yapımında pratiğe dökmüşlerdir. Teknoloji üretim kabiliyetini koruyarak devam eden Adlershof, kurulduğu dönemden günümüze kadar Almanya Devleti’nin geçirdiği dönüşümlerle mevzuat değişimlerine gitmiştir. Başta özel sektörden ziyade devlet merkezli projeler üstünde çalışmaktaydı. Bugünkü anlamdaki mevzuatıyla özel sektör ile doğrudan çalışan bir teknoloji merkezi pozisyonunu alması Almanya’nın son dönüşümünü yaşadığı Batı ve Doğu Almanya’nın birleşmesi sonrası 1992’de olmuştur. Almanya’nın en büyük, dünyanın da en önde gelen teknoparklarından birisidir. Doğal ortam üzerine kurulu bir yaşam alanı sunmaktadır. 2020 yılı itibariyle 4,2 km² yüz ölçümüne, 23.500 çalışana, 1189 firmaya sahiptir. Genetik ve biyoteknoloji, elektrikli ve akıllı araçlar, fizik ve kimya, sanal ve artırılmış gerçeklik, yenilenebilir enerji üzerine yoğunlaşan çok sayıda firmaya sahiptir. Firmalar arasında ve üniversite ile oluşan sinerji sonucunda, teknoloji ürünleri üretimi kolaylaşarak devam etmektedir. (<https://www.adlershof.de/en/>)

2.1.1.2.3. Japonya

Japonya’daki ilk teknopark olan ve sağladığı başarı sonrasında birçok Japon teknoparkına örnek olan Tsukuba Science City’nin temeli, Japonya üniversite reformunun öncüsü Tsukuba Üniversitesi tarafından atılmıştır. 1960’lı yıllarda Tokyo’nun kalabalığından uzaklaşıp, akademik bir iklim oluşturup bilim yapmak ve nitelikli çıktı üretmek için Tokyo’dan 60 km dışarıya çıkıp doğal bir yaşam yerine taşınmıştır. Tsukuba Bilim Merkezi burada yeşermeye başlamış, sokaklarda bilim solunur olmuştur. 200 bin nüfuslu şehirin 1/10’u araştırmacıdır. Diğer teknoparklara göre labaratuar ağırlığı biraz daha fazladır. Ama üretilen bilimsel bilgiler üniversite-sanayi işbirliği çerçevesinde hem öğrencilerini teşvik ederek kuluçka firma şekline

dönüştürmekte, hem de büyük firmalarla danışmanlık ve girişim paydaşlığına gidilerek inovatif ürünlere dönüştürülmektedir. Burada en kritik nokta üniversitenin bakışında olmaktadır. Bilim Parkının omurgası olan Tsukuba Üniversitesi'nde; öğrencilerin kişiliğine saygı duymak, zengin bir insanlık duygusu verebilmek, öğrencilerin yeteneklerini geliştirebileceği fırsatları oluşturarak üretken bir zekaya sahip olmalarına yardımcı olmak öğretim üyelerinin ana felsefelerini oluşturmaktadır. Genel amaç da; dünyadaki problemlerin çözümü için öğrencilerin inisiyatif almalarını sağlamaktır. Üniversite ve teknopark bu şekilde sistemini, pasif ve edilgen öğrenci yerine, aktif ve problem çözen bir girişimci profiline dönüştürmektedir. Yapay zeka ve robotbilim başta olmak üzere biyoteknoloji, sanal ve artırılmış gerçeklik gibi Endüstri 4.0'ın çeşitli teknolojilerinde yoğun çalışmalar ve girişimler yapılmaktadır. (<https://www.tsukuba.ac.jp/en/about/outline-tsukuba/>).

2.1.1.2.4. İngiltere

Silikon Vadisi örneğinden yola çıkarak 1970 yılında, İngiltere'de Cambridge Üniversitesi temelinde, üniversite-sanayi işbirliğini gerçekleştirebilmek için ilk kurulan teknopark Cambridge Science Park'tır. 2020 yılı itibarıyla 130'dan fazla yenilikçi firmaya ve 7230 çalışana ev sahipliği yapmaktadır. Üzerinde en çok yoğunlaşılan alanlar; Yapay zeka, nesnelerin interneti (IoT), biyoteknoloji ve ilaç sanayidir (<https://www.cambridgesciencepark.co.uk/>).

Ülkede 10 yıl boyunca sadece tek teknopark Cambridge iken, 1980'lerde başka teknoparklar da Cambridge örneğinde kurulmaya devam etmiştir. 1982 yılında Warwick Üniversitesi temelinde Warwick Science Park ve 1985 yılında Manchester Üniversitesi temelinde Manchester Science Park kurulmuştur. Bu üç teknopark hala İngiltere'nin önde gelen teknoparklarıdır ve Türkiye teknoparkları tarafından örnek alınan noktaları olup, Türkiye teknoparkları ile işbirlikleri kurulmuştur.

2.1.2. Türkiye’de Teknoparklaşma Süreci

Türkiye’de 1963 yılında TÜBİTAK’ın kurulmasıyla (3747 Sayılı Kanun, 1963) araştırma ve teknoloji kavramları ekonomi planlamalarına dahil olmuştur. 1990 yılında KOSGEB’in kuruluşu (3624 Sayılı Kanun, 1990) ile teknoloji transferi yapılması ve ARGE çalışmalarının öncelenerek nitelikli araştırmacıların ve projelerin artırılıp ürüne dönüştürülmesine hız verilmiştir. Üniversite-sanayi işbirliğini kurumsallaştırma çabaları, 2001 yılında Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu (4691 Sayılı Kanun, 2001) ile devletin maddi desteklerini artırarak güvence vermesi ile teknopark platformunu doğurmuştur.

1960-1980 arası, korumacı, temel ve ara malların ithal ikamesine dayalı içe dönük, devlet merkezi planlamaları ile izlenen Sanayi Politikaları sonrasında, 1980 yılı 24 Ocak Kararları ile devletin ekonomi üzerindeki etkisini azaltarak, vergi, teşvik, kur ve uluslararası ticaretteki gevşetmelerle, dünya ile bütünleşmeye dönük ekonomik liberalleşmeye doğru adımlar atılmıştır. 1987’de Avrupa Birliği üyeliği için başvurulması ve sonrasında AB ile 1995’te Gümrük Birliği Anlaşması yapılması, Türkiye’nin üniversite ve iş dünyası bütünleşmesinde dünya ile uyumlu bir sanayi ve teknoloji politikaları çerçevesini kaçınılmaz kılmıştır (Şenses, Taymaz, 2003: 2).

1963’te başlayan birinci beş yıllık kalkınma planından, 1990’da yayınlanan altıncı beş yıllık kalkınma planına (ABKP) kadar araştırmacı, teknoloji transferi ve ARGE kavramları üzerinde sık sık durulmuştur fakat her birinde bu kavramların Türkiye’de eksik olduğu, giderilmesi gerektiği söylene de, bir diğer kalkınma planında hedefe ulaşamadığı tekrarlanmıştır. Üniversitede araştırmacıların yaptığı araştırmaların, sanayi ile ortaklaşa uygulanabilmesi hayalinin ilk kurumsal faaliyetleri, ABKP ile 5 teknoparkın ve 1994 yılında Türk Patent Enstitüsü’nün kuruluşu ile 1990’dan itibaren gerçekleşmeye başlamıştır (Erdil, vd., 2013: 100-102).

İnovasyon ve teknoloji çalışmalarındaki kurumsallaşmada Türkiye 1990’lar ile hızını artırmıştır. KOSGEB ve TÜBİTAK, üniversiteler ile sanayi arasında teknoloji merkezi oluşturmada aktif rol oynamıştır. Fakat üniversite temelli teknoloji üretiminde beklenen gelişmenin olamamasının sebebi; teknoloji ve sanayi politikası üretmekte

olan ilerlemelerin, uygulamaya istikrarlı bir şekilde geçirilememiş olmasından kaynaklanmaktadır (Alpaslan vd., 2008: 12).

Teknoparkların daha cazip bir şekilde yaygınlaşması için esas adım, teşvik ve vergi muafiyeti ile teknoparkların bir kanun çerçevesinde kurumsallaşmasını sağlayan 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu'dur. Bu Kanun Madde 1'de şöyle demektedir (TGB Kanunu, 2001: 8015);

“Bu Kanunun amacı, üniversiteler, araştırma kurum ve kuruluşları ile üretim sektörlerinin işbirliği sağlanarak, ülke sanayiinin uluslararası rekabet edebilir ve ihracata yönelik bir yapıya kavuşturulması maksadıyla teknolojik bilgi üretmek, üründe ve üretim yöntemlerinde yenilik geliştirmek, ürün kalitesini veya standardını yükseltmek, verimliliği artırmak, üretim maliyetlerini düşürmek, teknolojik bilgiyi ticarileştirmek, teknoloji yoğun üretim ve girişimciliği desteklemek, küçük ve orta ölçekli işletmelerin yeni ve ileri teknolojilere uyumunu sağlamak, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunun kararları da dikkate alınarak teknoloji yoğun alanlarda yatırım olanakları yaratmak, araştırmacı ve vasıflı kişilere iş imkânı yaratmak, teknoloji transferine yardımcı olmak ve yüksek/ileri teknoloji sağlayacak yabancı sermayenin ülkeye girişini hızlandıracak teknolojik alt yapıyı sağlamaktır.”

Teknoloji Bölgesinin yönetilmesi de A.Ş. olan bir yönetici şirket tarafından yapılmaktadır. Yönetici şirket bölgede, üniversite-firmalar-devlet koordinasyonunu yürütmektedir (TGB Kanunu, 2001: 8016).

Türkiye’de 2020 yılı itibarıyla 74’ü aktif, 12’si yapım aşamasında olmak üzere toplam 86 Teknoloji Geliştirme Bölgesi (Teknopark) bulunmaktadır. Bu bölgelerde toplam 6219 firma ve 64.069 personel bulunmaktadır (TC. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı).

Teknoparklar üniversite-sanayi işbirliği olmasının ötesinde üniversite merkezli yapılardır. Bunun için üniversite ve akademisyen niteliği dünya standartlarına yaklaştığı ölçüde yeni buluşlar olacak ve bunlar inovasyon olarak şirketleşecektir. Tablo 2.1’de dünyada kabul gören üniversite sıralama indeksi ARWU ile veriler şöyledir.

Tablo 2.1: 2020 Yılı Dünyada Üniversite Sıralaması ARWU

Ülke/Sıra	20	100	200	300	400	500	501-1000
ABD	15	41	65	94	114	133	73
Avrupa	5	36	77	112	150	185	179
Çin	0	6	24	38	57	81	87
Türkiye	0	0	0	0	0	1	10

Kaynak: <http://www.shanghairanking.com/ARWU-Statistics-2020.html>, 04.01.21

İlk 500 üniversitenin 15'i, ilk 100'ün 41 tanesi ABD'de bulunması da göstermektedir ki, Silikon Vadisi ve önde gelen teknoloji şirketlerinin üniversite niteliğiyle ilişkisi bulunmaktadır. Teknoparkları ABD'den sonra uygulamaya geçiren Avrupa da, ilk 20'nin geri kalan 5 üniversitesi ve ilk 100'ün 36 üniversitesini oluşturarak hemen arkasında bulunmaktadır. Çin'in ise ABD ve Avrupa seviyesinde bir üniversite kalitesine sahip olmadığından ilk 20'de hiç üniversitesi yoktur ve ilk 100'de 6 tane üniversiteye sahiptir fakat her geçen sene üniversitelerinin sıralaması düzenli olarak artmaktadır. Çin teknoparkları da Silikon Vadisi bir kümelenmeden ziyade daha devlet merkezlidir.

Türkiye ilk 20'de ve 100'de hiç üniversiteye sahip olmayıp ilk 500'de 1 üniversiteye sahiptir. Fakat 501-1000 arasında 10 üniversitesi vardır. Olması gereken seviyeye ulaşamamış olsa da, eğer kullanılabilirse, bir potansiyeli bulunmaktadır. Üniversite-sanayi işbirliği olan teknopark niteliğinin artması da, beşeri sermayenin kaynağı olan üniversite niteliği artışı ve iş dünyası ile akademinin kuracağı bağ sayesinde olacaktır.

Üniversitelerde gereken donanım olmazsa o ülkede girişimciler yetişmez. Stanford ve Berkeley olmasa idi Silikon Vadisi de kuru bir toprak parçasından öteye geçemezdi. Türkiye'de üniversiteler ya devlete memur ya da özel sektöre çalışan ve yönetici yetiştirme rolüne sahip ve bu bir kısır döngü olarak kendini besliyor. Türkiye'de girişimci insanların yetişmesi için en başta üniversitenin yönetim kademesi, sonra da akademisyenlerin eleştirel düşünmeyi ve sorgulamayı düşünce tarzı haline getirmesi, hatta bunun not veya terfi ile ödüllendirmesi gerekmektedir.

Öğrencilerin üniversite öncesindeki ilköğretim ve lise hayatında köreltilen eleştirel düşünme kapasitesinin oluşması ve mevcut durumun aksaklıklarını görüp çözüm üretme yetisine sahip inovatif girişimcilerin yetişmesi, ancak bu şekilde olabilecektir. Ayrıca teknogirişim yapabilecek öğrenci yetişmesi için, akademisyenlerin de bu yönde çalışmalar yapması gerekir ki, bunun için de akademisyenlerin araştırmalar yapıp bunları ticarileştirmesi konusunda teşvik edilmesi ve ödüllendirilmesi gerekmektedir (Erkut, 2012: 1).

Teknoparkların bir ayağı üniversitelerdir diğer bir ayağı iş dünyasıdır. Yeni girişimciler (startuplar) ile bunlarla ortaklıklar kuracak sermaye sahibi olan melek yatırımcılar ve risk sermayedarlarının ilişkileri çok önemlidir. Dünya'daki önde gelen ülkelerin GSYH'ları içerisinde Melek Yatırımcılık ve Risk Sermayesi'ne yaptıkları yatırımlar Tablo 2.2'deki gibidir.

Tablo 2.2 : 2019 yılı Melek Yatırım ve Risk Sermayesinin GSYH Oranı

	Melek Y. Risk S. (dolar)	GSYH (dolar)	Yatırım/GSYH Oranı
ABD	124 milyar	21 trilyon	0,0058
Çin	53 milyar	14 trilyon	0,0037
Avrupa	27 milyar	23 trilyon	0,0012
Türkiye	0,1 milyar	761 milyar	0,00013
Dünya	294 milyar	87 trilyon	0,0033

Kaynak:<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.CD>, (GSYH), 04.01.21.

Kaynak: <https://www.crunchbase.com/>, (Crunchbase), 04.01.21.

Birçok ülkede çok küçük rakamlarla yapılıyor olmasına rağmen Dünya'da bu yatırımların yarısı ABD'de, özellikle Silikon Vadisi'nde olduğundan ortalamayı da kendisine doğru çekmektedir. ABD'de 0,0058 ile 1000'de 5'in biraz üstündedir. Dünya ortalaması 0,0033 ile 1000'de 3'ün biraz üzerindedir. Çin'de 1000'de 3'ün

biraz üstünde olup dünya seviyesine yakın seyretmektedir. Avrupa ise her ülkesi aynı miktarda yatırım yapmamakla beraber, ortalamasında dünya ortalamasının biraz altında bu tür yatırımlara yönelerek 1000’de 1’in biraz üzerindedir.

Türkiye’de Melek Yatırımcılık ve Risk Sermayesi’ne yapılan yatırımlar, yıllık toplam 100 milyon dolar seviyesindedir, bu da GSYH’nın 10.000’de 1’inin biraz üstündedir. Dünya ortalama oranı olan 1000’de 3 civarına ulaşabilmesi için şimdiki yatırımlarını en az 20 kat artırmalıdır. Bu da teknoparkların ve teknoloji merkezlerinin potansiyeline kavuşması için yeni kurulan girişimci firmaların (startup), kuruluş aşamasında ve büyüme aşamasında melek yatırımcılar ve risk sermayedarları ile yoğun bir ilişki içinde olmalarını sağlayacaktır. Teknopark benzeri ARGE kuruluşlarında, akademisyenlerin ve öğrencilerin yoğun şekilde girişimci ya da danışman olarak teknoparklarla ilişki içerisinde bulunmaları da yüksek teknoloji üretimini artıracaktır.

2.2. Endüstri Devrimleri ve Dönüşümleri

Schumpeter’e göre girişimci, statik değil dinamiktir ve yaptığı yenilik ile mevcut sistemi yaratıcı yıkım şeklinde yıkarak ekonomiyi ve toplumu geliştirme yönünde değişim sağlar. Bu yenilikçi girişimci, yeni teknolojilerle oluşturduğu yeni üretim modelleri sonucunda üretim faktörlerinin kombinasyonunu değiştirir. Yenilik ile pazarı kökünden değiştiren bu girişimci, firmaları ve piyasayı kendi peşine takarak gelişme yönünde değişme zorlar ve sonucunda değişime uyum sağlayamayanlar ortadan kalkarken adapte olanlar ayakta kalır (Kızılıkaya, 2010: 29-30).

Önce basit problemler çözülür ve sonra bunlar kodlanarak sistemleşir. Ardından gelenler bu kodlar üzerinden daha karmaşık meselelere çözüm üretirler. Neolitik dönemde insanlar taşları av aletlerine dönüştürerek o günkü sorunlarına çözüm ürettirler. Arada her dönemde farklı nesiller çözümlerini üst üste ekleyerek, değişik platformlar üzerine çözümlerini eklediler ve bugün akıllı telefonlarla trafik sorunlarına çözüm üretiliyor (Auerswald, 2017: 39).

Kap kacaklar ve savaş aletlerinde taş kullanmak yerine tuncun daha etkili olduğunun fark edilmesiyle, tunca olan talep artmıştır ve sonucunda tunç üretimi patlamıştır. Bu yeni ürün ile yeni üretim süreçleri ve ürün çeşitliliğinde doğan farklılaşma ile alt bir sektör olan tunç üretimi, ana sektör halini almıştır. Buradan yeni tür evler, giysiler, aletler ve bunların tasarımında farklı estetiklerin oluşumuyla, yeni imalatçı insanlar, alışkanlıklar ve yaşam tarzları oluşmuştur. Sonuçta peş peşe olan farklılaşmalarla basit olan eski mesleklerdeki uzmanlaşma ve yeni doğan meslekler sayesinde, bireysel ve toplumsal düşünüş, iş yapma şekilleri ve yaşamı algılayışlarındaki değişimlerle, toplumda çeşitlilikler artmıştır (Spencer, 2017: 53-55).

İngiltere’de, üretilen bilgiyi icatlara, ürün ve üretim sürecine dönüştürmek için, bir ödüllendirme ve teşvik sistemi olarak, 1750 ile 1800 arasında patent kavramı ortaya çıktı. Bu ödüllendirme sistemi sonucunda çeşitli icatlar ve ürünlerle doğan makineleşme ile başta İngiltere olmak üzere, bütün dünya Sanayi Devrimi dönüşüm sürecine girdi (Drucker, 1993:45).

Endüstri Devrimi ile beraber, İngiltere’de el tezgahlarıyla evlerde yapılan yünlü dokuma yerine, John Foster gibi girişimciler işçileri pamuklu dokuma sanayisinde çalıştırarak, yünlü sanayinin büyük kısmını yok ettiler. Yünlü sanayide iş yapan insanların çoğu, pamuklu sanayideki gibi bir üretim sistemini kurabilecek altyapıya sahip olmadığından, yaratıcı yıkım ile ortadan kalktılar. Ekonomik hayattaki bu değişim, şehirlerde bir arada çalışan insanların sosyal yaşamını değiştirerek, çalışanların yasalara karşı birleşmeleri sonucunda, yasalarda değişikliği zorlamaları ile Fransız İhtilaline giden siyasal dönüşümü de yine aynı yaratıcı yıkım ile tetiklemiştir (Acemoğlu, Robinson, 2013: 194-195).

Teknolojik gelişmelerin esas etkisi ekonomik ve sosyal hayatı değiştirmesidir. 18.yy ortalarında İngiltere’de buharın kullanılması ve tekstil üretiminin fabrikalaşması ile başlayan 1. Sanayi Devrimi 100 yıl boyunca her sektörü kökünden değiştirdi. İşbirliği ve üretim sistemlerindeki bu değişimlerle ulaşım, iletişim, tarım ve çeşitli üretim sektörlerinde köklü değişiklikler oldu. Bir yandan çevre kirliliği ve sömürgeciliğin yayılmasına sebep olurken, diğer yandan dünyada bir zenginleşmeyi de sağladı. 1870’de elektriğin bulunması ile başlayan 2. Sanayi Devrimi de, radyo,

televizyon, otomobil, uçak gibi birçok inovasyonu beraberinde getirerek yaşam tarzlarında bir değişim daha oluşturdu. 1950'lerden sonra ise Üçüncü Sanayi Devrimi'yle bilişim ve dijitalleşmenin doğmasıyla, bilginin aktarımı ve depolanmasındaki gelişmeler sayesinde her sektör, iş hayatı ve sosyal hayat bir kat daha köklü değişime uğradı (Schwab, 2019: 25-26).

2.3. Endüstri 4.0 Teknolojileri ve İstihdamla İlişkisi

Makineleşmenin yaygınlaşması ile ilk Endüstri Devrimi olarak başlayan endüstriyel sıçramalar, elektrik enerjisinin kullanımıyla 2. Endüstri dönüşümünü doğurmuştur. Sonrasında dijitalleşmenin gelişmesi 3. Sanayi Devrimi olarak adlandırıldı. Şimdi ise akıllı nesneler adıyla akıllı makineler ve ürünler olarak, internet teknolojilerinin fabrikalarda gelişmiş bir dijitalleşme oluşturması temelinde, ürünlerin kendi üretim süreçlerini kontrol ettiği bir endüstriyel üretim tarzıyla, yeniden temel bir paradigma değişimi gerçekleşmektedir. Bu da 4. Sanayi Devrimi (Endüstri 4.0) olarak adlandırılmaktadır (Lasi, vd., 2014: 239).

Endüstri 4.0 kavramı, 2011 yılında Almanya devleti, üniversiteleri ve özel şirketlerinin işbirliğiyle ortaya atılan bir kavramdır. Almanya'nın üretimi ve verimliliğini artırarak, ileri seviye üretim sistemini geliştirmeyi hedefleyen bir stratejik program olarak tasarlandı. Endüstri 4.0, gelişmekte olan birçok teknolojiyi üretim sistemine entegre ederek, yeni bir endüstriyel aşamaya geçme düşüncesidir. Bu sistemde insanın rolü, geleneksel üretim sistemlerindeki göre farklı bir noktada bulunmaktadır. Bu sistem gelişmiş üretim ya da akıllı üretim olarak adlandırılır. Değişen koşullar ve çeşitli türdeki ürünler için, esnek hatların, üretim sürecini otomatik olarak ayarladığı bir sistemdir. Bu da kalitenin, verimliliğin ve esnekliğin artışı sağlar. Daha ekonomik kaynak tüketimi sağlayarak, daha büyük ölçeğe sahip ve sürdürülebilir şekilde, kişiselleştirilmiş ürünler elde etmeye yardımcı olur. Bilgi alışverişindeki artış sonucunda, üretim ile tedarik zincirini birbiri içine entegre ederek, teslimat sürelerini azaltır. Oluşan ortak çalışma zemini, şirketlerin kaynaklarını birleştirmelerine imkan verir. Üreticilerin, daha etkili olduğu alanlara yoğunlaşarak, becerilerini paylaşımlarına ve odaklandıkları alanlardaki ortak çalışmalar sonucunda

katma değeri yüksek, yeni ürünler ortaya çıkarmalarına sebep olur (Frank vd., 2019: 2-3).

Dijitalleşme, üretim sistemlerinde radikal bir dönüşümü tetikliyor. Özellikle Nesnelerin İnternetinin (IoT) doğuşuyla Dördüncü Sanayi Devriminin eşiğindeyiz. Otonom makineler, robotlar, nakliye ve depolama sistemleri, mevcut durumun ihtiyaçlarına göre kendilerini kontrol eden ve yapılandıran, her an kimin yedek kapasiteye sahip olduğunu belirlemek için birbiriyle müzakere eden bir ağ oluşuyor. Bu ağ, akıllı fabrikaların, makinelerin, insanların, kaynakların birbiriyle iletişim kurarak siparişten teslimat kadar, tüm dünyanın yatay olarak birbirine bağlı olduğu bir sosyal ağıdır (Kagermann, 2015: 32-33).

Endüstri 4.0'da, fabrikalar, üretim, teçhizat, şehirler ve eşyalar akıllı hale gelir. Böylece adaptasyon süreçleri, kaynak verimliliği, arz ve talep süreçlerinin birbiriyle örtüşmesi optimize edilir. Otonom sistemler ve sensörlerle donanan teçhizatlar, daha akıllı, esnek ve dinamik hale gelerek, akıllı fabrika ve üretim sistemi halini alır. Böylece makineler ve teçhizatlar yüksek seviyede otomasyon ve optimizasyona ulaşır (Lu, 2017: 7).

Endüstri Devrimleri ile gelişerek gelen teknolojik dönüşümler sonucunda, içerisine giriyor olduğumuz Endüstri 4.0 teknoloji çeşitleri çok fazladır ve artarak çeşitlenmeye devam etmektedir. Fakat en yakın vadede görünür olanlarını 12 kategoride sınıflandırabiliriz. Bunlar; Yeni Bilgi ve İşlem Teknolojileri, Blok Zinciri ve Dağıtık Hesap Defteri Teknolojileri, Nesnelerin İnterneti, Yapay Zeka ve Robotbilim, İleri Malzemeler, Üç Boyutlu Yazıcılar, Biyoteknolojiler, Nöroteknolojiler, Sanal ve Artırılmış Gerçeklikler (VR-AR), Enerji Üretimi, Depolama ve İletimi, Jeomühendislik, Uzay Teknolojileri şeklide kategorize edilebilir (Schwab, 2019: 102-106).

2.3.1.Yeni Bilgi ve İşlem Teknolojileri

Üçüncü Endüstri Devrimi, 1947 yılında Moore tarafından transistörlerin icat edilmesi sonucunda bilgi işlemdeki inovasyon ile başladı. 1960'lı yıllarda ortaya

konulan Moore Yasası'na göre; inç kare başına düşen transistör sayısının, 18 ile 24 ay arasında 2 katına çıkması şeklinde transistörlerin küçülerek artması ve maliyetlerinin azalması gerçekleşmiştir. Şu anda transistörler ebat olarak 10 nanometreye (nm) kadar küçülmüştür fakat silikon ile üretilen küçülmenin sınırı varsayılan 5 nm nin altına düşülemeyeceği öngörülmektedir. Bu yüzden yeni bilgi işlem teknolojileri sistemleri üzerinde çalışmalar yürütülmektedir. Üzerinde çalışılan sistemler içerisinde en köklü değişim yapmaya aday da Kuantum Bilgisayarlar'dır ki bunlar kuantum fiziğinin teorilerinden tasarlanmıştır. Günümüzde kullandığımız bilgisayarların 0 ile 1 lerden (bit) oluşan ikili değer birimi yerine, Kuantum Bilgisayarları Kuantum bitlerini yani kubitleri kullanmaktadır. Bu da aynı anda çoklu işlem yapma yeteneğini kazandırarak, günümüz bilgisayarlarının senelerce birçok olasılığı deneyerek yaptıkları işlemleri, bir anda yapmaya sebep olacaktır (Schwab, 2019: 109-114).

Turing Makinesi sistemiyle çalışan mevcut bilgisayar ve programlama modeli, Newton fiziği işleyişiyle çalışmakta olup, bir elektronun sadece bir yerde bulunabileceği ilkesi gereği 0 veya 1 alternatifinden birisini seçerek 1 bitlik işlem yapabilmektedir. Kuantum Bilgisayarları ise 20.yy'ın başında fizikte bir devrim yapan, o günkü fizik kanunlarının aksine bambaşka bir tür olan Kuantum fiziğine dayanmaktadır. Bu da bir elektronun, evrende birden fazla yerde aynı anda olup etkileşime geçebilmesi prensibidir. Kuantum bilgisayarları da 0 ile 1 alternatiflerinin her ikisinin aynı anda değerlendirilebildiği bir sistemle çalışarak 1 kuantum bitini oluşturur (Say, 2019: 77-78).

2.3.2.Nesnelerin İnterneti (IoT)

Günlük kullanılan nesnelerin, ortak bir ağa bağlı olarak zeka ile donanmış şekilde hareket etmesi, genel anlamda Nesnelerin İnterneti (Internet of Things) (IoT) olarak adlandırılabilir. Bu ağda gömülü sistemler aracılığıyla her nesne birbiriyle entegre hale gelecek ve her yerde internetin olmasıyla beraber, insanlarla ve diğer cihazlarla iletişim kuran bir cihazlar ağı oluşacaktır (Xia vd., 2012: 1101).

Yaşam alanlarımızda kullandığımız eşyalar, sensörler, cep telefonları ve benzeri araçlar, birbiriyle etkileşimde bulunup işbirliği halinde ortak hareket edebilirler. Bu da hem günlük ev hayatında, hem de iş yaşamında çok büyük sonuçlar doğuracaktır. Günlük yaşamı kolaylaştıracak şekilde destekli yaşam, e-sağlıktaki gelişmeler, daha gelişmiş öğrenme yöntemleri bu etkilerden birkaçıdır. Ayrıca insanlar ve malların taşınmasında daha akıllı taşıma ile lojistikte rijit değişiklikler olacak, endüstriyel üretimlerde ve çalışan durumlarının istihdamında doğacak farklılıklar ile iş yaşamındaki alışkanlıklarda da köklü değişiklikler olacaktır (Atzori vd., 2010: 1).

Beşinci Nesil Ağ (5G) ve IoT üzerine son yıllarda ciddi çalışmalar yapılmaktadır. IoT'un kapsamının ve ağının genişlemesinde 5G önemli bir yere sahip olacaktır. 5G, milyarlarca akıllı cihazı birbirine bağlayarak, herhangi bir insana ihtiyaç kalmayacak şekilde, cihazların kendi arasında etkileşime girmesine, birbiriyle veri paylaşımına gitmesine sebep olarak, IoT'a katkı sağlayabilir. Günümüzde IoT sistemi, akıllı ev eşyaları arasındaki bağlantıları, akıllı evler, akıllı binalar ve akıllı şehirler gibi akıllı ortamları devreye sokarak, günlük yaşam kalitesini iyileştirmeyi hedeflemektedir (Li, vd.: 2018: 6).

IoT ile internetin kullanımı çok daha fazla artacak ve yaygınlaşacaktır. Ev eşyaları, takip kameraları ve sensörleri, araçlar gibi çok geniş alandaki varlıklarla etkileşim kolaylaşacaktır. İnsanlar, şirketler ve devlet yöneticileri çok büyük miktarda ve çeşitlilikte verinin kullanımına kavuşacaktır. Ayrıca IoT ile şehirlerde kamu hizmetleri yönetiminde optimizasyon, ulaşım, park etme, aydınlatma, yöneticileri şeffaf şekilde görebilme, kamusal alanların gözetimi, çöp toplamak, okul ve hastane hizmetlerinden daha iyi yararlanma gibi "Akıllı Şehir" özellikleriyle kişisel ve toplumsal yaşamı doğrudan etkileyecektir (Zanella vd., 2014: 22).

IoT dünyasında devamlı olarak çok büyük miktarda ham veri toplanır. Bu ham verilerin kullanılabilir bilgiye dönüştürülmesi gerekecektir. Örneğin tıp alanındaki sensör verilerinin ham akışlarında, depresyon belirtileri gösteren, zayıf solunum ve yemek yeme durumundaki kişilerin faaliyet verileri, anlamlı bilgilere dönüştürülmelidir. Bunun gibi çok büyük sayıda sensör verisinin sürekli akışını, farklı şekillerde kullanmak üzere, gizliliğe ve güvenliğine dikkat edecek şekilde, veri

madenciliği teknikleri ile bu verilerden önemli bilgiler damıtılır. Bu veri madenciliği çıkarımları ile gelecek hakkında tahminlerde bulunulabilir. Burada büyük veri için önemli olan nokta, sisteme güvenilmesi gerektiğidir. Aksi takdirde eksik veri ile çalışılabilir ve doğru sonuçlara ulaşamaz. Güveni sağlamak için de verilerin gizliliğinin ve emniyetinin çeşitli protokoller ile sağlanması gerekmektedir (Stankoviç, 2014: 5).

Nesnelerin İnterneti (IoT) ve sensör ağlarının yaygınlaşmasıyla beraber, internet üzerinden bir birleşme ile yeni nesil bilgi teknolojileri ve bilgi temelli ekonominin gelişimi hızlanacaktır. Bunun da bir bütün halinde vücut bulacağı en bariz yerlerden biri akıllı şehirler olacaktır. Akıllı şehir altı ayak üzerine kuruludur; akıllı ekonomi, akıllı hareketlilik, akıllı çevre, akıllı toplum, akıllı yaşam ve akıllı yönetim. Akıllı şehirde vatandaşlar kullanıcılardan, ana paydaşlara dönüşür, yüksek teknolojinin dinamik aktörü olur, işletmelere ortak olur. Burada üretim de, talep istikametinde gerçekleşir. Ulaşım ise, iyi bir planlama ile yapılan, verimli ve etkin bir akıllı hizmet şeklini alır. Akıllı şehirler, insanların yaşam kalitesini ve güvenliğini geliştirmeyi ve enerji verimliliğini sağlayarak şehirlerin sürdürülebilirliğini garanti altına almayı hedeflemektedir (Lu, 2017: 8).

2.3.3.Yapay Zeka ve Robotbilim

Bilgisayarlar, görüntüler arasındaki farklılığı anlama, sesi görüntüye çevirme, bir dili bir başkasına çevirme, bir oyunda etkili oynama gibi işlemleri, yapay sinir ağları şeklinde o güne kadar derin öğrenme ile edindikleri örüntülerle gerçekleştirmektedirler. Fakat bunların makine tarafından öğrenilmesi her yüze, her şekle piksel piksel, ayrı ayrı tanımlamalar gerektirmektedir. Bu yüzden internet üzerinde yapılan işlemler, görüntüler, resimlerden makine için her gün yeni tanımlamalar doğmakta, yapay sinir ağları genişlemektedir. Makinenin insan yaşamını tanıması için “Büyük Veri” bankası olarak makine derin öğrenmesi de Facebook, Google gibi çok sayıdaki farklı internet platformlarında, çok sayıda insanın yaptığı, çok sayıda işlem, yazı ve görüntü paylaşımlarıyla gelişmektedir. (Say, 2019: 103-105).

IBM, Google, Amazon, Microsoft, Facebook, Deepmind ve sektöründe lider başka şirketler, birlikte yapay zeka ortaklığı kurmuşlardır. Bu ortaklık ile yapay zeka uygulamalarını en iyi şekilde geliştirmek, insanları ve toplumları bu gelişime dahil ederek bilgilenmelerini sağlayarak yararlanmalarını amaçladıklarını ifade etmişlerdir (Schwab, 2019: 170-171).

19.yy sonundan itibaren gerçekleşen makineleşme ve otomasyon ile insanların fiziksel olarak sağladığı emeği büyük oranda makineler devraldı. 20.yy'ın ortalarından sonuna kadar olan süreçte gerçekleşen bilgi teknolojilerindeki ilerlemelerle, insanlar tarafından standart şekilde yapılan verilerin işlenmesi ile ilgili meslekler otomatikleşti. Ama bu iki dönüşüm süreci de insanların çalışabileceği geniş iş alanları doğurdu. Son dönüşüm olan yapay zeka ve robotlaşmanın çok daha geniş sektörlerle aktif olarak giriyor olması, kimi araştırmacılara göre insanların istihdamında azalmaya sebep olmayacağını, kimileri de insanların emeğini yapay zekalara devredeceğini söylemektedir. Yapay zekanın uzun vadedeki etkisi nasıl olursa olsun, işgücü ve meslekleri kısa ve orta vadede bile bozucu bir etkiye sahip olacağı açıktır. (Korinek, Stiglitz, 2017: 2-3).

Günümüzde yapay zekanın insan yaşamına dahil edilmesiyle birçok inovasyon hayatı kolaylaştırarak uygulanmaya başlamıştır. Örneğin; evlerimizde, sağlık hizmetlerinde, oteller ve restoranlarda, müşteri hizmetlerinde hayatımız robotlarla otomatikleşmeye başladı. Portföy yöneticilerinin yerine big data yapay zeka uygulamaları kullanılıyor. Müşterileri karşılamak için çalışan insanların yerine selamlama yapması için robotlar kullanılmaya başlandı. Ayrıca doktorluk, yöneticilik gibi beyaz yakalı işlerde de robotların verimli çalışacağı, araştırmalarda görülmektedir. Yapay zeka ve robotların iş hayatında artmasıyla beraber, hizmet sektöründe de insan oranı azalacaktır (Huang, Rust, 2018: 155).

Son yüz yılda yemek yeme miktarı ve nüfus artmasına rağmen, ABD'de çiftçi oranı %40'tan %2'ye düşmüştür. Bunun sebebi traktör ve başka araçların icadıyla oluşan teknolojik gelişmelerdir. Teknolojik gelişmeler işleri yok edebilir. Tarım için olan bu tablo birçok sektör için geçerlidir. ABD'de tarım istihdamında %95'lik bir azalma oldu fakat oradaki insanlar yeni oluşan sektörlerle geçtiler ve hiç gıda sıkıntısı

çekmediler. Sağlık, tıp, finans, sigorta, elektronik, bilgisayar gibi birçok sektör yüzyıl önce ya yoktu ya da yeni oluşuyordu. Otomasyon, boş zamanda artmaya sebep olur. Bu da yeni fikir ve ürünler bulmaya, tüketime ya da eğlenceye dönük zaman kullanımı fırsatı verir (Autor, 2017).

Teknolojik gelişmelerdeki hızlı artış insan çalışma hayatı için hem riskler hem fırsatlar doğurmaktadır. Yaygın ve kronik işsizlik sonucunda oluşabilecek bireysel ve toplumsal istikrarsızlık ve problemleri idare etmek zor olacaktır. Ama aynı teknolojiler, bizi yapıyor olunan angarya, sıkıcı ve sıradan işlerden kurtarıp, daha eğlenceli ve kaliteli bir yaşam sürmemizin potansiyelini de taşımaktadır. Bunun için bakış açılarımız, yasalar, politikalar, ve sosyal sözleşmelerimiz de teknolojik gelişmelere göre yenilenmelidir. Bu nedenle yeni teknolojik döneme geçişimizi yönetmeye yardımcı olabilecek politikaları belirlemeye, değerlendirmeye ve uygulamaya süratle ihtiyaç bulunmaktadır. Mevcut sektörlerden korunabilecek olanlar korunup, yeni sektörlerin oluşumuna insanların adaptasyon sürecinde beceri geliştirmelerine teşvikler yoluyla yardımcı olunarak, daha mutlu bireyler ve refah seviyesi yüksek toplumun oluşumuna katkı sağlanabilir (Marchant, vd., 2014: 40).

2.3.4. Üç Boyutlu Yazıcılar

Bir bilginin internette mail olarak iletildikten sonra, 2D olarak kağıda baskısının alınabilmesi, bilgi aktarımında çok önemli bir olaydı. Artık tasarım olarak e-posta şeklinde gönderilen bilgi, 3D yazıcılar ile üç boyutlu şekilde basılabilmektedir. Bu da ürünlerin, üretim ve dağıtım maliyetlerinde büyük düşüşe sebep olarak, üretimi ve dağıtımını çok daha fazla küreselleşecektir. Bunun yaygınlaşmasıyla ulaşım ve enerji kullanımının azalmasından dolayı, kaynak üretkenliği artışı ve karbon emisyonunda azalışa sebep olacaktır. Fakat 3D yazıcı ile üretim artışı, daha az işgücüyle daha fazla üretime sebep olacağından, emek yoğun olan bazı ülkelerde istihdam sorunlarını doğurabilir (Campbell, vd., 2011: 1-2).

Üç boyutlu yazıcılar (Three-d printer) (3D), malzemelerin birbirine eklenmesiyle bir bütün halinde çıktı verir. Bu malzemeler metal, porselen, plastik,

sentetik gibi birçok madde çeşidinden olabilir (Strange, Zucchella, 2017: 6). Sağlık, otomotiv, mühendislik, eğlence, savunma sanayii ve eğitim gibi çok çeşitli sektörlerde kullanılabilir Üç Boyutlu Yazıcılar. Protezler, doku ve organ baskısı, ortopedik implantlar, ortopedik ayak üretimi ve diş hizalamaları gibi çok çeşitli sağlıksal baskılar yapılabilir (Demir, vd., 2016: 488).

Endüstri 4.0 teknolojileri birbiriyle beraber çalıştığında bir sonuca gidebilmektedir. Akıllı bir fabrika ile yapılacak üretimde; yapay zeka, gelişmiş robotlar, nesnelerin interneti, yüksek teknoloji sensörler, 3D yazıcıların ortaklığıyla akıllı üretim sistemi kurulabilmektedir. Bu da birçok ülkeden birçok şirketin dirsek temasıyla oluşturacağı küresel bir değerler ağıyla mümkündür (Tjahjono, vd., 2017: 1176).

2.3.5.Biyoteknolojiler

Biyoteknoloji, Antik Çağ'dan beri temellendirilerek gelen bir uygulamanın günümüzdeki son halkasıdır. Eski Çağ'larda fermante edilen tahıllarla alkol elde edilmesi, ekmek elde edilmesinden, Pasteur'un 1876'da mikroorganizmaların fermantasyon sürecinin sonucunda çoğaldığını kanıtlaması, Alexander Fleming'in 1928'de penisilini keşfetmesiyle antibiyotik üretimi, DNA'nın keşfedilmesi gibi dönüm noktalarından geçerek günümüz biyoteknoloji düşüncesi oluştu. Biyoteknolojinin, Endüstri 4.0. teknolojilerinin içinde yer almasının sebebi; Büyük Veri, Nesnelerin İnterneti (IoT), Yapay Zeka, Gelişmiş Robotlar, 3D Yazıcılar gibi dijital teknolojilerin, biyoteknoloji ile iç içe entegre olarak, biyoteknoloji şirketleri tarafından ve kısmen de akademik laboratuvarlarda kullanılabilir olmasıdır (Silva, Massabni, 2019: 47-48).

Sağlık alanında artan dijitalleşme ve bilgi temelli sistemler, sadece sağlık sektörünü değil insan yaşamını da derinden etkileyecektir. Bu da Kişiselleştirilmiş Tıp'ın sahip olduğu inovasyon potansiyeli ile ete kemiğe bürünecektir. Hastaların bireysel genomları sıralanarak kişisel tedaviler geliştirmek mümkün olacaktır. Oluşturulacak bireysel hasta kayıtları genetik yapının yanında çok çeşitli fizyolojik

parametreler de içerecektir. Bu veriler ile oluşan büyük verilerin kullanılmasıyla, hastalık öncesi durum tespiti ve hastalık aşamasındaki tedavi yöntemleri için bilgiye dayalı yeni tedavi yöntemleri geliştirilecektir (Kagermann, 2015: 31).

Biyoteknoloji sağlık ve tarım alanındaki bilgilerimizi baştan aşağıya değiştirecek potansiyele sahiptir. Özellikle diğer Endüstri 4.0 teknolojileri ile beraber kullanıldığında insan yaşamında çok derinden değişiklikler yapabilecektir. Bunlardan üç tanesi şöyledir; (Schwab, 2019: 212-215).

-Biyoteknolojinin ilk alanı mevcut hastalıkların tedavisi üzerine çalışmasıdır. Şimdiye kadar hastalıkların tedavisi genel çözümler üzerine kuruluydu fakat biyoteknoloji çalışma prensipleri, her bir kişinin özel moleküler yapısına inerek, Kişiselleştirilmiş Tıp (KT) ile çalışmaya yönelmektedir. Bu da Makine Öğrenmesi'nin Büyük Veri ile birleşmesi sonucu insanlardan anlık verilerin istatistiği tutularak oluşturulacak farklı çözümlemeler sonucunda olacaktır.

-İkinci çalışma alanı da tarımdır. Tarım üretimini izleme ve tahminler yapma üzerine yapılan toprak ve hava sensörleri, görüntüleme araçları ve dronları ile verimlilik artışı sağlanır. Ürünlerin genetik yapısı üzerine yapılan çalışmalar da ürün verimliliğini ve çeşitliliğini artırabilmektedir. Fakat burada ürün niteliği düzenlemesinde etik kontroller eşliğinde çalışmalar yapılmalıdır.

-Üçüncü alan olarak da; biyomalzemeler ile yaşlanmakta olan nüfusun yaşamını kolaylaştıracak şekilde, 3D yazıcıyla basılan kök hücreleri ile labaratuarda geliştirilen yeni kemikleri, işlevini yapamaz hale gelen kemiklerle değiştirmek gibi vücutta onarım sağlayarak, insan yaşam kalitesini ve ömrünü geliştirecek çalışmalar yapılmaktadır.

Biyoteknoloji firmaları çeşitli nedenlerle kümelenme ihtiyacı duyarlar. Bu kümelenmeden doğacak sinerji ile araştırmalar yapıp, bunları ürün halinde piyasaya sürebilirler. Bu kümelenmeyi gerektiren sebeplerinden birkaçı şöyledir (Häussler, Zademach, 2007: 265);

-Biyoteknoloji endüstrisi bilim temelli sektörlerin birçok özelliğini kapsamaktadır. Firmalar piyasada başarılı olabilmek için bilimi ön planda tutmalıdırlar. Bu nedenle

firmalar, temel ve uygulamalı çalışan üniversiteler ve araştırma merkezleriyle ilişkilidirler.

-Biyoteknoloji firmaları yerel bir ilişki üzerinden çalışmalıdır çünkü bu tür bilgilerin çoğu kodlanması ve iletilmesi zor, etkileşim ile hareket eden deneyimlerdir.

-Bu alanı doğası gereği ARGE süreci karmaşıktır ve oldukça belirsizdir. İlacın geliştirilip, tek bir ilaca indirgenip, pazara sunulması ortalama 10 ila 15 yıl gibi bir zaman almaktadır.

-Biyoteknoloji ürünlerinin geliştirilmesi oldukça yüksek bir sermayeyi gerektirdiğinden sermaye piyasasına bağımlıdır.

Biyoteknoloji, moleküler biyoloji ve genetik alanındaki bilimsel bilgi çok geniş alana dağılmış olduğundan tek bir disiplinde çalışmak yetmemektedir. Çok geniş alandan disiplinlerle, edinilecek uzmanlıklarla ve organizasyonlarla yeni ilaçlar üretilebilecektir. Bu yüzden üniversiteler, araştırma enstitüleri, yeni biyoteknoloji firmaları, deneyimli ilaç ve biyokimya şirketlerinin işbirliğine ihtiyaç vardır. Bu kombinasyonlar ile uluslararası farklılıklar ve biyomedikal süreçler analiz edilip, bu gelişme süreçlerine akademik laboratuvarların dahil edilmesi sağlanabilir. (Smith, vd., 2002: 25-26).

2.3.6.Nöroteknolojiler

Nöroteknoloji ile beynin dış dünyayla etkileşimi ve değişimleri gözlemlenmektedir. Araştırma enstitüleri çalışmalarıyla ve yapay zekadaki gelişmelerle, beyin bilimlerindeki uygulamalar yavaş yavaş artış gösterdi. Daha fazla miktarda piyasaya çıkan nörogörüntüleme cihazları ile eğitim, iletişim, zeka, bilişsel yetenekler, hastalıkların tedavisi ve ordu ile ilgili gereksinimlerde, henüz emekleme aşamasında olursa da ciddi gelişmeler yaşanmaktadır. Bireysel kullanım olarak da felçli insanların protez uzuvlarını ya da tekerlekli sandalyeyi akıllarıyla kullanmalarına yardımcı olmaktadır. Gerçek zamanlı olarak beyin aktivitesi izlenerek, bağımlılıklarla mücadele, yemek davranışlarını düzenlemeye, spor ile ilgili performansları artırmaya yardımcı olmaktadır. Büyük miktarda toplanan, işlenen, depolanan ve

saklanan beyin aktivitesi verileri, beyindeki bozuklukları ve zihinsel sorunları daha etkili teşhis etme imkanı sağlıyor. Ayrıca beyin bilimindeki bu gelişmeler, tepki verebilir, akıl yürütebilir ve tahmin edebilir vasıflara sahip olarak tasarlanan bir sonraki bilgisayar modeli fikrini tetiklemiştir (Guoping vd., 2017: 629). Toplanan beyin verileri, makine öğrenmeleri ve yapay zeka tekniklerinin nörobilim araştırmalarında kullanılması artış göstermektedir. Bunun etkili olduğu görülmesine rağmen hala gidilecek uzun yol bulunmaktadır (Giattino, 2019: 397).

Nöroteknoloji Dördüncü Sanayi Devrimi'nin en uzun vadede gerçek meyvesini verecek alanı gibi görünüyor fakat yavaş da olsa yapılan buluşlar yıkıcı inovasyon olarak piyasaya çıkamaya başladı. İnsanların kızıllötesi ışınları görebileceği, anıları ve rüyaları kaydedip tekrar yaşaması konusundaki çalışmalar daha yakın vadede sonuca erişecek gibi görünmektedir. Elon Musk, beyin-bilgisayar ara yüzü geliştiren bir firmaya ortak olup, biyolojik zeka ile dijital zekanın yakında birleşeceğini ifade etmiştir. Kişiselleştirilmiş olarak insanların beyinlerine göre öğrenmeleri üzerine çalışmalarda ciddi artışlar vardır ve bu da eğitim sistemini ve ekonomik verimliliği baştan aşağı değiştirecek bir inovasyon olacaktır. ABD, Avrupa Komisyonu, Japonya ve Çin hükümetleri nöroteknoloji alanında çok ciddi bütçeler ayırarak, bu konudaki çalışmaları desteklemektedir. Bu fonların büyük bir kısmı da askeri kurumlardan gelmektedir ve güvenlik tarzlarını beyni daha ön plana çıkaracak şekilde modernize etmeye çalışmaktadırlar. Fakat bu teknolojilere ulaşmak için sadece beyin bilimciler yeterli değildir ve geniş anlamda disiplinler arası çalışma şarttır. Beyin bilimciler kadar tasarım, fizik, mühendislik, sosyal bilim ve matematik dalları da aktif olarak işbirliğine girdiğinde bu teknolojiler doğabilecektir (Schwab, 2019: 228-231).

2.3.7. Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik (VR - AR)

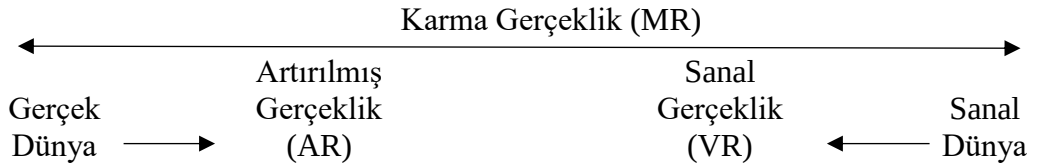
Fiziksel dünyanın üzerine, sanal gerçeklikle bilgisayar tarafından oluşturularak eklenen görüntülere Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality) (AR) denmektedir. AR, üç boyutlu görüntüler şeklinde gerçek ve sanal nesneleri birleştirir. AR gerçek zamanlı gerçek dünya üzerine sanal nesneler bindirerek, gerçeğe daha yakın bir dünya kurarken, Sanal Gerçeklik (Virtuality Reality) (VR) ise gerçek dünya dışında saf bir

sanal dünya içerisinde evrenini oluşturmaktadır. AR sadece takılan bir gözlükle görme duyusuna hitap etmenin çok ötesinde işitme, koku, dokunma hislerini de harekete geçirebilecek bir potansiyele sahiptir. Ayrıca görme ve işitme bozukluğu olan kişilerin de bu duyularını daha işlevsel kullanır hale getirebilecek bir teknolojidir (Carmigniani, Furht, 2011: 3).

İnsanlar bir olayı farklı boyutlarda deneyimlemek isterse VR daha etkili olabilir fakat hem yüz yüze olup hem de sanal olayı yaşamak için AR daha iyi olacaktır (Billinghurst vd., 2001: 6).

Tamamen sanal alan olan bilgisayar ile tamamen gerçek olarak, hayatta içerisinde yaşanan fiziksel dünyanın birleşimi ile oluşan yeni evrene Karma Gerçeklik (Mixed Reality) (MR) denmektedir ve sayı doğrusu üzerindeki gibidir. Artırılmış Gerçeklik (AR) ile fiziksel dünya üzerine sanal görüntülerin bindirilmesi ile fiziksel dünyadan uzaklaşarak Karma Gerçekliğe yaklaşılmaktadır. Şekil 2.1.'deki sayı doğrusunda, Sanal Gerçeklik (VR) ile fiziksel dünyayı kısmen değiştirerek veya hiç ilgisi olmaksızın tasarlanan başka bir dünya olarak, fiziksel dünyanın yer çekimi gibi fiziksel kanunlarını da aşarak yeni bir sanal evren inşa edilebilmektedir. Karma Gerçeklik, bu iki uç dünyanın giriftleşerek, iç içe yaşam modeline dönüştüğü bir alanda oluşmaktadır (Milgram, Kishino, 1994: 2-3).

Şekil 2.1 : Milgram Karma Gerçeklik Doğrusu



Kaynak: Milgram, Kishino, 1994: 2-3

Artırılmış Gerçeklik (AR), örneğin Google Glass ya da Microsoft HoloLens gibi gözlükler ile insanın gerçek varolan dünyasının içini sanal bir dünya ile kaplar. VR ise kullanıcıyı tamamen sanal dünyaya sokar. AR eğitim, kimya, mühendislik gibi çeşitli bilim dallarında, turizmde kullanılmaya başlanmıştır (Hanna vd., 2018: 638).

VR ve AR'deki gelişmeler eğlence dünyasının yönlendirmesiyle ilerlemektedir. Fakat insan duyularının kullanımın potansiyelini artıracak daha etkili yöntemler geliştirilmelidir. Dokunma üzerine piyasada ürünler bulunmaktadır ama tat ve koku keşfedilecek alanlardır. Eğitim alanında ise yüz yüze eğitim fırsatını yakalatabilecek potansiyeller vardır. Gerçek durumları tekrarlatma fırsatı oluşturan similatörlere sahip laboratuvarlara odaklanılacaktır. Bu laboratuvarların sanal olması sonucunda daha düşük maliyetlerle, daha fazla deneyim ile daha yeni sonuçlara ulaşılabilecektir. Artırılmış Gerçeklik (AR) ile sağlık, makine, mimarlık gibi alanların dışında eğitimde yüz yüze dijital bir sınıftaki oturumlarla öğrenciler sadece uygulamaları görmekle kalmaz, birbiriyle gerçek zamanlı etkileşim halinde kendileri uygulamayı yapabilirler. İnsan vücudunun veya motorun parçasını teorik öğrenmenin ötesinde, kendisi hareket ettirip uygulamalı öğrenebilir. VR sayesinde, uzaktan öğretim ile yüz yüze arasındaki fark kapanacaktır. Etrafı çevrili bir sınıf, sınıftaki arkadaşlar ve ders anlatan öğretmenden oluşan bir online öğrenme platformu. Bunun basit versiyonları uygulanmaya başlanmıştır. Böylece dünyanın herhangi bir yerinde, esnek mekan ve zaman anlayışıyla, insanların kendi evinden sınıf, arkadaşlar, profesör ve gerekli araçlara ulaşabileceği sanal bir ortamda eğitim olanakları sağlanır (Fernandez, 2017: 11-13).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

PAYDAŞLARINA GÖRE TEKNOPARK YAPISI VE İDEAL TEKNOPARK KRİTERLERİ İLE ENDÜSTRİ 4.0'A BAKIŞ HAKKINDA DERİNLEMESİNE MÜLAKAT

3.1. Araştırmanın Amacı

Araştırma Problemi; Türkiye’de teknoloji üretiminin yeterli seviyede olmaması ve bunu doğuracak bir iklimin bulunmaması

Araştırma Soruları; Türkiye’de teknoloji üretimi gelişmiş ülkelerdeki başarılı örneklerde olduğu gibi bir ekosisteme kavuşabilir mi? Bunda dinamo olarak teknoparkların rolü ne olur? Teknoparkların paydaşlarına burada düşen görevler nelerdir ve paydaşların şimdiki durumları nasıldır? Son teknoloji üretim versiyonu olarak Endüstri 4.0 Teknolojilerine teknoparkların bakışı nedir ve kendilerinin buna uyumu nasıldır? Bu konuda geleceğe dönük bir vizyonları var mı?

Çalışmanın amacı; Dünyada teknoloji üretiminde başarılı teknoparklardaki iklim ve ekosistemin nasıl olduğu ve hangi kriterlerin bu durumu meydana getirdiği tespit edilerek, Türkiye’deki teknoparkların iklim ve ekosistem yapısının, paydaşlarına da bakan yönleriyle, mevcut durumunun nasıl olduğu anlaşıldıktan sonra, Türkiye teknoparklarının ve teknoloji üretiminin, dünyadaki başarılı teknoparklar seviyesine ulaşmasının mümkün olup olmadığının araştırılmasıdır. Ayrıca Endüstri 4.0 teknolojilerinin Dünya’daki ve Türkiye’deki durumu da, teknoloji üretiminin detaylandırılmış yan kolu olarak analizde incelenmiştir.

3.2. Araştırma Yöntemi ve Veri Toplama

Nitel araştırma, sosyal bilimlerde insan davranışlarını göz önünde bulundurmak ve analizin gerçekçi bir yere oturması açısından çok önemlidir. Bu yüzden Fen Bilimlerindeki yöntemlerle analiz yapmak, doğru sonuçlara ulaşmak açısından Sosyal Bilim analizlerinde yetersiz kalmaktadır. Geleneksel araştırma yöntemlerinden farklı olarak, esnek bir yaklaşım ile araştırmaya katılan bireylerin bakış açıları ve deneyimlerinin bütüncül şekilde analizi nitel araştırmanın omurgasını oluşturmaktadır (Yıldırım ve Şimşek 2013: 42).

Eğer çalışmada nitel araştırmanın yanında nicel araştırma da var ise, nicel araştırmadan elde edilen sonuçları ve o sonucu doğuran durumu anlamak için, nitel araştırma çok değerli bir işleve sahiptir (Harrell ve Bradley, 2009: 2-3). Sayısal veriler ve istatistiki değerler nitel araştırmada daha az kullanılır. Nitel araştırma, lineer bir neden-sonuç ilişkisi düzleminde değil, olayı, bulunduğu iklim içerisinde değerlendirerek, olgunun temelinde yatan sebeplere odaklanmak yoluyla değerlendirir (Neuman, 2012: 224-225).

Bu çalışma, nitel araştırma yönteminin olgu bilim deseni ile yapılmıştır. Olgu bilim deseni (fenomenoloji); Yüzeysel olarak belli oranda görülüp bilinen bir olguyu, farklı açılardan inceleyerek, anlaşılamamış boyutlarını derinlemesine irdelemelerle tespit etmeye yarar (Yıldırım ve Şimşek 2013: 78-79). 3-4 kişi ile 10-15 kişi arasında tercih edilebilen olgu bilim (fenomenoloji), heterojen bir örneklemden oluşur. Katılımcıların neyi, nasıl anladıkları ve gördükleri ayrıntılı olarak incelenir. (Creswell 2018: 78-80)

Çalışmada veri toplama aracı olarak görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme, nitel araştırmalarda en sık kullanılan veri toplama aracıdır. Özellikle sosyal bilimlerde pek çok araştırma 21.yy'ın son çeyreğinden itibaren görüşme ile veri toplamaya eğilmiştir (Yıldırım ve Şimşek 2013: 147). Görüşmeler yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile yapılmıştır. Bu yöntem tam yapılandırılmış görüşme kadar katı değil, yapılandırılmamış görüşme kadar da akışına bırakılmış değildir. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinde katılımcılara önceden hazırlanmış sorular sorulmakta fakat soru sorma sırasında esnek davranılabilmektedir (Harrell ve Bradley, 2009: 27-28).

Görüşmeler Kasım 2019 ve Ocak 2020 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. En kısa görüşme 41 dakika ve en uzun görüşme 1 saat 6 dakika sürmüştür. Ayrıca görüşmelerin tamamı araştırmacının kendisi tarafından, yüz yüze ve veri kaybını engellemek amacıyla katılımcıların izni istenerek, ses kaydı alınarak yapılmıştır. Her bir katılımcının izni alınarak, teknopark isimleri de analiz boyunca orijinal halleriyle kullanılmıştır.

3.3. Araştırmanın Anakütlesi ve Örneklemi

Türkiye’de aktif ve pasif toplam 86 Teknoloji Geliştirme Bölgesi (teknopark, teknokent) bulunmaktadır. Bunlar 1992’den beri çeşitli yıllarda kuruluşunu devam ettirmektedir. Ve her teknoparkın da bünyesinde barındırdığı firma sayısı ve ölçekleri de değişmektedir. Araştırma, nicel bir analiz olmadığından anakütleyi en iyi temsil eden parça değil, derinlemesine mülakat şeklinde nitel bir analizin gerektirdiği şekilde seçilmiştir. Yani her ne kadar anakütle temsiliyeti göz önünde bulundurulmuş olsa da, esas amaç araştırma probleminin çözümüne dönük “nasıl” sorusuna cevap verebilecek noktalara odaklanmak şeklinde değerlendirilerek, örneklem seçiminde, alanında daha deneyimli teknoparklar üzerinden analiz gerçekleştirilmiştir (Yıldırım ve Şimşek 2013: 54-55).

Örneklem, kuruluş yılları, bünyesindeki firma sayısı ve ölçekleriyle, anakütledeki farklı tonları bir resim olarak sunmaktadır. Teknoparkların geleceğine dönük bir perspektif elde edebilmek için, kökleri olan üniversitelerin teknoparkları olmasına da dikkat edilmiştir. Bazı teknoparkların üniversite temelinde oluşmadığı göz önünde bulundurularak, örneklem seçiminde, üniversite temelinde hareket eden teknoparklar olmasına da özellikle dikkat edilmiştir. İstanbul’daki 4 Teknopark Genel Müdürü ve 1 de Genel Müdür Yardımcısıyla yapılan görüşmeler, İstanbul’daki 5 farklı Teknoloji Geliştirme Bölgesi (Teknopark, Teknokent) üzerinde yapılmıştır.

Tablo 3.1: Görüşme Yapılan Katılımcı Bilgisi

Teknopark	Üniversite	Pozisyon	Toplam Firma Sayısı	Görüşme Tarihi	Görüşme Süresi
Yıldız Teknopark	Yıldız Teknik Ü.	Genel Müdür Yard.	282	8.11.2019	41 dakika
İstanbul Teknokent	İstanbul Ü.	Genel Müdür	125	16.12.2019	1 saat 6 dakika
Boğaziçi Teknopark	Boğaziçi Ü.	Genel Müdür	32	17.12.2019	56 dakika
Marmara Teknopark	Marmara Ü.	Genel Müdür	52	17.12.2019	57 dakika
İTÜ Teknokent	İTÜ	Genel Müdür	308	3.01.2020	47 dakika

3.4. Verilerin Analizi

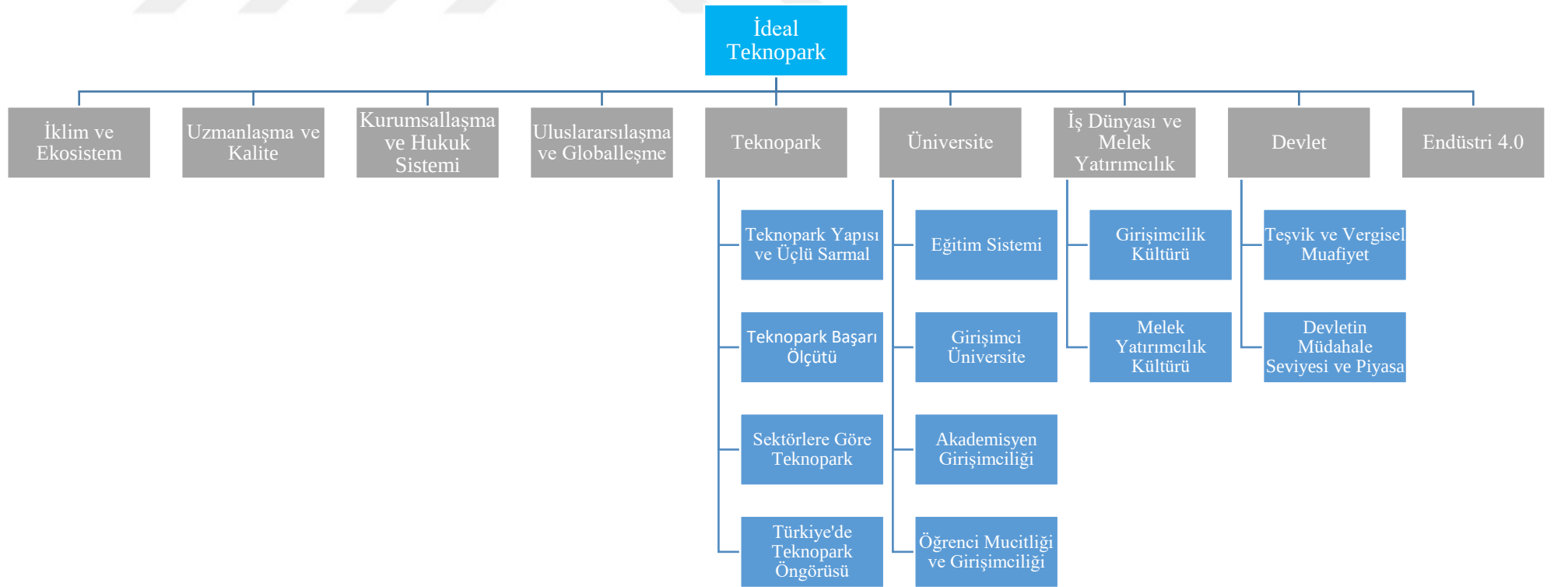
Nitel araştırmalarda veri analizi iki başlık altında toplanarak betimsel analiz ve içerik analizi diye sınıflandırılmaktadır. Betimsel analiz daha yüzeyseldir ve kavramsal düzeni önceden oluşturulan çalışmalarda kullanılır. İçerik analizi ise elde edilen verilerle ilgili derinlemesine bir analiz olup, ilk şablonun üzerine, daha öncesinde tasarlanmayan temalar ve boyutların eklenmesiyle oluşmaktadır. İçerik analiziyle elde edilen verilerden birbirine benzer olanlar, olguları daha anlamlı hale getirmek için kavram haline getirilir ve sonra bu kavramlardan da temalar (kategoriler) oluşturulur. Burada veriler dört aşamada analiz edilir; (Yıldırım ve Şimşek 2013: 255, 259-260).

- Verilerin kodlanması,
- Temaların bulunması,
- Kodların ve temaların düzenlenmesi,
- Bulguların tanımlanması ve yorumlanması

Temalar (kategoriler) birkaç kodun birleşmesiyle oluşur. Temaların altında da alt temalar (alt kategoriler) şeklinde veri analizi gerçekleştirilebilir. Alt temaların altında da birkaç basamak alt temaya inmek mümkündür (Creswell, 2018: 186). Bu çalışmada da temalar ve alt kategoriler halinde araştırma modeli oluşturulmuştur.

3.5. Araştırma Modeli

İdeal bir teknoparkın oluşmasında etkili olacak faktörleri tespit etmek için, literatürdeki çalışmalar incelenerek şablon halinde tasarlanan model, mülakatlar sonucunda son şeklini alarak tamamlanmıştır. Model; 9 tema ve bu temalara ait 12 alt kategoriden meydana gelmektedir. Temalardan 4 tanesi nitelikli bir Teknoloji Geliştirme Bölgesi olunabilmesi için sağlanması gereken kriterlerden (İklim ve Ekosistem, Uzmanlaşma ve Kalite, Kurumsallaşma ve Hukuk Sistemi, Uluslararasılaşma ve Globalleşme) oluşmuştur, 4 tane tema teknopark ve üçlü sarmalı (Teknopark, Üniversite, İş Dünyası ve Melek Yatırımcılık, Devlet) boyutlarından oluşmuş olup, son tema da yeni teknoloji üretim türü olan Endüstri 4.0 teması olarak modellenmiştir. Araştırma Modeli Tablo 3.2'deki gibidir.



3.6. Araştırma Bulguları

Bu bölüm; 4 Genel Müdür (GM) ve 1 Genel Müdür Yardımcısının (GMY), sorulan sorulara verdiği cevapların, araştırma modeli çerçevesinde oluşan temalar ve alt kategorilere göre başlıklandırılmış halidir.

3.6.1. Teknopark Boyutu

Teknopark teması dört alt temadan meydana gelmektedir. Katılımcıların, bulundukları teknoparkın ve paydaşlarının koordinasyonunun başındaki insanlar olması, hem mevcut teknopark yapısını hem de geleceğe dönük planlamalar ve öngörülerini açıklamakta iyi birer göstergedir.

3.6.1.1. Teknopark Yapısı ve Üçlü Sarmal

Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu olan 4691 sayılı yasada kriterleri belirlenerek oluşturulan yapının, dünya ile rekabet edebilecek bir ekosistem olması düşüncesi üzerine hazırlandığını, Marmara Teknopark GM şöyle belirtmiştir;

“Teknoparklar, yönetici şirket tarafından yönetilen, bir bakıma YMM’ler gibi, noterler gibi devlet adına özerk işler yapan yapılardır. 4691 diye bir yasaya göre; ithal ikamesi mi yapıyor, bu vesileyle ithalatı engelleyip kendi kendimize yeter hale mi getiriyor, bir ürün faydalı bir ürün olarak mı üretiliyor, daha ileri aşamada patent alabilecek bir ürün olarak mı üretiliyor, dünyayla rekabet edebilir bir hale mi gelebiliyoruz, daha efektif bir yönetim, daha efektif bir üretim sistemiyle, daha uyguna, daha otomatize, daha verimli yöntemler mi uygulanıyor gibi kriterler göz önüne alınmış. Dolayısıyla Türkiye’nin önünü açıcı bir yol aranmış. Daha önce Turgut Özal zamanında serbest bölge diye kurulmuş yapılar var. Onun bugüne evrilmiş hali olarak görüyorum ben teknopark mantığını. Niçin yapılmış? Artık alın teriyle üretimden ziyade beyin teriyle üretim yapmanın önemi görüldü, birçok ülke ile yarışmadığımız görüldü hence. Bu bağlamda hem istihdam oluşsun, hem de beyin teri diye adlandırdığımız alanın önü açılsın diye bazı imkanlar verilmiş, bir fanus oluşturulmuş. Bu fanusun içinde faaliyette bulunduğunuz zaman, bazı özerklik, muafiyet, istisnalarından faydalananlar, kişilerin önü açılsın, bir ekosistem oluşsun mantığıyla teknoparklar kuruluyor.”

Devlet, üniversite, sanayi üçlü sarmalının buluşma platformu olarak oluşturulan teknopark yapısının, üniversite ile iç içe olmak zorunda olduğunu belirten Yıldız Teknopark GMY, bunun koordinasyonunun da teknopark yöneticisi şirket tarafından yapılarak, hem istihdam hem de üretim oluşturulmasını şöyle belirtmiştir;

“Teknoparkın çok fazla bir geçmişi yok bizde. ODTU ile başlayan bir süreç var, sonra İTÜ, sonra birçok şehirde kuruluyor ama bizimkisi gibi böyle büyük nitelikte çok az teknopark oluyor, biz de onlardan bir tanesiyiz. Aslında teknoparkların tamamı üniversite ile iç içe olmak zorunda. Regülasyonlar konulurken üçlü sarmal modeli önerildi. Üçlü sarmalda ne var; devlet, üniversite, sanayi. Bu yapının üçünü bir araya getirmek için bir mekanizma ihtiyacı doğdu. O da teknopark, teknokent veya teknoloji geliştirme bölgeleri. Genel olarak hepsinin adı bu. Şimdi teknoloji geliştirme bölgelerinde bir yönetici şirket kurulması istendi. Ve o yönetici şirket işte bizim Teknopark A.Ş. Biz, üniversite, sanayi ve devlet ortak işbirliğinde, ortak kümede biz varız. Bu üçlü sarmal modelinde biz bu yapıyı koordine etmek durumundayız. Bu koordinasyonu da nasıl sağlayacağız? Şimdi üniversiteden sanayicinin genel beklentisi nitelikli personel, üniversite tarafında ise öğrencinin beklentisi nitelikli iş, istihdam. Şimdi bu ikisinin de bir araya gelmesi lazım, genellikle böyle bir açık var. Yeni mezun öğrenci diyor ki iş bulamıyoruz, sanayici diyor ki nitelikli personel yok. Yani ikisi de aslında burada birbirini arıyorlar. Devlet de burada, dış borçların kapatılması, ithalatların azaltılması, milli ve yerli projelerin geliştirilmesi, teknolojik alt yapının artırılması.”

Bu üçlü sarmalın, karşılıklı saygı çerçevesinde olmak üzere ortak masada alınan kararlarla, sanayinin taleplerini ilk sıraya alarak, izlemesi gereken yolu ve üniversitenin tavrını İstanbul Teknokent GM şöyle belirtmiştir;

“Teknopark ekosistemin ana konusu; Kamu – üniversite – sanayi işbirliği. Bu üçünün hedef olarak aynı hedefi koymuş olması gerekiyor. Üçü aynı hedefi koyarken aynı masada alınmış kararların olması gerekiyor. Yani birinin, kendisinin hedefini bir diğerine dikte etmemesi gerekiyor. Şimdi burada birinci sıraya kimi koyarsınız diyecek olursanız benim her zaman şöyle bir kriterim vardır; Eğer biz tamamen global bir dünyada entegre olmuş ülkeler haline gelmiş isek, ekonomiler ülkelere ciddi manada yön verir hale geldiyse, güçlü ekonomiler güçsüz ekonomilere yön verir hale geldiyse, o zaman üniversite, sanayi ve kamu dediğimiz zaman bizim kesinlikle sanayinin taleplerini birinci sıraya koymamız gerekiyor. Üniversite, sanayinin taleplerine doğru cevap veriyor olmuş olacak ama aynı zamanda kadim eğitim geleneğini de teorik bilgiyi de vermeye devam edecek, sanayi de üniversiteye ne kadar ihtiyacı olduğunu bilerek üniversite içerisine implement yani tamamen girmiş olacak.”

3.6.1.2. Teknopark Başarı Ölçütü

İTÜ Teknokent GM ve YTÜ Teknopark GMY başarılı teknopark kriterinin, katma değerli ürünler üretmek için paydaşlar arasında organizasyon ve etkileşim sağlamak olduğunu belirtmişlerdir;

“Şimdi başarılı teknopark aslında katma değer üreten, çevresindeki, ekosistemdeki partiler, taraflar arasında etkileşim oluşturabilen teknoparktır. Oradan da katma değer üüyor zaten.” (İTÜ TEKNOKENT)

“İki türlü çıktı var, mesela İngilizcede bu karşılık veriyor. Bir output var, bir de outcome var. Biz outcomeye yönelmeyi düşünüyoruz. Yani nitelikli katma değerleri çıktılar aldığımız ürünleri teknoparklarda iş fikirlerine, istihdam, alan, destek veya teşvik ile alıp, bunları da nitelikli çıktı yapmalarını sağlayacak şekilde organize edebiliyorsak teknopark başarılıdır.” (YILDIZ TEKNOKENT)

İstanbul Teknokent GM ise; olgunlaşmış firmalardan ziyade, startup firma girişimlerini çekebilen, geliştirip onları uluslararası firmalar haline getirebilen teknoparkların başarılı teknopark olacağını şöyle anlatmıştır;

“Startup girişimciler için cazip olan teknopark başarılı teknoparktır. Startup girişimciler için yani kuluçka düzeyindeki firmalar için fiziksel ve zihinsel altyapılarını doğru oluşturmuş olan teknoparkı doğal olarak startup firmaları yeni girişimciler daha fazla tercih ediyorlar. Teknoparkın başarısını da sıfırdan kuluçka firmalarını alabilmiş, onları belli bir mesafeye getirebilmiş ve uluslararasılaşmış firmalar haline getiren teknoparka ben başarılı teknopark diyorum. Yani olgunlaşmış zaten olmuş firmaları teknoparkına teknoloji geliştirme bölgesine çekmiş teknoparkları ben başarılı görmüyorum. Bu sıradan bir başarı. Fakat yeni girişimleri, hayal düzeyindeki birçok girişimi teknoparkına alabilmiş ve bunları uluslararasılaştırabilmiş, bütün o süreçlerini doğru yönetebilmiş teknoparkları ben başarılı görüyorum.”

Marmara Teknopark GM da yenilik konusuna dikkat çekmiştir;

“Biz burada olmayan bir ürünü ürettik mi, bir patent yaptık mı, yenilik yaptık mı ve bunları yaparken ki hızımız Türkiye’nin hızından tabiyki ileride olacaktır yenilik bağlamında ama bunu geçtik mukayeseli olarak, yut dışında olan hızdan daha hızlı olabildik mi asıl başarı kriteri bence bu. Yani aradaki farkı kapatmak için gelişmiş olan ülkelerden daha hızlı o işleri yapıyor olmak gerekiyor.”

3.6.1.3. Dünya’da Sektörlere Göre Teknopark

Teknoparkların ABD’de sektörlere göre farklı yerlerde kurulmuş olduğunu İstanbul Teknokent GM ve Boğaziçi Teknopark GM şöyle anlatmaktadır;

“Şu anda zaten ABD’de vergisel muafiyetler dediğimiz mekanizma içerisindeki eyalet eyalet değerlendiriliyor artık. Mesela Deliwera eyaleti vergisel muafiyetlerin en güçlü olduğu eyalet olarak kalmış. Yani çok start-up bir firma isen firmanın başlangıcını Deliwera’da kurabilirsin demiş. Aslında büyük bir coğrafyayı belli başlı destek mekanizmalarına dönüştürmüş, şimdi onu sadece Deliwera eyaletinde küçültmüş, start-up girişimci iseniz en sizin kalifiye büyüyebilme ihtimaliniz olan iklim o bölgede olduğunu işaret etmiş. Sonra orada belli kanatlarınız oluşmaya başladığınız zaman, belli aşamaya geldiğiniz zaman istediğiniz yöne gidebilirsiniz. Eğer atıyorum medical ile alakalı bir start-up girişimci olarak olgunlaştıysanız Boston’a doğru gidiyorsunuz. Veya işte yazılımla alakalı bir girişimciyseniz gidiyorsunuz San Francisco’ya, otomotivle alakalı bir girişimciyseniz ya şeye gidiyorsunuz ya Texas’a gidiyorsunuz ya Chicago’ya gidiyorsunuz. Alanlara göre ayırmışlar. Örneğin otomotivle alakalı iyi bir firma iseniz otomotiv bilişimi alanında iyi bir firma iseniz tabiyki San Francisco’ya da gidebilirsiniz ama daha motive edilmiş bölgeleri de tercih etme şansınız da olabilir. Bir de tabiyki bunlar içerisinde birbirleriyle irtibatı connectationu çok güçlü hale getirmiş. Tabi neden bahsediyoruz 70 yıllık bir tecrübeden bahsediyoruz. Ve bunun son 18-20 yılında vergisel muafiyetler yok bu alanlarda. Onu sadece belli bir alana doğru sıkıştırmış küçültmüş küçültmüş.” (İSTANBUL TEKNOKENT)

“ABD’de her eyalet kendini yönetiyor, onun dışında her okul kendini yönetiyor. Genel çözüm olarak Amerikan çözümü budur diyebileceğiniz bir metot da yok, serbestlik dışında. Ve onların yakaladıkları nişler de farklı. Bir ya da iki kişiden oluşan iyicene parlak fikri olanlar genelde yazılıma gidiyor. Incubation center larda şehrin hepsi elektronik ya da alt birimlere çalışıyorlar. Optik elektronik yazılım öyle gidiyor gibi. Sektörlere göre değişiyor. Finans dünyasıyla ilgili yapacaksanız New York tarafına gidiyorsunuz, Bilişim ile ilgili bir yer yapacaksanız California’ya gidiyorsunuz, medical ile ilgili bir şey yapacaksanız ya Chicago ya Texas tarafında bir yerlere. Her sektörün de merkez noktası değişik.” (BOĞAZİÇİ TEKNOPARK)

Belli sektörlerin kendi içinde öbikleşerek kolaylıkla boy atıp gelişebileceği platformların kurulması da, şirketlerin kendi alanında uzmanlaşması için önemlidir. Bunun örnekleri de başta ABD olmak üzere dünyanın çeşitli ülkelerinde bulunmaktadır.

3.6.1.4. Türkiye’de Teknopark Öngörüsü

Türkiye’nin potansiyelinin yüksek olduğu fakat kendi gerçekleri içerisinde değerlendirilmesi gerektiği ve nitelikli personel eksiğinin de bir gerçek olduğu, ekosistemler oluşturularak doğru adımlar atılırsa önünün açık olduğu Teknopark GM’leri tarafından şu şekillerde anlatılmaktadır;

“Türkiye’nin bir başarısı var aslında. Ama birinciyle kıyasladığımız zaman kendimizi, çok ciddi fark oluyor. Bir de uçurum var belli bir yerden sonra. Bu böyle olunca kendimizi başarısız hissediyoruz, bu sefer de umutsuzluğa kapılıyor. Halbuki öyle değil. Biz kendi içimizde başarı ivmesine sahip bir ülkeyiz. Potansiyelimiz çok yüksek. Nitelikli personel konusunu bir şekliyle biraz daha çözebilirsek. Genç nüfusun artıyor olması güzel bir şey bizim için ama bunun nitelikli olarak belli odaklara yönlendirilmesi gerekiyor. Ben burada oturdum bir kişi bir bilgisayar yetiyor, yüksek teknoloji ihracatı için sonuçta.” (YILDIZ TEKNOPARK)

“Türkiye’nin yetişmesi gereken bir olgunluk seviyesi var. O olgunluk seviyesi yerinde durmuyor hızlıca hareket eden bir hedef. Oraya varabilmesi için çok çaba harcaması gerekiyor. Bunu destekleyen bir sürü program var. Yani devlet kaynaklı da var, özel kaynaklı da var. Daha iyi olması gerekir mi? Gerekir tabi. ABD’deki ile karşılaştırdığında paralel karşılaştırmak gerekir. Bizim teknoloji nerede, ABD teknolojisi nerede? Bizim teknoparklar nerede, Silikon Vadisi nerede? Bizim yatırımcı nerede, ABD yatırımcısı nerede? Oranlı gidiyor bunlar yani iskemlenin bir ayağı uzun, bir ayağı kısa zaten olmuyor. Dolayısıyla yapılıyor yapılmıyor değil, daha çoğunun yapılması gerekiyor mu? Gerekir tabi.” (BOĞAZİÇİ TEKNOPARK)

“2020 – 2030’lu yıllar için çok doğru şeylerin zeminini attığımıza inanıyorum. Tabiyki bu hikayeye 1950 yılında başlamış dünyanın çok milyar dolarlık ülkesi gibi olmayabiliriz belki ama yine de belli olmaz, yatırımcının yönü her zaman değişebilir, sizde daha güzel bir iklim bulursa size yatırım yapmaya da gelebilir.” (İSTANBUL TEKNOKENT)

“Ölçek olarak, finansal olarak, ekosistem olarak eksiklerimiz olabilir ama kötümser olmaya gerek yok. İyi bir ekosistem ile teknolojide de, sosyal bilimlerde de dünyada ilklere doğru yürüyebiliriz.” (MARMARA TEKNOPARK)

Teknopark GM’leri; Türkiye’nin, teknoparklarında ve genel olarak teknoloji üretiminde şu an dünyada ön sıralarda olmamasına rağmen, belli düzenlemelerle gereken ekosistem sağlanabilirse, üst sıralarda yüksek teknoloji üreten bir ülke olma potansiyeline sahip olduğunu söylemektedirler.

3.6.2. Üniversite Boyutu

Üniversite teması dört alt kategoriden oluşmaktadır. Katılımcı teknoparklar aynı zamanda üniversite kampüslerinde olduklarından sistemi doğrudan görme fırsatına da sahip olmaktadır.

3.6.2.1. Eğitim Sistemi

Yüksek teknoloji üretimi için üçlü sarmal modelinde eğitim ayağının çok önemli olduğu ve bunun sadece okuyan insan sayısıyla olmayacağı, öğrencilerin üretken nitelikte olacağı bir müfredatın düzenlenmesi gerektiği katılımcılar tarafından şöyle ifade edilmiştir;

“Ağır sanayi ayrı bir ihtiyaç, onun konusu kendi içinde farklı. Ama yazılım veya yüksek teknoloji ihracatı ise şu an için olmazsa olmaz. Boston Collage Golabal Endeks’inde Türkiye’nin en yüksek puanı aldığı şey fiziksel altyapılar. Ama en düşük aldığımız puan ise 2,2 ile eğitim ki 9 en yüksek puan. Baktığımız zaman potansiyallerin çok yüksek olduğu ama eğitimde seviyenin bu kadar düşük olduğu gerçeği görünüyor. Halbuki Türkiye’de nüfusun yarısı okuyor. Yani YÖK’e kayıtlı öğrenci sayısı 20 milyon civarında, MEB’e kayıtlı da 15 milyon civarında. En düşük puanı aldığımız yer okul sürecinde eğitim, girişimcilik eğitimleri. Ve o zaman bir fecaat oluyor aslında bizim için. Biz bunun nasıl önüne geçebiliriz. İşte bu üçlü sarmal modeli, devlet önermeleri, nitelikli personele o açıdan bakmak gerekiyor.” (YILDIZ TEKNOPARK)

“Bugün ABD’ye giderseniz bizde on tane meslek varsa onlar o on mesleği otuz meslek olarak görüyorlar. Daha da bir profesyonelleşiyorlar. Eğitim öğretim de o yönde olmalı. Maateessüf bu benim fikrim; çok şeyi genel olarak öğreniyoruz ama çok şeye özelleşemiyoruz. Çocuklarımıza çok fazla saatlerle, kendilerine çok vakit ayıramayacakları kadar eğitim öğretim verince düşünmeye çok vakit de olmuyor, ödevlerden, önümüze konulan müfredattan. Dolayısıyla bu müfredat, Milli Eğitim inşallah el atar, bu müfredat insanların kopyacı mı, ezberci mi, araştırmacı mı, geliştirici mi olduğuna çok etki ediyor. Mühendis kafalı birini sosyalci ya da sosyalci birini mühendisi veya tek tip insan yetiştirmeye çalışırsanız maalesef o insan olmuyor. Hepsi bunların birbiriyle ilintili.” (MARMARA TEKNOPARK)

“Akademinin bir rutin eğitim olarak bir de geliştirilmiş eğitim olarak eğitimlerini iki kategori olarak belki tekrar elden geçirmesi gerekiyor. Örneğin matematik ile alakalı standart bir eğitimin yanında, matematiğin aynı zamanda sanayiye etkisinin araştırılabileceği modüllerin geliştirilebilmesi gerekiyor.” (İSTANBUL TEKNOKENT)

Türkiye’de okuyan çok insan olmasına rağmen bir özümseme ve okuduğunu hayata uygulayarak geçirme problemi görülmektedir. Teknopark GM’lerinin de ifade ettiği gibi bunun ana sebebinin eğitim sistemi müfredatının geliştirici olmayıp, kalıplayıcı ve kopyalayıcı olmasıdır. Kendini geliştiren bir üretim sisteminin kurulabilmesi için bunu yapacak insanların da bilgilerini ve uygulamalarını dünyadaki gelişmelere göre geliştirecek esneklikte olması gerekmektedir. Bu da eğitim sisteminin kökünden, yapısal bir değişikliği ile mümkündür.

3.6.2.2. Girişimci Üniversite

ABD’deki bazı üniversite bütçelerinin ülke bütçesi kadar büyük olduğunu, Türkiye’de bunun devlet desteğiyle ve çok daha düşük seviyelerde olduğunu ifade eden Yıldız Teknopark GMY, mezunlar tarafından bir fon havuzu kurulmaya çalışıldığını fakat bunun özel üniversitelerde daha rahat olabileceğini şöyle söylemektedir;

“Bazı üniversitelerin sadece geliri bazı ülkelerin bütçesine denk ABD’de. Yani o çok ciddi bir rakam. Öyle olup üniversite kendi parasını kazandığı zaman ayakta durabilir hale geliyor. Bizim burada da bu yapı şu anda devlet desteğiyle kuruluyor. Yatırımcı mekanizmaları oluşturuluyor şimdi. Üniversiteye gelsinler, yatırım yapsınlar, şirketlere yatırım yapsınlar. Bizde de işte bu bağışçı ve yatırımcı modeli bu şekilde çalışıyor. Mesela Ağaoğlu İTÜ’ye bir elektrikli araç verdi. Bizde de bazen oluyor, Yıldız mezunları gelip bağış yapıyor ve yatırımcılar da gelip yatırım yapıyor buraya. Özel üniversitelerde bu yapı daha rahat; Bilkent, Sabancı, Koç. Sabancı’nın araştırma merkezleri güçlüdür mesela, Bilkent’te öyledir.”

Üniversiteler ilk kurulduğu zamandan bu yana birkaç evreden geçerek günümüze gelmiştir. İleri seviye ARGE yapabilmek de belli bir fon ile olmaktadır. Bunun kimi zaman devlet tarafından, kimi zaman da üniversitenin mali kaynak oluşturması ile olduğunu İTÜ Teknokent GM şöyle belirtmiştir;

“ARGE için iyi akademisyen tutmak, araştırma kaynağı oluşturmak para yiyen bir iş. Normalde bu kamu kaynağıyla yapılabilen bir iştir dünyanın her yerinde, ya da okullar gerçekten özerk Harvard marvard gibi, büyük fonları var, kendileri birer sermaye oyuncusuna dönüşmüşler, kendi zenginliklerini kendileri yöneterek bir mali özerklik kazanmışlar. Adamın zaten milyar dolar fonu var. O fonu döndürmekle kendi kaynağını üretiyor. Yani bu kaynağın nereden geleceği çok mühim. Eğer üniversite

advance ileri seviye ARGE yapacağım diyorsa özel okullar gibi, bunun finansmanı nereden gelecek, Türkiye’de mesela Sabancı sonsuza dek fonlayacak mı Sabancı Üniversite’sini? Bunlar bence meçhul. Özyeğin her an dönebilir mesela.”

Devletten ve aileden bağımsız olarak üniversiteye fon akışı sağlayıp, kendi sistemiyle özerk araştırma yapıldığında, ileri seviye ARGE’nin olabileceğini söyleyen İTÜ Teknokent GM şöyle devam etmektedir;

“Mesela İTÜ’ye bir fon kurabilmeyi biz ara ara konuşuyoruz nasıl yapabiliriz diye. Eğer mesela İTÜ’nin mezunlarının bağışlarıyla bağımsız yönetilen milyar dolarlık fonu olsa, o zaman başka bir şey olur. Devletten de bağımsız, aileden de bağımsız. Çünkü yarın Suzan Sabancı Dinçer’in kafası bozulup Sabancı Üniversitesi’nin parasını kesebilir yani. Bunun önünde bir engel yok. Ya da diyelim devletin bir önceliği var. Yani elbette yeni kurulan okullara kaynak ayırmayı bir politika olarak belirleyebilir. Bizim kontenjanımızı habire artırıyor devlet, YÖK. Paso İTÜ’nün kontenjanı büyüyor, puanları düşüyor kontenjanı büyümesinden dolayı. Dolayısıyla bunlar politik enstrümanlar. Bu enstrümanlara bağlısınız ileri seviye ARGE yapabilmek için.”

İstanbul Teknokent GM; Üniversiteler organik gelirlere sahip olduğunda akademisyenlerin araştırmalarını daha rahat yapabileceğini belirtmiştir. Bunun da üniversiteler ile sanayinin evlendirilmesi sonucunda oluşacak olan etkileşimden ortaya çıkacağını şöyle ifade etmiştir;

“Türkiye’de çok köklü üniversiteler var İstanbul Üniversitesi gibi, İTÜ gibi ben Türkiye’de üniversitelerle şirketlerin evlendirilmesi gerektiğini düşünüyorum. İsmi belki değiştirebilirsiniz. Mesela; İTÜ Arçelik Üniversitesi demeyebilirsiniz ya da İstanbul Üniversitesi THY demek zorunda olmayabilirsiniz ama bunları evlendirmemiz gerekiyor. Hatta belki yönetimlerini bile. Yönetim kurulu başkanı yine rektör olur, yönetim kurulu başkan vekili THY başkanı olur. Ve kampüsler böyle olmaz, kampüsler daha iyi olur. Havalimanında tüm aksaklıklar daha hızlı ortadan kaldırılır, şimdi bu havalimanı yeni yapılırken bir sürü hukuki işler yapıldı, danışmanlık destekleri alındı. Bunların İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi tarafından alındığını düşünün, yani daha güçlüsü mü var? Kaç tane hukuk bürosu İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi’nden daha güçlü mesela. Onu İstanbul Üniversitesi’nin yaptığını düşünün. Oradaki 200-300 milyon Euro’nun İstanbul Üniversitesi’ne geldiğini düşünün oradaki danışmanlıktan. Veya işte Arçelik’in yapmış olduğu uluslararası bir patentten İTÜ’nün oradan yavaş yavaş kazanç elde etmeye başladığını ve birlikte büyüdüklerini düşünün bu şirketlerin ve üniversitelerin. Mesela Koç, Ülker ABD’de MIT’ye bağışta bulundular, bunu Türkiye’de neden yapmasınlar? Saha ve zemin şartlarını hissettirmek gerekiyor yatırımcıya. Ben dolayısıyla üniversitelerin de organik gelirleri olmaya başlayacağını düşünüyorum böyle bir şeyin içerisinde. Bugün İstanbul Üniversitesi akademisyenin 100 bin Euro Avrupa Birliği bilmem ne desteği alabilmek için orda koşturmasındansa, İstanbul

Üniversitesi'nin bütçesinden 100 bin Euro'yu rahatlıkla alabilecek gücü olabileceğini hayal ediyorum, açıkçası kafamda formüle ediyorum. Bunun gibi Türkiye'de birçok teknokent ve birçok üniversite vardır şirketlerle evlendirilmesi gereken."

Ayrıca İstanbul Teknokent GM, üniversitelerin nicel artışa değil, nitel bir artışa ihtiyacı olduğunu ifade etmiştir. Bunun da köklü üniversiteler tarafından yapılmak zorunda olunmadığını, uluslararası şirketlerin yüksek nitelikte üniversiteler kurarak, kısa zamanda üniversite liginde en yüksek derecelere çıkabileceğini şu şekilde söylemiştir;

"Çok basit bir şey söyleyeyim Google bugün dese ki ben üniversite olmaya karar verdim, dünyada ilk 20'ye giren üniversite olur. Bir gün Google'nin bir ayağını da üniversite yapacaklar ve kadim üniversiteleri nasıl solladığını göreceğiz yani veya Facebook. Bugün mesela Fenerbahçe bile üniversite kuruyor sırf fazlalık olsun diye. Bunlara üniversite kurdurmayı, İstanbul Üniversitesi'ni korumaya tercih ediyoruz. Yani böyle bir sistem olur mu canım. Siz sayısal olarak arttığınızda kalite olarak artmıyorsunuz maalesef."

Girişimci üniversitenin üniversite-sanayi işbirliği için çok önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bunun için de yüksek seviyede ARGE yapılabilmesi gerekmekte ve dolayısıyla finansal kaynağa ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kaynağın oluşturulması da, devlet desteğinden ziyade bağışlar yoluyla veya sanayi ve teknoloji üretimine dönük olarak iş dünyası ile yapılacak ortaklıklar yoluyla olabilecektir.

3.6.2.3. Akademisyen Girişimciliği

Girişimci üniversite mantığında üniversitenin sanayi ile yapacağı işbirliğinde sadece öğrenci değil, bunun yanında akademisyen de danışman veya girişimci olarak aktif rol oynar. Bu şekilde bilimsel bilginin pratik hal alması ile her iki paydaş için de verimlilik artar. Yıldız Teknopark GMY bu durumu, hem üniversitenin gelirinin artacağını, hem akademisyenin çalışmaları için gereken fonun elde edileceğini, hem de akademisyenin kişisel gelirinin artacağını şöyle anlatmıştır;

"Almanya'da akıllı yol ile ilgili proje yapan bir Türk profesör var. Niye Türkiye'de değil? Bunu soruyorlar ve diyor ki: "Benim burada çok ciddi laboratuvarım var. Parasında değilim. Bu laboratuvarın imkanlarını Türkiye'de bulamam. Bu çalışmaları o yüzden yapamam" diyor. Laboratuvar nerede? Üniversitede. Üniversite nasıl bir yapı, para kazanan bir yapı. Şimdi bizim de merkez laboratuvarımız var,

bunlar yeni yapıldı bu arada. Bu teknopark 10 yıl önce yoktu. Şu an üniversite para kazanıyor. Aslında şu an son nesil üniversite modeli olan Girişimci Üniversite olma yolundayız. Daha önceki üniversite modelinde akademisyen para kazandığı anda ona kötü gözle bakılırdı. Çok yanlış, aşırı derecede yanlış. Tam tersi olmalı. Avrupa’da, ABD’de para kazanmayan akademisyene kötü gözle bakılıyor. Bir akademisyenin aslında çok ciddi para kazanması lazım. Bilginin ticarileşmesi gerekiyor ki hem bir katma değerli ürün ortaya çıksın, hem de yıkıcı yenilikler, ihracatlar, ithalata bağımlılığın azaltılması olabilsin. Bizim teknoparkta ithalatın %80’i lisans bedelleri. Yani biz her lisans bedelinde dışarıya para ödüyoruz. Ayrıca bizim buradaki laboratuvarların kurulmasında Yıldız mezunları çok etkindi. Mesela ABD’de MIT mezunları zaten hocalarla birlikte çalıştığı için, hoca da para kazanıyor, o da para kazanıyor, MIT mezunu aynı zamanda bir bağış da yapıyor üniversitelerine ama çok ciddi rakamlarda yapıyorlar.”

Terfi sistemi, akademisyenin üniversitede üzerine yoğunlaşacağı çalışma türü açısından çok önemlidir. Türkiye’deki üniversite mantığının büyük oranda eğitim üniversitesi yani okul olduğu, önce araştırma üniversitesi mantığı oturduktan sonra girişimci üniversite kültüründe akademisyenlerin girişimci olabileceğini İTÜ Teknokent GM şöyle ifade etmiştir;

“Akademisyen girişimciliğinin cazip hale gelmesi için öncelikle terfi sisteminin kökünden değişmesi lazım. Türkiye’de üniversite eğitim kurumudur. Öncelikle eğitim üretir. Continental yani Avrupa üniversite geleneğiyle bakarsanız, Avrupa üniversite geleneği okuldur, eğitim verir. İtalya’dan, Almanya’dan, Fransa’dan. Ve Türkiye’deki üniversite geleneği de Avrupa’dan gelir, Amerikan okullarını katmazsanız eğer; Boğaziçi, ODTU, Amerikan’laşmış İTÜ. Öncelikle okuldur, önce tedrisat verir, ders verir, hocadır yani. Önce araştırmacı üniversite mantığını yapacak ki, oradaki fikri mülkiyeti ürüne dönüştürecek.”

Ayrıca İTÜ Teknokent GM’ye göre; ülkenin ve endüstrinin üniversiteye bakışı, üniversitenin dolayısıyla akademisyen ve öğrencinin çalışma tarzı açısından belirleyicidir. Bu açıdan; üniversite türüne göre akademisyenler; eğitmen, araştırmacı veya akademik girişimci olarak üç şekilde kategorize edilebilir. Toplumun üniversiteyi konumlandığı yer ve akademisyenlerin kendilerine bakışı girişimci akademisyenlik kültürü için çok önemlidir. Bunu İTÜ Teknokent GM şu şekilde ifade etmektedir;

“Memleketteki Türk ekonomisinin, Türk endüstriyel ilişkilerinin üniversiteye biçtiği rol; eğitim ve öğrenci yetiştirmekten bilgi üretmeye dönecek, böylece akademisyenler daha çok bilgi üretir hale gelecek, sonra onlar akademik girişimci olacak. Şimdi Türkiye’de Amerikan ekolu okullar research bacağını kuvvetlendirmekte Avrupa ekolüne göre biraz daha ileride. Eğitimden önce araştırmada tarif ediyor kendini. O

zaman nitelikli araştırma yapanın bir eşiği atlayıp hadi bunu bir de ürün yap, girişim yap deme imkanınız oluyor. Ama bu tek tek anektodel örneklerden bir kurumsallığa dönecekse mutlaka toplumun, ülkenin üniversiteye biçtiği rol, üniversitenin doldurduğu kalıp başka bir kalıp olmalı. Eğitim kalıbı, öğrenci yetiştirme kalıbı değil. Dolayısıyla bu baya majör bir değişiklik öyle kolay kolay olacak bir şey değil. Üniversite'nin bu topluma sosyal olarak ne mana ifade ettiği değişmeli. Dolayısıyla üniversitede bir akademisyen olarak kalan adamın da veya kadının da kendini nasıl tarif ettiği değişmeli. Ben hoca oldum diye kalıyorsa, piyasaya çıkmamak için, iş dünyasına karışmamak için hoca olmayı tercih ediyorsa, o kişi girişimci akademisyen olmaz. İyi eğitmen olur inşallah, eğitmeni, eğitimi yadsımıyorum veya küçümsemiyorum. Ama bu akademisyene ARGE yap, şirket kur, hadi girişimci ol dediğinizde biraz yapay kalıyor yani. Onun için Amerikan üniversite geleneği, oradaki ARGE, oradaki ileri seviye research veya uygulamaya yönelik research. Türkiye'de sadece belli okullar böyle; ODTU, Boğaziçi, İTÜ. İTÜ'nin de yani 90'dan bu yana. İTÜ de son 200 yıllık geleneğinde Avrupa üniversitesidir burası ama İTÜ Amerikanlaşmayı çok ilginç bir yöntemle, kendine has bir yöntemle becerdiği için diğerlerinden ayırık duruyor ama onun dışındaki üniversitelerimizde böyle bir şey yok.”

Teknopark genel müdürlerine göre; Türkiye’de istisnalar dışında girişimci üniversite ve girişimci akademisyen kültürü bulunmamaktadır. Girişimci akademisyen kültürünün oluşabilmesi için; üniversitelerde yerleşik akademik düzenin ve terfi sisteminin kökünden değişmesi, toplumun üniversiteyi tanımlamasının ve akademisyenin de kendisini tanımlamasının değişmesi gerekmektedir. Bunun sonucunda üniversite ve akademisyenlerin ARGE ile bilimsel bilgi üreterek, bunu pratik hayatta insanlığa faydalı ürün haline getirip ticarileştirebilmesi sağlanabilecektir. Elde edilen gelirle yeni ARGE harcamaları yapılacak, laboratuvarlar kurulacak ve artırılacak, sonrasında genişleyen bir daire şeklinde bilimsel bilgi artarak insanlığa faydalı ürüne dönecektir. Bu açıdan girişimci üniversite ve girişimci akademisyen kültürü ülkenin ve toplumun nitelikli gelişimi açısından büyük önem taşımaktadır.

3.6.2.4. Öğrenci Mucitliği ve Girişimciliği

Mucitlik ve girişimcilik sadece üniversitede değil, ilköğretim ve ortaöğretimden atılan temellere dayanarak şekillenmektedir. Yıldız Teknopark'ın dörtlü ekosistem projesi bulunmaktadır. Bu çerçevede ilköğretim veya lise çağında olup icat yapmaya eğilimli çocukların akabileceği bir havuz olarak dörtlü ekosistemlerin oluşturulması önemlidir. Ayrıca öğrencilerin bu uygulama alanlarındaki projeleri, eğitim sisteminin rutin ders ve not işleyişine dahil edilebilirse, öğrencilerin yetenekleri köreltilmemiş olarak, enerjilerini böyle faydalı alanlara kaydırıp ürüne dönüştürmüş olurlar. Bununla ilgili Yıldız Teknopark'ta temellendirilen projeyi GMY şöyle anlatmıştır;

“Bizim bir firmamızı, teknoparkımızı, İl Milli Eğitim Müdürlüğü ve üniversiteyi ortak ettiğimiz bir dörtlü protokol imzaladık. Bunu bu şekilde organize ettik ve duyurularını yaptık. Esenler Belediye’si, İSKA (İstanbul Kalkınma Ajansı) desteği ile ortak programlar yaptık. Robotik kodlama, otomasyon, prototip atölyesi, treede printerlar. Belediye’de bölgesel istihdam ve bölgesel nitelikli personelin yetiştirilmesi programları başlattık. Sonra bir gün genç bir çocuk aradı beni, belediyeye gitmiş belediye başkanına kadar çıkmış, numaramı vermişler beni aradı ve dedi ki ben ARGE yapmak istiyorum dedi. Prototip atölyesine yönlendirdim. Niyeti hava ile çalışan motorlar yapmaktı. Sebebi de; babası her seferinde benzin alıyormuş, böyle bir çözüm geliştirmek istemiş. Bunu yapamadı ama kendi three-de printerini yaptı. Böyle farkındalık oluşması da çok güzel. Burada önemli olan belediyelerden buraya yönlendirilebilmesi. Bu çocuk işlenirse daha üst seviyelere çıkabilir.”

İcat ve buluş yapıp bunu ticarileştirebilmek için artık uzmanlığın ve çok çalışmanın şart olduğunu, bunun için de üniversite eğitiminin kesinlikle alınıp, bunun da yeterli olmadığını, sonrasında ya piyasada veya akademide pişerek alanında uzman olunması gerektiğini İTÜ Teknokent GM şu şekilde ifade etmiştir;

“Sadece lisans eğitimi değil, ileri seviye uzmanlık gerekiyor. Dolayısıyla bu da çalışmak, kan, ter, gözyaşı gerektiriyor. Buralarını kimse söylemiyor. Hem dünyayı iyi bilecek hem bir konuyu iyi bilecek. Bir ayağınız sağlam basacak. Araba yapmak mesela. Araba çok büyük, önce onun difransiyelinin elektronik kontrolü önce onu yapacaksınız, pil de, bunların hepsi çok büyük konular. Doktora uzmanlığı gibi dar bir alanda ileri seviye uzmanlığınız varsa eğer hayatta kalma şansınız var çünkü milletin öyle. Adamın zaten o difransiyelin kulağıyla ilgili bin tane patenti var. Şimdi ben aynısından yapacağım diye çıktım, mutlaka uzmanlık gerektiriyor. Ve biz sanki şöyle düşünüyoruz, Mark Zuckerberg bilmem ne okulundan atılmış, demek ki üniversiteden atılırsak girişimci olmak için yeterli yetkinliğe sahibiz demektir. Yani böyle üniversite

eğitimi eskisi kadar önemli değil, bir girişimcilik yap para kazan, bunlar tamamen cehalet. Üniversite eğitimi şu an eskisinde olmadığı kadar önemli ve değerli. nk öyle aklınıza gelen boş fikirlerle, uzmanlık taşımayan fikirlerle bir şey yapabilme ihtimaliniz eskiden vardıysa o da artık yok. Onun için lisans eğitimi yetmez. Ya bir konuda sektörde 3-5 sene çalışıp belli bir detay konunun pr uzmanlığı, ya bir doktora, akademik ileri seviye, research bir şey yapacaksınız yoksa lisans eğitimi asgari bilgidir ABC'sini ğretir. Sadece bir lisans eğitimi alıp baştan başa bir teknolojik girişimcilik yapma ihtimaliniz yok. Mutlaka uzmanlaşmanız lazım. He bu alaylı olabilir, mutlaka okullu doktoralı olmak zorunda değil ama hiç konuşulmuyor bu konu.”

Ayrıca İT Teknokent GM; bir alanda şart olan uzmanlaşmanın, dünyadaki çalışmaları ve girişimleri çok iyi takip etmekten geçtiğini şöyle ifade etmektedir;

“Ama ben öğrencilere diyorum bir konuyu, tercihen hayata dokunan bir konuyu çok iyi öğrenin, bütün uygulamalarıyla. Bugün bir öğrencim dünyada kendi alanıyla ilgili ne yapıldığını hangi startupların olduğunu takip etmesi lazım. Diyelim ben Maden Fakültesi'nde okuyorum, dünyada madencilik alanında startupları bilmiyorsam boşuna okuyorum o okulu. Endüstri nereye gidiyor, elalem ne ürün üretiyor, dolayısıyla ben ne alanda uzmanlaşmalıyım yani bütün bu soruların yanıtları. İnternet var, biz lisedeyken mümkün değildi, şimdi dünyanın her tarafındaki startupları öğrenmek, kim ne yapıyor ne kadar yatırım almış, ürün nasıl ne üretiyor bulmak mümkün. Dolayısıyla bunu kullanıp, piyasa bilgisiyle yoğurup, bir uzmanlıkla taçlandırmak lazım ki bir şey yapma ihtimaliniz olsun.”

Üniversiteden önce ilköğretim ve lise çağında öğrencilerin yetenekleri keşfedilmeli. Ayrıca eğilimlerine göre alanlara ayrılarak, çeşitli paydaş kurumlarca oluşturulan Yıldız Teknopark'taki gibi platformlar artırılarak yeteneklerini sergilemesi teşvik edilmelidir. Hatta bu dörtlü platform Milli Eğitim Bakanlığı'nın standart eğitim sistemine dahil edilerek, eğitim dört duvar arasındaki eskimiş ortamından çıkartılıp, esnek saat ve mekanlar mantığıyla bu şekilde yenilikçi, eğlenceli ve üretken şekle dönüştürülmelidir.

Üniversite eğitimi de dünyadaki gelişmeleri anlamak ve yorumlamak açısından çok önemlidir ama yeterli değildir. Üniversite sonrasındaki akademik hayat ve piyasa deneyimi de artık çok önem kazanmıştır. Çünkü artık buluş yapıp ticarileştirmenin, bir alanda yoğunlaşmaktan doğan uzmanlıktan geçtiği çok net bir gerçektir. Bu yüzden ilköğretimden, lisans sonrası ve piyasa deneyimine varan bir süreç ile yeni icatlar yapmak ve ticarileştirmek mümkün olacaktır.

3.6.3. İklim ve Ekosistem Boyutu

Teknopark genel müdürleri tarafından üzerinde en çok yoğunlaşılacak istenen konu iklim ve ekosistem olmuştur. Paydaşların birbiriyle ilişkisi ile ortaya çıkacak ekosisteme her teknopark genel müdürü farklı açılardan ama yüksek oranda ortak noktalara parmak basacak şekilde değinmiştir.

İTÜ Teknokent GM, şirketlerin üniversite kampüsünde olmasıyla ve startuplar, öğrenciler ve şirketler arasında etkileşimin olması sonucunda oluşacak sinerjinin önemini şöyle ifade etmektedir;

“Yani bizim üniversite kampüsünde olmamız, şirketlerin de üniversite kampüsünde olması eğer bu şirketlerle üniversite arasında etkileşim yoksa hiçbir mana ifade etmez. Çünkü Maslak’ta da var şirket. Burada belirleyici olan oyuncular arasında etkileşimin olması. Hem firmalar arasında etkileşimin, hem firmalarla startuplar arasındaki etkileşimin, tüm bunların üniversite araştırmaları, doktora öğrencileri, okul laboratuvarıyla etkileşimi, buradaki bu etkileşimi maksimize edebilen teknokent de başarılıdır. Çünkü o etkileşimden bir sinerji bekleniyor, yoksa ofis kiralamaktan bir sinerji çıkmaz.”

Silikon Vadisi’ndeki ekosistemin, organik bir durum olarak yeşerdiğini İTÜ Teknokent GM şöyle ifade etmektedir;

“Mesela Stanford veya Palo Alto, Silikon Vadisi, tarihin bir noktasında kendiliğinden oluşmuş, kendiliğinden ortaya çıkmış organik bir durum. Dolayısıyla yukarıdan aşağıya bir tanımlamayla, Stanford Üniversitesi rektörünün veya bir idari ya da akademik görevlisinin planlamasını gerektiren bir şey olmamış. Bugün Stanford’da hocaların, bölümlerin kendi inisiyatifi ile yaptığı programlar, kuluçkalar var ama okulun kendisinin doğrudan extra çok bir eforu yok, ortam zaten her şeyi sunuyor.”

Silikon Vadisi’nin doğal bir ekosistemi vardır fakat her teknoparkın bu şekilde doğması zordur. Bu yüzden bir küme oluşabilmesi için itme kuvvetinin uygulanması gerekmektedir. Yıldız Teknopark GMY bir dönem İngiltere’de Warwick Üniversitesi ile işbirliği yaptıklarını ve oradaki sistemin de çok verimli bir iklimi olduğunu söyleyerek, kendilerinin de örnek aldığı yönlerini şöyle anlatmaktadır;

“Şimdi Silikon Vadisi doğal bir küme olarak bir araya geliyor, devlet demiyor ki firmalara size böyle bir bölge ayırdım siz buraya gidin de konuşlunun. Tam tersi oluyor. Bölgeye firmalar kendileri gidiyorlar ve bir doğal küme oluşuyor. Dolayısıyla orada çarpan etkisi de artıyor. Ama bazı bölgelerde, ülkelerde bu, devlet destekleriyle oluyor. Mesela Türkiye’de teknoparklar devlet desteğinin verildiği alanlar, muafiyet

kullanıyor buradaki şirketler. Mesela hibe ve teşvikler birçok Avrupa ülkesine göre bizde daha fazla. Bu yüzden üniversite sanayi işbirliği ile ilgili özel kurgular yapılan ülkelerden hem örnek aldık, hem de ortak işbirliği yaptık, Warwick de bunlardan bir tanesi. Warwick Üniversitesi İngiltere’de Coventry Bölgesinde faaliyet gösteren bir üniversite, yani onun da tarihi çok eskiye dayanıyor. Üniversite sanayi işbirliğinin en ciddi yaşandığı yapıldığı üniversitelerden bir tanesi orası. Oxford ve Cambridge’den sonra gelip de bu Business School dedikleri nitelikli personel kaynağının yetiştirilmesi programları mesela orada vardı, bir de atölyeler çok ciddiydi, yani bir fabrika gibi çalışıyor aslında. Endüstri 4.0’a da iyi bir örnek olabilir Wolwick. Kendi bünyelerinde kurulum dışarıya üniversitenin iş yaptığı atölyeler vardı orada. Özel parçaların ithal edildiği ürünleri üniversite kendi bünyesindeki atölyede çözebiliyordu. O prototipi geliştirip sanayiye kendi dış borçlarını kapatacakları özel ürünler üretmelerini sağlayabiliyordu mesela.”

Yıldız Teknopark GMY örneğine göre; üniversitenin öğrencileri veya mezunlarının yanı sıra, meslek lisesi öğrencilerinin de teknoparklarda eğitim hayatı boyunca üniversite öğrencileriyle, akademisyenlerle ve iş hayatından insanlarla bulunmaları hem istihdamı hem de verimliliği artırmaktadır. Ayrıca bu ekibin üzerinde çalışacakları alanlar Endüstri 4.0 teknolojilerine yoğunlaşırsa ciddi icatlar yapılma iklimi oluşabilecektir. Bu bağlamda Coventry Bölgesindeki Warwick Üniversitesi’ne benzer bir uygulamalarını Yıldız Teknopark GMY şöyle anlatmaktadır;

“Biz de Coventry Bölgesindeki Warwick Üniversitesi gibi burada yaptık. Prototip atölyesi kurduk bir tane. Burada Güneş Enerjisiyle çalışan tekne yapıldı İSKİ’ye satıldı. Bunu yapan Yıldız’lı öğrenciler. Bizim atölye dediğimiz SNS, torna, freze tezgahları, three-de printerlar, orada çok ciddi bir teknik ekip. İşte bunlardan meslek lisesi mezunu ki o da ayrıca bir istihdam kalemi bizim için. Biz meslek liselerinde uzun dönem stajyerleri alıp belli bir süre bizle çalıştıktan sonra bünyemize katıyoruz. Bizim orada çalışan personelimiz de bu minvalde. Başta orada müdürümüz imalat mühendisi, bir Mekatronik mühendisimiz, sonra meslek lisesi çıkışlı stajyerlikten gelip de istihdama kattığımız iki tane personelimiz daha var orada. Burada parçalar işleniyor. Yani sanayide atölyede ne kadar ihtiyaç varsa hepsi orada karşılanabiliyor. Robotik kol yapıldı burada, yani eklemelerin her birinin çalıştığı bir robot kol üretildi burada. Fizik tedavi rehabilitasyon robotları yapıldı.”

İstanbul Teknokent GM, belediye, hastane ve üniversite üçgenindeki bocadan çıkacak renk üzerinden, iklim ve ekosisteme şöyle yaklaşmıştır;

“Teknoparkların, onu civarında etkileyen lokal yönetimlere, belediyelere, hastanelere bunların tamamına etki edebilecek bir ortaklık yapısına ihtiyacı var. Örneğin biz kendi teknoparkımızdan bahsedelim; İstanbul Üniversite’sinin teknoparkının İstanbul Üniversitesi bir ortağı olduğu gibi, hastaneleri de tüm ihtiyaç ve tüm bu analizlerini

yapabilecekleri birçok mekanizmasıyla teknoparka entegre olabilmeli. Avcılar Belediyesi teknoparka entegre olabilmeli, İBB teknoparka entegre olabilmeli, hatta bu ortaklıkların içerisinde bulunabilmeliler ki doğru bir mühendislikle tersten mühendislik değil yani havaya taş atıp kuşun düşmesini beklemek şeklinde değil, bizzat talep edilen projelerin geliştirildiği, teknoloji geliştirme bölgesindeki firmalara işaret edilen projenin bizzat burada geliştirilmesi için ödevlerin verildiği teknoparklar olmamız gerekiyor.”

Teknopark genel müdürleri dünyada birçok teknoparkı ziyaret etmektedirler. Manchaster Teknopark’ın, belediyeler ve hastaneler ile ortaklıklar kurmak ve proje yapmak üzerine kurduğu ekosistemi ve Türkiye’deki teknopark sistemine yardımcı olabileceğini düşündüğü yönünü İstanbul Teknokent GM şöyle anlatmaktadır;

“Dünyada bir çok teknoparkta toplantılar yapıyoruz. En hoşuma giden teknopark şu idi, Manchaster Teknoparkı ziyaret etmiştim. 4 tane ortağı var Manchaster Teknoparkın. Bunlar; Manchaster’dan 2 tane hastane ve 2 tanesi de biri yerel belediye biri ana belediye Manchaster Belediyesi. Hastaneler, belediyeler yıllık olarak bu teknoloji geliştirme bölgesine teknoparka belli bir kaynak veriyorlar ve 3-4 tane görev veriyorlar. Bu görevleri sen teknoloji geliştirme bölgenindeki firmalara dağıtıyor. Sonrasında bunun çıktıları direkt hastane tarafından satın alınıyor tekrar. Yani bu şekilde işaretlenmiş projelerin geliştirilmesi çok daha kolay oluyor. Böylece kaynak israfını engellemiş oluyorlar, bir hayalin çöpe gitmesinin önüne geçmiş oluyorlar. Tabi bunun da yanında etrafında irili ufaklı start-up firmalarının da gelişmesine katkı sağlıyorlar ve onlardan da bazı destekler alıyorlar. Mesela bir ana projenin yürütülmesi için bir takım alt projelere ihtiyaçları var, onları civarındaki kendi ekosistemi içindeki start-up girişimcilerinden de almaya başlıyorlar. Onlara da doğal para gelmeye başlıyor, doğal kaynaklar gelmeye başlıyor. Doğal kaynaklardan beslenmiş bir start-up daha sağlıklı büyüyebiliyor. Bu TGB’de Manchaster Teknoparkında dünyanın en önemli gen teknolojileri firması var. Ben sonra kendi analizlerimle incelediğimde böyle bir firmanın böyle bir ekosistemden çıkmasının çok doğal olduğunu düşünüyorum. 2 tane hastanenin ortak olduğu bir TGB’den bahsediyoruz. Yani Avcılar belediyesinin bugün depremde konutların daha güçlü hale getirilmesiyle alakalı bir teknolojik girişime ihtiyacı varsa, oradaki kaynağını bize sağlayacak ve biz de buradaki firmaları ödevlendireceğiz. Bu şekilde geribildirimlerle hareket edecek olan teknoparkların başarılı teknoparklar olacağını düşünüyorum, dünyada da böyle.”

Türkiye’nin 2 tane merkezi labaratuara ihtiyacı olduğunu belirten İstanbul Teknokent GM, akademisyenlerin ve büyük firmaların deneyimlerini birleştirerek, yeni çalışmaların ortaya çıkabileceği ortak bir ekosistem projesini şöyle ifade etmektedir;

“Türkiye’nin acilen tüm akademilerin bir arada çalışabilecekleri en az 2 tane merkezi labaratuara ihtiyacı var. Şunu kastediyorum Cern gibi, Harvard’daki Daimend gibi,

ABD'deki Argon gibi, ki ABD'de Argon gibi bildiğim kadarıyla 8-9 tane merkezi laboratuvar var. Bizim en az 2 tane birisi İstanbul ve yakınında ve bir tanesi de Ankara ve civarında olmak üzere 2 tane merkezi laboratuvara ihtiyacımız var. Bu merkezi laboratuvarlar tabiyki böyle iki cümleyle kurulabilecek laboratuvarlar değil. Biz Argon laboratuvarını 2016'da TÜBİTAK başkanımızla ziyarete gitmiştik. 5 milyar dolar civarında bir fonla kurulabilen yerler ki o zamanın paralarıyla. Buralarda MR cihazların yapılmasından tutun bir takım faydalı proteinlerin çalışmaları yapılıyor, bazı virüsler üzerinde çalışmalar yapılıyor. Bunları yapabilmeniz için birçok sektöre o kadar entegre o kadar aşına olmanız gerekiyor ki. Argon laboratuvarını ziyaret ettiğimizde Zika ve Ebola virüsleri üzerine çalışmalar yapan bir ekiple görüşmüştük. Fakat baktığınız zaman bu komple bir ekosistem. Sizin medikal sanayiniz güçlü olunca Medicine kısmınız da güçlü olduğu zaman sizin virüslerle alakalı yapılacak çalışmalarınız da güçlü oluyor. Hani ben ilk girdiğimde tarif ettim ya öyle teknoparklar olmalıyız ki bize ödev gelmesi gerekiyor ve ben ödevleri dağıtmam gerekiyor. Şimdi adamlarda Endüstri ve üniversite birbirlerine ödevleri o kadar sağlıklı verebiliyorlar ki, çünkü Endüstri de güçlü. Biz hala neyi konuşabiliyoruz; üniversite mezunumuzun yüzde kaç iş bulabiliyor, yüzde kaç kendi alanında iş bulabiliyor, yüzde kaçının maaş sıkılası talep ettiği sıkılası? Ve Endüstri o ürünü öyle bekliyor ki işte. Yani şunu demek istiyorum olabilme ihtimali olan çalışmaların yapıldığı ortak laboratuvarlardan bahsediyorum. İstanbul'da bir laboratuvar düşünüyoruz İstanbul Üniversitesi'nden de akademisyenler aynı laboratuvarın içerisinde, Arçelik de o laboratuvarın içerisinde, İTÜ de o laboratuvarın içerisinde ve birbirlerine konu dağıtıyorlar. Ve herkese bu konudan oluşacak olan benefit eşit dağıtılıyor, katkı eşit dağıtılıyor ve herkes güçleniyor. Yani sadece biri güçlenmiyor. Yani birinin pr ı yapılmıyor. İstanbul Üniversitesi'nin ya da Arçelik'in ya da İTÜ'nün pr ı yapılmıyor. Hep birlikte yükseliyorsunuz. Bundan biz uzağız maalesef toplum olarak. Biz genelde şundan mutlu oluyoruz; herkesi yok saysınlar, beni en önde saysınlar, herkesi görmesinler, beni altın harflerle yazsınlar. Biz böyle bir topluma dönüştürüldüğümüz için, ödül-ceza mekanizmasını buradan hep yedirdiğimiz için toplumun iliklerine, sadece bunlarla mutlu oluyor mekanizma. Kazan-kazanı bilmiyoruz. İnsanlar buradan mutlu olduğu için kurumlar da buradan mutlu oluyor, şirketler de buradan mutlu oluyor.”

Akan nehir metaforuyla ekosistemi betimleyen Boğaziçi Teknopark GM, bunun ABD'de kendi doğasıyla aktığını fakat her yerde böyle olmadığını, bizim de kendi imkanlarımızın farkında olarak, kovayla su taşıyarak da olsa suyu akıtmaya başlıyor olmamızı şöyle ifade etmektedir;

“Türkiye’de devlet harici işler İstanbul’da, devlet işleri Ankara’dadır. Ama şimdi biz zaten kendi doğasıyla akan bir nehri görüyoruz Silikon Vadisi’nde. Biz de bir akarsuyumuz olsun, orada nehir ne güzel kendi başına akıyor, olmuyor tabi. Biz şimdi kovayla su taşıyarak önce bir suyun akışını sağlamaya çalışıyoruz ki, üç beş kılcal damar, bir şey oluşturalım, ondan sonra yağmurlarla deremiz yavaş yavaş genişlesin. ABD öyle yapıyor biz de öyle yapalım dersek hiçbir şey yapamayız. Biz gerideyiz, onlar daha hızlı. Ara açılıyor, aranın açılma hızı da artıyor yani iki defa iki

difarensiyel artıyor. Dolayısıyla bunu yakalamak için bizim ekstra bir şeyler yapmamız lazım. Ayrıca nüfusumuz nedir, yüzölçümümüz nedir, alttaki kaynağımız nedir, insan kaynağımız nedir, hammadde kaynağımız nedir, nasıl bir eğitim sisteminin içindeyiz, araştırma geliştirme kültürü, serbest iş yapma kültürü bunların hepsi üst üste biniyor. Bazılarında iyiyiz bazılarında kötüyüz. Çin'den iyiyizdir bazılarında, ABD'den kötüyüzdür. Ama sonuçta zor bir parkurda geriden başlıyoruz. Bunu üç dört tane büyük için söylüyorum. Onu da aşmak için extra çaba harcamak lazım. Sadece ABD'deki bilmem neyi örnek aldım yapıyorum dersiniz yetersiz kalır. Bizim bir de itmemiz lazım.”

Üniversite-sanayi işbirliğinde bu ikilinin bir arada oluşturacağı sinerjinin yanı sıra, firmaların birbiriyle olan etkileşimi de çok önemlidir. Birlikte çalışarak farklı alanlardaki uzmanlıklardan faydalanma ve hisselerin birleşmesiyle, ölçeğin ve verimliliğin artacağını Marmara Teknopark GM şöyle ifade etmektedir;

“TTO bu işin kalbi. TTO ne yapıyor? Akademisyenleri, üniversiteyi sanayiyle bir araya getiriyor, sanayiciyi sanayiyle yan yana getiriyor. Birçok firma bizim Türk insanının da yapısına uygun olarak ufak olsun benim olsun şeklinde olduğu için kendi bildiği kadar teknolojinin içinde olabiliyor. Oysa yanı başındaki başka bir firma kendisinin çok önünü açabilecek otomasyon sistemlerine sahip olabiliyor. Maalesef bu yapı bizde mevcut. Mesela Alman ekolüne bir bakın, çalışanlar ufak yüzdelere de olsa firmalarının hisselerini alabiliyorlar, emekliliklerini oradan yapabiliyorlar. 3 gün orda, 5 yıl orda değil de, bir firmaya girip Japon sisteminin benzeri çok büyük yapılar oluşturabiliyorlar. Maalesef ufak finansmanlarla ufak işler yapılabilir. Çok büyük işler yapılması için birleşmek gerekiyor, bir arada firmalar halinde olmak gerekiyor. Siz şimdi bugün Borsa İstanbul'un tamamını toplasanız, dünya çağındaki Forbes 500 içindeki bir tane firma etmeyebilir. ABD'lilerin bir mantığı var sizematers derler, ölçek, ölçek önemli. Yani büyük ölçekli işler vardır, ufakların yapamayacağı. Bugün petrokimya ufak kişilerin, ufak finansmanlarıyla bir araya getirdikleriyle olmayabiliyor bu işler. Otomotiv böyle, silah sanayi böyle, elektronik böyle. Böyle ufak ufak yaparım kendim yerim, kendim yaşarım olmuyor. Büyük yapmak için de bir arada iş yapma kültürünü öğrenmemiz lazım. Bu maalesef gelişmemiş durumda Türkiye'de benim gördüğüm problem bu. Bunu yapabilirsek çok büyük işlerde, ortaklıklarla, profesyonel yapılarla, çok daha büyük işleri katma değerli halde yapabilir hale gelebiliriz.”

Başarılı ve İdeal teknoparkın bağlı olduğu en önemli etkinin; teknoparkın sahip olduğu iklim ve ekosistem olduğu, mülakat yapılan 5 teknopark genel müdürü tarafından önemle vurgulanmıştır. Doğal bir çekim merkezi haline gelen Silikon Vadisi'nin ikliminin henüz Türkiye'de oluşmadığı ve böyle bir kültürün oluşabilmesi için devlet desteklerinin gerektiği de ayrıca ifade edilmiştir. Üniversite ve sanayi

arasında doğal akan bir geçişkenliğin oluşmasının, yüksek katma değerli teknoloji üretimi için zorunlu olduğu görüşmelerde ortak temas edilen noktadır.

3.6.4. İş Dünyası ve Melek Yatırımcılık Boyutu

Teknoparkın üçlü sacayığının bir tanesi olan sanayi yani iş dünyasının yaptığı Melek Yatırımcılık teması, “Girişimcilik Kültürü” ve “Melek Yatırımcılık Kültürü” olarak iki alt kategori şeklinde modeldeki yerini almıştır.

3.6.4.1. Girişimcilik Kültürü

Girişimcilik algısı toplumdan topluma değişmektedir. Hatta bir toplumun içinde, farklı öbeklerde içine doğdukları ortama göre de bu algı farklılık göstermektedir. Bu da belli kültürlerin oturması üzerine inşa olur. Bu durumu Yıldız Teknopark GMY ve Marmara Teknopark GM şu şekilde ifade etmektedir;

“Bizim Türkiye’de girişimci misin diye sorulduğu zaman herkes girişimcidir, herkesin bir fikri vardır. İşte hepsi iş fikriyle ilgili çok ciddi yorum yapar, bizim ülkemizde bu net. ABD’de bu böyle mi, değil. Peki niye orada daha fazla girişimci çıkıyor? Demek ki girişimcilik algımız farklı. Bizimkilerin girişimcilik anlayışı lokmacı, orada ise yıkıcı girişimcilik var. Mesela Getir diye bir firma var şu an. Daha önce böyle bir ihtiyacımız var mıydı? İhtiyaç oluşturdular. Yıkıcı girişimcilik bu işte. Orada ABD’de bu çok oluyor işte. Unicorn dediğimiz modeller doğuyor bu sefer. 1 milyar dolarlık değere ulaşmış şirkettir unicorn. Dünyada mesela en fazla ABD’den çıkıyor idi, şimdi o ivme birazcık daha kaydı doğuya, Çin’e doğru, şimdi oradan daha fazla unicorn doğmaya başladı. Bu konuda Japonya’daki eğitim sistemi alıp incelenmesi gerekiyor, G. Kore aynı şekilde.” (YILDIZ TEKNOPARK)

“Kayseri’lilerde doğuştan olduğu söylenen, oysa etraftan bol bol gözlemle öğrendikleri bir kültürleri var. Hatta şöyle derler; bugün çok kıymetli olmayabilir ama altyapısında bir şey var. Onlar o alanda çok gelişmişler kökten gelen anlayışlarından dolayı.” (MARMARA TEKNOPARK)

Bir ürünü yapmayı çok firma dener ama her deneyen aynı başarılı sonuca ulaşamaz. Çok sayıda markaya sahip olmak için deneme sayısını da artırmak gerekir. Teknoparkların oluşturacağı ortam ile oluşacak yeni fikir ve ürün çeşitlerinden, dünyada hangilerinin parlayacağını kestirmenin de piyasaya kalacağını ve teknoparkın

esas işinin cevher çıkabilecek bir ortamı sağlamak olduğunu Boğaziçi Teknopark GM şöyle ifade etmektedir.

“Bir proje kendi nişini yakaladığı zaman önünde sular durmuyor. Microsoft çok uğraştı VR ile gözlük yaptı, tutmadı. Ama hiç bilinmeyen başka bir marka yaptı oyun oynayanları hedef aldı, böyle dalgıç gibi takıyorsunuz ama o iş yaptı. O iş yaptığı için onunla bilimsel çözümler de üredi, sanatsal çözümler de ürettiler. Ama Microsoft tahmin edemedi öteki bir tanesi etti diyemeyiz. O nasıl tahmin etti? Çünkü bir sürü tahmin eden var, bir sürü ürün geliştiren var. Microsoft da bunlardan sadece bir tanesi, daha çok parası olması, daha çok bilinmesi evet avantaj getiriyor ama karşısında 500 değişik şeyi deneyen varsa o market hangisinde uygunsa, onlardan biri daha iyi bir yere gidiyor. Olmayacak projeyi anlamak çok kolay. Ama hangisinin dimond olacağını söylemek çok zor. Başarmış olanlar da öyle diyor, hissediyorduk ama çok da emin değildik diye. Genelde yapılması gereken, bizim de teknoparklar olarak da yapmamız gereken o; biz imkanı ve ortamı oluşturalım. İnsanlara bir takım yenilikler akıl etmeyi, icra etmeyi, sonra da satabilmeyi sağlayacak 360° tüm zincirde ferahlatacak bir ortam sağlayalım, bir sürü insan en iyi fikirlerini gerçekleştirsın. Dünya bunlardan hangisini alır pirlanta yaparsa o da pirlanta olsun, ötekiler de zümrüt olsun ama bir cevher çıksın. Bizim buradaki rolümüz o. Yani o ortamı sağlamak.”

Teknopark genel müdürlerinin ifadelerinden girişimciliğin bir ortamda yaşayan kültür iklimi ile ilgili olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca bu ortam, çok çeşitlilikte ve miktarda yeni fikirlerin oluşabilmesi yönünde dizayn edildiği takdirde, dünyada markalaşmış ürünler de yapılabilir.

3.6.4.2. Melek Yatırımcılık Kültürü

Üçlü sarmalda iş dünyasının temsil ettiği parça olan melek yatırımcılık kültürünün, yeni fikir ve teknolojilerin üretildiği bir ekosisteme sahip olmada çok önemli rolü vardır.

ABD’de Melek Yatırımcılık kültürünün yıllar boyu gelişerek oturduğunu ve unicornlar çıkartarak yüksek kar eder hale geldiğini fakat bizde henüz emekleme aşamasında olduğunu İstanbul Teknokent GM şöyle ifade etmektedir;

“Artık işler Melek Yatırımcılar üzerinden ilerliyor. Biz ise Melek Yatırımcılık hikayesine adapte olma aşamasındayız şu anda. Amerika’da öyle yatırımlar yapmışlar ki bazı Melek Yatırımcılar, çok ciddi büyük unicornlar oluşturmuşlar ve onlardan çok

ciddi paralar kazanmışlar. Ve bu kültür oradaki yatırımcının artık cebine sirayet etmiş durumda. Dolayısıyla büyük bir cesaretle melek yatırımcılık yapmaya devam ediyorlar.”

Türkiye’de Melek Yatırımcılık kültürünün olmadığını fakat uluslararası markalaşma için bunun oturmasının şart olduğunu İstanbul Teknokent GM şöyle ifade etmektedir;

“Türkiye’ye baktığımız zaman Türkiye’de henüz şöyle bir doğum aşamasındayız biz; Türkiye’de restoran businessinden kazanılan paranın teknoloji girişimciliğine kaydırıldığı bir dönemi yaşıyoruz. Yani buradan kazanılmış tabiri caizse lahmacun satarak kazanmış olduğu parayı yatırımcımıza şuraya da yapman gerekiyor öğretmeye çalışıyoruz. İşte biz şu geçiş aşamasında olduğumuz için zorluklarımız çok fazla. Yani bu bir doğum sancısı ama ben bu sancının bu zorlukların hayırlı zorluklar olduğunu düşünüyorum. Yani yaşamış olmamız gereken zorluklar olduğunu düşünüyorum. İçimizden de unicornlar çıktığı zaman, belki de multicorlar, hatta çok milyar dolarlık firmalar daha fazla çıktığı zaman da biz Melek Yatırımcılarımızın sayısını artırıyor olabileceğiz. Çünkü biz şu anda Türkiye’de girişimcilere, maalesef bir yatırımcının Melek Yatırımcı olduğuna güvenmesi için bile terapi yapıyoruz. Yani ona bile güvenmiyor girişimci. Öncelikli olarak belli bir yere kadar kendi imkanlarıyla ilerlemeyi tercih ediyor. Burası daha güvenli diyor girişimci. Biz bunu bile şu anda öğretmeye çalışıyoruz, çünkü yatırımcı da şu anda geçiş aşamasında. Bu arada yatırımcı derken Türkiye’deki güçlü holdingleri de dahil ediyorum Melek Yatırımcılığı öğrenememe anlamına. Ama bu süreç tamamlanacak, bu süreç bir yerde kemale erecek. Oradan itibaren bizim Melek Yatırımcılık kavramımız biraz daha farklı boyutlar kazanacak inşallah. Ama o tarih bizim için aslında mümkün olduğunca önceye çekilebilmeli. Çünkü dünya çok hızlı ilerliyor. Bugün Melek Yatırımcılık dediğimiz şey artık çok çok farklı boyutlara doğru evrilmeye başladı. Bizim içimizdeki bazı start-uplara bu uluslararası Melek Yatırımcılar para koymaya başladılar. Eğer bizim start-uplarımız unicorn olmaya başarlarsa yine bizim yatırımcılarımız değil, onların yatırımcıları kazanıyor olmuş olacaklar. Benim tavsiyem bir an önce gözlerini açmaları aslında bizim yatırımcıların. Eğer böyle olursa biz Melek Yatırımcılık tarafından bizim start-up girişimcilerimizi besleyebileceğimizi düşünüyorum.”

İTÜ Teknokent GM’ye göre; Silikon Vadisi’nde oturmuş olan Melek Yatırımcılık kültürü bizde bulunmamaktadır. Olmayan bir kültürün oturması kolay olmuyor. İşin temeli ve ilk örnekler önemli. Eğer geleneksel yatırımcılar, mevcut yatırım kanallarının dışında Melek Yatırımcılık ile ARGE ve teknoloji yatırımıyla da para ve değer kazanılabileceğine inanıp güvenirlerse, zamanla bu kültürün oturabileceğini şöyle ifade etmektedir;

“Palo Alto’da her yer kuluçka, her yer Melek Yatırımcı. Bizde olmayan bir durum bu tabi, tarihsel bakın 8 yıldır var İTÜ Çekirdek. Vatandaş, buna Melek Yatırımcı denir, sen parası cebinde olan arkadaş, dur bak çoğunluk hissesini alma, azınlık hissesiyle

de kendini koruyabilirsin sözleşmeyle, parayı da katlayıp geri alabilirsin öğretmek gerekti ekosisteme. Hala da Türkiye'nin esas zenginleri bu işe ayrılmış değil. Dünya'daki teoriye göre, normal zenginliğinizin yüzde 3'ü ila 5'ini buna yatıracaksınız, ölse de canınız yanmayacak. Bizim ekosistemdeki Melek Yatırımcıların çoğunun parası o kadar fazla değil, daha kıymetli parasını yatırıyor. Yani Melek Yatırımcılık kalıbımız birebir uymuyor ABD ile, geleneksel sermaye inşaat sektöründe kalmaya devam ettiği için. Bu da alışıldık, bilindik yol olmasından kaynaklanıyor, oralar keçi yol olmuş artık gide gele herkes biliyor. Daha önce yaptığınız bir şey çalışmışsa onu yapmaya devam etmeyi normal buluyorsunuz. Yepyeni hiç bilmediğiniz riskli bir patikaya girmektense. Dolayısıyla eski yollar çalıştığı sürece yeni yolların riskli olarak görülüyor olması normal. Stanford organik olarak oluşmuştur. Biz burada kendimiz bir takım müdahalelerle işte sen meleksin, bu da kuluçka, burası da hızlandırma programı diye diye işin A, B, C'sini oturtmaya çalışıyoruz. Tabi yukarıdan aşağıya oluyor Türk aydınlanması gibi, devletin toplumu dönüştürmesi. Osmanlı'nın son yıllarından beri olan bir şey, modernleşme çabası. Bu da çok farklı değil yani, biz de batıda gördüğümüz bir takım Endüstriyel ilişkileri buraya taşımaya çalışırken bu bağlama bakıp, bir takım yorumlamalar yapıp, burada bir takım kişilerle bir takım hareketler, süreçler tetiklemeye çalışıyoruz yani. Türkiye'nin uzun dönem modernleşmesinin çok dışında değil yapılan şeyler. Ama bu normal, zorlamayla olacak bir şey değil, öğrenmeye alan bırakmak lazım. Yani buradan da para kazanılabileceğinin, buradan da değer üretililebileceğinin anlaşılması için. Ama bugün zengin insanların çoğunun eğer kendi işletmesi varsa, orada kendisi ARGE'den bir zenginlik üretmiyorsa, parasını harcayıp bir startuptan bir değer üretililebileceğine nasıl ikna olsun yani, ben son derece hakkaniyetli buluyorum. Onun için bu teknoparktaki ilk örnekler çok kıymetli. Farklı değer üretme şekillerinin de mümkün olduğunu hem kendine, hem başkalarına gösterdiği için.”

Türkiye’de Melek Yatırımcılık kültürünün oluşmasında iş dünyasının, durumun önemini bilse de mevcut alışkanlıklarını bırakıp adapte olabilmemesinin çeşitli sebeplerden dolayı çok da kolay olmadığını ve kuşak değişimine ihtiyaç olduğunu İTÜ Teknokent GM şöyle ifade etmektedir;

“Tabi Melek Yatırımcılık riskli bir iş. Düşünsenize siz o parayı hiç öyle kazanmamışsınız. Şimdi bir genç, bir çocuk var, 3’te 1’i, 5’te 1’i yaşıyorsunuz. Ve diyor ki; “ben şöyle para kazanacağım”, “yok evladım öyle kazanılmaz para bak, ben hayatım boyunca kazandım anlatayım sana öyle kazanılmaz.” Yani omurilik soğanı en hakim organ; alışkanlıklar var, öğrenilmişlikler var, tecrübeler var. Dolayısıyla kendi çabasıyla zenginleşmiş bir kişiyi başka şekilde de para kazanılabileceğine ikna etmek, devrin, dünyanın değişiyor olduğunu dilinde fark etse de zihninde, gönlünde fark ettirmek zordur. Dolayısıyla bu dönüşüm ister istemez, kuşak değişimini, öğrenmeyi, kültürlenmeyi ve tomurcukları yeşertmeyi içinde barındırıyor. Yoksa bir emir komutayla ya da kanunla olacak iş değil bunlar, mutlaka yeşermesi lazım.”

Melek Yatırımcılık kültüründe, işleyişin yatırımcılara bakan yönünün yanı sıra girişimcilere bakan yönü de önemlidir. Bu durumu İTÜ Teknokent GM şöyle anlatmaktadır;

“Geçen bana bir hanım geldi. Bir sektörde genel müdür yardımcısı seviyesine kadar çalışmış, Boğaziçi’ni de çok yüksek bir notla bitirmiş falan ama hiçbir şeyin uzmanı değil. Finansçı. Ben startup yapmak istiyorum ama ne yapacağımı bilemiyorum dedi ucu açık. Her şeyi yapabilirmiş gibi zannediyor; yoğurt da üretebilir, aya da gidebilir. Çünkü hiçbir şeyin uzmanı değil her şeyi yapabilir gibi görüyor kendini. Halbuki yoğurt üretmenin de aya gitmenin de bir sürü gerekleri var. Sen onları öğrenirken kaç yıl geçirecen, kaç milyon para yakacan kim bilir o öğrenme sürecinde. Kimse de sen onu öğrenesin diye sana sonsuz para vermez. Dolayısıyla yatırımcı da gelip sana para verecekse belli bir konuda belli bir bilgin birikimin knowhowın var mı diye bakacak, öğren diye para vermicek. Ürünleştire, ticarileştire diye para verecek. Dolayısıyla bu uzmanlaşma tarafı önemli. Yatırımcıdan para almak istiyorlar, sonra kıızıyolar yatırımcı bize niye para vermiyor diye. Yatırımcı cebinde sıcak sıcak duran parayı niye çıkartıp sana versin. Sen verir misin? Orada ticari bir perspektif görmesi lazım adamın, o ticari perspektif için de bir uzmanlık görmesi lazım, evet bu adam bu işi biliyor demeli. Hem bir ahlaki tarafı var, ya bu adama-kadına güvenilir para verilir ya da bu kişi bu konunun uzmanı ve ahlaklı düzgün biri. Bu ikisi bir arada olacak ki ben de sonra bu büyüdüğü zaman satıp paramı geri alabilirim. Bu üç his bir araya gelince anca yatırımcı para verir yoksa kanatlarından dolayı değil ki melek diye versin. Melek diye ananız babanız verir ki o da sen ne istesen verir zaten evi ocağı satıp.”

Devletin Melek Yatırımcılık ve bağış konusunda Türkiye’de aktif olması gerektiğini ve belli seviyede desteklerin olduğunu fakat ABD’de üniversitelere ve girişimcilere Melek Yatırımcılar tarafından yapılan bağışlarla karşılaştırıldığında, Türkiye’deki durumun, ekonomisinin ve şirketlerinin ölçeklerinden dolayı devede kulak kaldığını Boğaziçi Teknopark GM şöyle anlatmaktadır;

“Harvard’da bir kişi burada okudum deyip 100 milyon dolar bağış yapıyor. Bizde üniversitelere yapılan bağışları senelik toptasan 1-2 milyonu geçmez. Stanford gibi ABD’de yıllık 100’er milyon doları geçen bağışlar geliyor. Ekonominin kendisi başka bir boyutta, her şeyiyle başka bir boyutta. Türk yatırımcının da boyutu ABD’li yatırımcıya baktığınız zaman küçük. Burada bir tek yazılım sektörü ayrışıyor çünkü onun bir büyüme potansiyeli var. Dolayısıyla zaten zor olan bir ülkede, Türk yatırımcı zor bir şeye yatırım yaptığında bunun gidebileceği yer de kendi başına bırakırsanız ek bir şey yapmazsanız çok zor.”

Bir proje yapıldığında, firmanın kendi başına çalışması ile büyümesinin zor olacağını, projeyi alıp büyütmek için hem yönetsel hem mali ortaklıkların Melek Yatırımcılık yoluyla kurulması gerektiğini Marmara Teknopark GM şu şekilde söylemektedir;

“Düzgün ortaklıklar kurarak Melek yatırımcılarla iş yapılmasını uzun vadede çok faydalı buluyorum. Çünkü çoğu insan yatırımı yönetmeyi bilmeyebilir. Bunun da yolu işte o Angel Capital, Melek Yatırımcı, finansör ne dersiniz deyin, o kişilerle anlaşabilen ve iş yapabilen kişilerin çok daha fazla büyüyebileceğini düşünüyorum. Bu bağlamda hem mali müşavirlik hem hukuk müşavirliği alacak ki bu fikirlerin, patentlerin sahipleri yarın onlar da nemalansınlar, hayatlarına devam edebilsinler, uğraşmak zorunda kalmayacakları işlerle uğraşmayacakları için bu beyinler belki çok daha fazla patent üretecek vakte de sahip olabilecek. Çok daha fazla iş yapabilmek için de birleşmeyi bilmek lazım. Böyle kurumsal yapıları oluşturabilmek lazım. Her şeyi ben yapacağım derseler eğer, o müteşebbisler maalesef kobiden öteye gidemezler.”

Kendi başına bir girişimcinin uluslararası bir marka olacak seviyeye gelmesi çok zordur. Ama parası olan ve fikrin değerini gören bir Melek Yatırımcı ile her iki tarafın da kazanması mümkündür. Bugün dünyada Forbes 500'deki firmaların büyük bir bölümü böyle Melek Yatırımcı ve Risk Sermayedarı (Venture Capital) ortaklıklar ile markalaşmıştır. Teknopark Genel Müdür'lerinin de belirttiği üzere, bu da bir kültür ve güven ile mümkündür. Bu kültürün oluşması da başarılı örneklerin görülmesiyle ve bu şekilde de para kazanılacağına yatırımcıların inanmasıyla olabilecektir. Ki mevcut yatırım tarzlarının yerine, paralarını Melek Yatırımcı şeklinde yeni fikir ve projelere sahip start-uplara yatırırlar.

3.6.5. Devlet Boyutu

“Teşvik ve Vergisel Muafiyet” ile “Devlet Müdahalesi ve Piyasa” olmak üzere iki alt kategoriden oluşan Devlet boyutu, iş dünyası ve üniversite ile birlikte teknoparkın üç paydaşından bir tanesidir.

3.6.5.1. Teşvik ve Vergisel Muafiyet

Boğaziçi Teknopark GM, firmalarda personel üzerinde yapılan muafiyetlerin çok önemli olduğunu şöyle ifade etmektedir;

“Özellikle personel üzerinde sağlanan muafiyetler çok önemli. Çünkü biliyorsunuz bu tür geliştirme yapılan işlerde ilk 1-2 sene tamamen cepten yiyorsunuz. Dolayısıyla oradaki maliyeti ne kadar düşürebilirsenez hem riskiniz azalıyor, hem de dayanma gücünüz artıyor. Daha kaliteli insanla çalışma şansınız oluyor, maliyete yatırmıyorsunuz. Dolayısıyla önemli bir yer alıyor teknoparklarda bu destekler. 2023’te kanun muafiyetleri sonlanıyor ama genelde yenileniyor onlar, biz de yenilenmesini bekliyoruz, kanun teklifi gereği belli bir tarihte olması gerekiyor diye.”

Girişimcilerin yapacakları yatırımlar için, devlet tarafından verilen destek, hibe ve teşviklerin verimli kullanılması, girişimcinin sorumluluk bilincine sahip olması gerekir. Bu bilincin de, alınan teşviklerin geri ödenmesi şartı gibi bir itici güç ile olması gerektiğini İstanbul Teknokent GM şu şekilde anlatmaktadır;

“Devlet teşvikleri son derece önemli. Ama TÜBİTAK’tan aldığı paradan zehirlenen bir girişimci modeli dünyaya gelmeye başladı bizim ülkemizde. Ben ona drugmany diyorum, bazen sizi hafiften sarhoş eden bir para o. Çünkü geri ödeme sorumluluğunuz yok. Sorumluluk bilinci olmayan bir para olduğu zaman sizin piyasayla alakalı da sorumluluğunuz kalmamaya başlıyor ve ürününüzün piyasayla doğru adapte olabilme development kısmı aksamaya başlıyor. Sonra pardonlarla exquizmillerle proje batıyor ve üzülmüyorsunuz. Sebebi de drugmany ile başladınız, size hesap sorulmayacak. Hesap sorulmama mekanizması bir girişimci için sıkıntılıdır. Bizim ülkemizdeki gibi yeni yeni oluşmaya başlayan bir ekosistemin girişimcileri için daha sıkıntılıdır.”

Melek Yatırımcılık kültürünün oturmadığı Türkiye gibi ülkelerde devletin firmaları desteklemesi, girişimcilerin ayakta kalıp büyümesi açısından çok önemlidir. Fakat bu destekler, verimli alanlardaki sektörlerde kullanılacak şekilde optimize edilip, denetiminin de şeffaf şekilde yapılması gerekmektedir.

3.6.5.2. Devletin Müdahale Seviyesi ve Piyasa

Her ülkede farklı gerçeklerin olduğu ve bu gerçekler temelinde devletin piyasa ile ilişkisini kurması gerektiğini Yıldız Teknopark GMY şöyle anlatmaktadır;

“Her ülkenin dinamiği farklı. Silikon Vadisi çok farklı bir konsept mesela. Bizim gerçeğimiz farklı, Avrupa’nınki farklı. Çünkü her ülkenin gerçeği var. Mesela

Rusya'nın modeli çok daha farklı. Rusya'nın, bizim buradaki Teknopark İstanbul (Sabiha Gökçen) gibi direkt devlet güdümünde odaklaşmış teknoloji bölgeleri var. Sovyet Rusya'dan beri var. Onların gerçeği bu. Almanya zaten kendisi bir şirket gibi çalışıyor. Orada ARGE Merkezi mantığı biraz daha hakim, her şirket zaten kendi ARGE'sini yapıyor. Bizde ARGE Merkezleri mantığı da çok yok. Ama orada bazı alanlarda bazı avantajlar sunuyor Almanya. Bazı bölgelerine geliştirmek için TGB alanı gibi orada kendi devlet desteğiyle bazı bölgesel avantajlar sunuyorlar. Ama bunları yapmalarındaki niyet aslında kırsal kalkınma veya tarım teknolojilerini kendi içinde geliştirmek. Mesela Japonya, takım adalarından oluşuyor. Nüfusun %80'i, %17'de yaşıyor. Ama en iyi ulaşım altyapısı orada. Teknoloji devleri Sony'den Panasonic, Hundai, Honda orada, şimdi bu küçücük yerde hani bu nasıl olabiliyor? Çin bir yanda kendi gerçekliğini oluşturdu mesela. Onun durumu farklı. Yani her ülke kendi dinamiği ile başarılı olabilir.”

Teknoparkların devletlerle ilişkisi yönünden, ülkeden ülkeye farklılaştığını, teknoloji üretiminde önde olan bazı ülkelerin arayışını Boğaziçi Teknopark GM şöyle anlatmaktadır;

“Dünyada teknopark dediğimiz zaman her ülke farklı; Japonya'nın teknoparkı farklı, Çin dediğin şehir yapıyor, İngiltere de teknopark kendi içinde para kazanacak şekilde bir tane iki tane pirlanta bulsun da gitsin diye yapıyor. ABD'de hele internet teknolojisi sonrası Silikon Vadisi zaten ucu sonu olmayan bir kavram. Silikon Vadisi şahsına münhasır bir yer. Öyle 10 yılın işi de değil, son 100 yılın işi biliyorsunuz ve kendiliğinden, ekonominin gereklilikleri ile oluşmuş bir yer biliyorsunuz, kimseye öyle vergi muafiyeti falan da vermiyor ayrıca. Kara sınırları dışında gemilerde tuttukları Hintlilere program yaptırıyorlar, kara suları dışında olduğu için vergi muafiyetinden yararlanmış oluyorlar. Ama tabi ABD de, Çin de, İngiltere de, Almanya da teknolojide zaten çok öndeler. Önde olmalarının dışında onların ivmesi de bizden yüksek. Yani biz arayış kapatmıyoruz, ara açılıyor, aranın açılma hızı da artıyor. Yani sadece ara açılıyor da değil, onların hızlanması da daha fazla. O hızlanmanın etkisi de orta gelişmiş ülkeleri çok zor durumda bırakıyor. Az gelişmişler zaten topa girmiyorlar, onlar için bir sorun olmamış oluyor ya da sorunun farkında olmamış oluyorlar.”

Piyasa-devlet ilişkisinin her ülkede aynı işlemediğini ama hukuk sisteminin iyi işliyor olmasının, piyasanın iyi işlemesiyle yüksek ilişkiye sahip olduğunu ve ABD'de bu ilişkinin iyi sistemleştiği, bizim de iyi işletmemiz gerektiğini İTÜ Teknokent GM şöyle ifade etmektedir;

“Bizim temel çıkışımız bence hukuk sistemini çalıştırmak, bu sayede piyasanın daha iyi çalışması. Sıfır, hiç çalışmıyor demek istemiyorum yani Afganistan değil burası. Elbette piyasa var ve çalışıyor. Piyasa sıfır demedim ama mesela ABD'ye biz firma götürüyoruz. Uçaktan inen firma eğer ABD'de bir kurulu şirketi varsa bir teknoloji ürününü birkaç hafta içinde satabiliyor. Ben bunun sayısız örneğini gördüm. Yani

senin ABD’de kurulu şirketin varsa, ABD’deki bir müşteri ile Amerikan mahkemeleri nezdinde geçerli bir sözleşme imzalayabiliyorsan, malın da iyi ise küt diye satıyorsun. Türkiye’de mümkün değil. Ama ABD’de, yani başka bir ülkeye gittiğinde satabiliyorsun. Adam diyor ki ürün güzel, sözleşme düzgün, kurulu firmanın sermayesi yeterli, tazminat maddesi var, ben mahkemeye gider hakkımı alırım çatır çatır diye ürünü satın almaya odaklanıyor, güveni sözleşmeyle sağlandığı için. İşte piyasa. Serbest rekabetin şartları vardır iktisatta. Bilgi simetrisi olacak, herkes bilecek, artan bir rekabet anca piyasanın çalışmasıyla mümkün. Ama Çin’de yanıtı yok bu dediğimin. O bir global politik mesele. Orada piyasa çalışmıyor. Eski Sovyet Rusya’daki merkezi plan ve hiyerarşi, bugün Rusya’da ve Çin’de devlet demek. Piyasa ve devlet iki ayrı koordinasyon mekanizması. Ama merkezi emir komutayla inovasyon çıkmaz.”

Türkiye’de esas birlikteliğin ve diyalogun üniversite ve sanayi arasında olması gerektiğini, devletin burada çok hafif bir oyuncu olması gerektiğini İstanbul Teknokent GM şöyle açıklamaktadır;

“Üniversite ve sanayinin birbirleriyle doğru konuşuyor olması, kamuyu bu mekanizmaya momentum kazandıracak ufak bir mekanizma haline getirecek. Ama diğer iki mekanizma birbirleriyle doğru bir şekilde koordine olamazsa kamuya çok ciddi bir şekilde yük binecek ve kamu hırpalanacak. Bu durumda üçlünün kurduğu masa da ortadan kalkmış olacak. Yani üzerinde bir yazı yazacağımız, bir resim çizeceğimiz bir platformun bile ortadan kalkması anlamına geliyor. Dolayısıyla bizim kamuyu en az yıpratır şekilde koruyor olmamız lazım. Onu koruyacak mekanizma da üniversite ve sanayinin doğru konuşuyor olması.”

Bir ARGE projesi veya ARGE firmasının başarılı olduğunun esas göstergesinin, piyasa tarafından kabul edilmesiyle doğru orantılı olduğunu İstanbul Teknokent GM şu şekilde ifade etmektedir;

“Bir ARGE projesinin başarısı, piyasada kendisine karşılık bulmasıyla doğru orantılıdır. Dolayısıyla bizim girişimcimizde şu şuur henüz daha oluşmadı. Bu şuurun oluşması için de belki bu zorlukların içerisinde geçiyoruz, türbülanslı geçiyoruz hem ülke hem dünya olarak. Sürekli devlet baba desteğiyle bir yerlere gitmek her zaman çok kaliteli olmayabilir. Bir de zamanın ve zeminin şartlarına ayak uydurabilme yeteneği var, bu mücadele ruhunun da gelişmesi var. İşte burada güçlü olanlar ayakta kalıyor şu anda. Orada güçlü olan girişimci start-uplar şu anda ciddi manada hızlı bir şekilde büyüyorlar. Hatta bu tarz tribülanlı dönemlerde bu tarz girişimciler daha mümbit bir toprak bir alan bulmuş oluyorlar daha iyi büyüyebilmek için. Ben bu zamanları fırsatlar zamanı olarak düşünüyorum. Hatta daha da ileri gidiyorum, eğer böyle bir dönemde bir firma sıkıntı çekiyorsa büyük ihtimalle teknoloji firması değildir diye düşünüyorum ben. Biz burada firmaları, bilişim firması ya da ARGE firması mı değil mi diye ayırıyoruz ama aslında piyasa bizim ayırma mekanizmamızın haricinde doğal bir seleksiyon geliştirmiş oluyor. Bu dönemde ayakta kalabilen firmalar gerçekten teknoloji firması olduğunu ispat ediyor. Bu dönemde

ayakta kalmayanlar ise uydurulmuş bir takım projelerle zorlanarak işin içerisine girmeye çalışan firmalar oluyor. Onların zaten çoğunluğu şu anda ciddi manada sarsılıyorlar.”

Dünya’da devlet destekleri ve devlet-piyasa ilişkisi her ülkede kendi koşullarına göre farklı ağırlıkta yaşamaktadır. Ama piyasada güven ve serbest piyasa şartları hukuk sisteminin düzgün işlemesiyle olacaktır. Türkiye’de esas yükü devlet desteklerine yüklemeyen, esas birlikteliğin üniversite ile sanayinin kuracağı diyalog sonucunda, firmaların piyasada kabul görmesi ile olması gerektiği, teknopark müdürleri tarafından ifade edilmiştir.

3.6.6. Uzmanlaşma ve Kalite Boyutu

Nitelikli çalışmalar, nitelikli bilgi ve tecrübeye sahip insanlardan oluşan ekosistemde ve iklimde yeşermektedir. Bu da belli bir uzmanlığı ve kaliteyi gerektirir. Marmara Teknopark GM bu durumu şöyle ifade etmektedir;

“Aslında bugün çok ileride dediğiniz ülkeler, daha önce Osmanlı’da olan şimdi ABD’de olan yapıyla alakalı; yetenekleri bulup, bu yeteneklerden verimli şekilde faydalanabilmek mantığından ibaret diye düşünüyorum. Dün bunun adı Enderun’du bugün Stanford, Yale, Harvard, Silikon Vadisi, Apple. Bugün firma ismi olabilir, yer ismi olabilir o değişiyor ama o ekosistem dediğimiz şey öyle bir şey ki, büyük yetenekler gitmeyi arzu ederler. Bence gitmelerinde sakınca da yok. Burada bir ölçekte düşündüğünüz şeyi, dünya ölçeğinde yapan kişilerle, beyinlerle yer alabilmek ayrı bir dünyadır.”

Artık günümüzde uzmanlık olmadan kaliteli ürünün üretilip, piyasada markalaşmasının imkansızlığa doğru gittiğini İTÜ Teknokent GM şöyle ifade etmektedir;

“Uzmanlaşmak çok önemli, biz bunu kaçırıyoruz. Bir günde sihirli değnek dokunacak, dizilerdeki gibi, biz çok da uğraşmadan zengin olacağız. Böyle bir şey yok, yani bu tamamen yalan. Büyük bir yalan. Çünkü dünyada her sektörde rekabet uzmanlık olmadan olamaz hale geldi. Yani size eğer rakiplerinizden bir şeyi farklı, daha iyi yapmıyorsanız olmaz. Hani Amerika kıtası keşfedildi, arazi boş, kovboylar gittiler bir yerleri kapattılar, internet keşfedildi, hiç elektronik ticaret yapılmıyordu, hop internette mal satılmaya başlandı, kolayca para kazanıldı. Şimdi buralar geçti, altına hücumlar bitti. Artık internette malın her şekli, her şekilde satılıyor. Araziler keşfedildi

kovboylar tarafından, bitti. Şimdi artık onun üstünde ürün üretebilen para kazanacak. Bu da muhakkak uzmanlık gerektiriyor.”

Artık dünyanın online olarak big data gibi Endüstri 4.0 teknolojileri ile birbirine bağlanmaya doğru gittiği şu zamanda, sadece laf ile kağıt üzerinde proje göstererek yol almanın çok zararlı sonuçları olacağını, gelişmiş ülke ve toplum olabilmenin tek yolunun kalite kavramını ortaya koyacak somut ürünler vererek gerçekleşebileceğini İstanbul Teknokent GM şöyle ifade etmektedir;

“Her şeyin kalitesinin bir standardı vardır. Yani artık Endüstri 4.0 teknolojileri de İSO 9001 gibi bir kalite belgelendirmesinin bir parçasıdır aslında. Ve tüm dünya birbirine bağlı olarak buna adapte olmak zorunda olduğu için kağıt üstünde bunu yapamıyorsunuz artık. Bizim bazen böyle huylarımız var. Mesela İSO 9001’e geçmek istiyor bir işletme “ya işte siz kağıt üzerinde onları düzeltin, ben İSO 9001 belgemi alayım” diyor. Hayır bunu kabul etmiyor sistem artık. Yeni Dünya düzeni şu; ya o belgenin gereğini yerine getiriyorsunuz, ya da getirmiyorsunuz. Yani ya gelişmiş dünya ya da toplum oluyorsunuz ya da gelişmemiş toplum oluyorsunuz. Yani geliştirmekte olan ülkeler kategorisi çok yakında dünyada kalkıyor. Gelişmiş ülke olmak istiyorsanız bunu kağıt üzerinde bırakmayıp yapmanız gerekiyor, gelişmemiş ülke olmak istiyorsanız bunu kağıt üzerinde bırakabilirsiniz.”

Bilginin ve ürünlerin artık çok daha şeffaf olduğu günümüz küreselleşmiş dünyasında, daha kaliteli olanın yol alabileceği bir parkur bulunmaktadır. Mış gibi üretim yapanların veya mevcut kalitenin bir tık üzerine çıkamayan firma ve ülkelerin yarış dışında kalacağı anlaşılmaktadır. Bu yüzden dünyadaki bilgiyi anlık alıp, özümseyip, geliştirip, ürün haline getirerek markalaştırmak ayakta kalmanın gerekliliği olmaya doğru gitmektedir.

3.6.7. Kurumsallaşma ve Hukuk Sistemi Boyutu

Dünyadaki gelişmeler ile makasın açılmaması için insan kaynağı ve kurumsallık kavramı, hem şirketler hem de devlet açısından hayati öneme sahiptir. Bu durumu İstanbul Teknokent GM şöyle ifade etmektedir;

“Bizim hızımızın dünyadaki gelişmelerle tamamen doğru orantılı olmadığını düşünüyorum. Dünya çok daha hızlı. Konuları değiştiriyor, diğer konulara geçiyor. Fakat bizim insan kaynağının iyileştirilmesi gerekmektedir. Kurumsallık kavramımızın çok ciddi zedelenmesi ya da zedenlemeye hep açık halde olması, yani hastalıklardan korunmaz halde şirketlerimiz, kurumlarımız. Hep camlar açık yattığımız için çok fazla

sıkıntılarımız var. Ben dünyadaki gelişmelerle bizim hızımızın tam olarak uyumlu olmadığını düşünüyorum.”

Ürünü ticarileştirip markalaştırmanın sadece proje yapmakla değil, sistematik ve sürdürülebilir bir şekilde ürün üretmekle olabileceğini fakat Türkiye’de durumun böyle olmadığını İTÜ Teknokent GM Şöyle anlatmaktadır;

“Ürünleşmeyle ilgili eksikler var. Türkiye’de teknoloji firmalarının çoğu projeci. Markalaşmanın olabilmesi için bir ürün üretiyor olabilmeniz lazım. Markalaşma, ancak ürünleşme ile mümkün. Maalesef Türkiye’deki şirketlerin pek çoğu ürün üretme bilgisine, haiz değiller. Dolayısıyla zaten orada ürün yapmıyor adam, proje yapıyor. Herkese göre ürün yapıyor, sana sana göre ürün, ona ona göre ürün, bunların zaten markalaşması, ticarileşmesine imkan yok. Zaten zenginlik de üremiyor aynı ürünü birkaç defa satmadığınız için. Dolayısıyla ürün bilgisi çok önemli.”

Piyasanın düzgün çalışmasında, alıcı ve satıcıların birbirini rahatça bulabildikleri ve haklarının korunacağından emin oldukları bir güven ortamının oluşması için hukuk sisteminin düzgün ve adil çalışması olmazsa olmazdır. Yatırımcının ancak bu şartlarda yatırım yapacağını İTÜ Teknokent GM şu şekilde ifade etmektedir;

“Türkiye’de piyasa mekanizmasının işlemesi lazım, Türkiye’de piyasa işlemiyor. Nasıl işler piyasa? Sen mal satıyorsun, ben mal alıyorum, aramızda bir kontrat yapıyoruz. Ben o kontratı uygulayabiliyorsam, rahatça mahkemeye gidip hakkımı arayabiliyorsam o zaman o kontrat işler. Şimdi bununla ilgili sorunlar olduğu aşıkâr. Mahkeme hızlı çalışmıyor, tarafsız çalışıp çalışmadığına dair tevatürler var. Eğer sen mahkemeye full güvenmiyorsan ve hukuk sistemin de hızlı işlemiyorsa o zaman piyasa mekanizması da hızlı işlemiyor. Alıcıyla satıcı piyasada birbirlerini bulup, kontrat üzerinden, güven tesis edip, alım satım işlemini gerçekleştiremiyorlar. Sistem yavaşlıyor. Benim sana güvenmem için kontrat işe yaramıyorsa başka kaynak bulmam lazım. O da ilişki. Sen bana mal mı satıcan, yıllarca gel git bakalım. Çünkü ben seni bir tanıyım, aramızda bir ilişki oluşsun. Öyle olunca ben hangi toplantıya gitsem TÜSİAD’ta, Bakanlıklarda bununla ilgili bir web sitesi yapalım, herkes bilgilerini oraya girsin deniyor. Startupların bilgilerini girelim, müşteriler bulsun, müşterilerin bilgilerini girelim startuplar bulsun. Yani hep bir web sitesi yapalım ve taraflar birbirlerini portaldan bulsun. Çünkü taraflar birbirlerini bulamıyorlar. Tarafların birbirlerini buldukları yerin adı piyasa. ABD’de hiçbir kurum çıkıp ABD’deki bütün startupları portala gireyim, yatırımcılar da onları oradan bulsun demiyor. Piyasada bu zaten yapılıyor kendiliğinden. Bizde eğer piyasanın işlemesini sağlarsak hukuk sistemiyle, ticari mahkemeden bahsediyorum ve tabiyki bütün hukuk sistemi düzgün çalışırsa, ben senle alışveriş yapabilir hale gelirim, hakkımı da mahkemede savunabiliyorsam o zaman konu rasyonel pazarlığa dönüyor, o zaman

yatırımcı da para yatırır. Yatırımcı da para yatırmaktan aynı sebeple imtina ediyor. Sözleşme yazacam, yapmıcağ hakkımı nerede arayacam? Azınlık hissedarını koruyan maddeler yazıyorum sözleşmeye ama ben o sözleşmeyi mahkemeye götüremiyorsam, boş yere olmuş oluyor yani, güvenmem lazım başka şekilde.”

Dünya ile rekabet etmek için uzmanlaşmak ve kalitenin oluşmuş olması yetmemektedir. Bunun sürdürülebilir olması da gerekmektedir. Bu da, yapılan yatırımların devamlı olması düşüncesine sebep olacak, güven iklimi ihtiyacından kaynaklanmaktadır. Çünkü insanlar güven ortamında yatırımlarını yaparlar. Sürdürülebilir olmak da kurumların ve hukuk sisteminin sağladığı güven atmosferiyle doğru orantılıdır.

3.6.8. Uluslararasılaşma ve Globalleşme Boyutu

Dünyanın artık küreselleştiğini ve ülkelerin birbirine entegre olduğunu, yapılacak yatırımların ve ekonomilerin bunu göz ardı etmeden işletilmesi gerektiğini İstanbul Teknokent GM şöyle ifade etmektedir;

“Her ülkenin kendi yerli milli teknolojileri olur. Bizim de oluyor, olacak ve olması da bizim tercihimiz. Fakat dünya bundan 20-30 sene öncesi gibi birbirinden tamamen steril bir şekilde ayrılmış bir dünya değil. Yani Amerikalı bir üreticinin ürününü sadece Amerika’da satabileceği bir ekonomi pazarında yaşamıyoruz biz. Biz artık tamamen entegre olmuş bir dünyada yaşıyoruz. Yani bugün Çin’de herhangi bir tribülans olduğunda, Almanya gibi bir devin bile sanayisinin sarsıldığı, küçülmeye gittiği bir dünyaya evrildik, o kadar entegre durumdayız. Veya bizim ülkemizin ortadoğudaki herhangi bir tribülanstı ne kadar etkilendiğimizi zaten görmüştük. Tamamen entegre bir şekilde yaşıyoruz. İngiltere’nin Brexit’ten dolayı bir belirsizlik yaşaması bile direk ya da dolaylı bize bile tesir eden durumları var. Çünkü bizim 1. ihracat pazarımız.”

İstanbul Teknokent GM firmaların uluslararasılaşmasını çok önemsediklerini, teknoparklarında kurdukları uluslararası kuluçka enstitüsü ile startupların hem vizyonlarını genişlettiklerini, hem de deneyim sahibi olarak pazarı tanımları için yurtdışına gidip gelecekleri ortamı hazırladıklarını şöyle ifade etmektedir;

“Ben bizim buradaki girişimcilere de 1. Hedef olarak hep uluslararasılaşmayı koymaya çalışıyorum. Biz burada uluslararası kuluçka enstitüsü gibi bir şey kurduk. Yeni girişimcilere, startup girişimcilere uluslararasılaşmanın teorilerini, birtakım sunum tekniklerini vesairelerini aktardıktan sonra, hem o pazarları öğrenebilmeleri

için, hem de dünya pazarından yatırım almaları açısından o bölgelere taşıyoruz. Birinci bölge olarak biz Londra'yı seçtik mesela. Uluslararasılaşmada kullandığınız lisanın global olması çok kıymetli. Siz eğer çok lokal bir cümle kurmaya devam ediyorsanız dünyada, hala köyünüzden bahsediyorsanız, hala köyünüzün hikmet ve faziletlerini anlatma gereği hissediyorsanız, bu küçük firma, buna yatırım yapılmaz diyorlar. Veya yaparım diyor, projesi çok akılcıymış diyor, sizden normalde 1 milyar dolara satın alması gereken firmayı 100 bin dolara koparıyor. Çünkü pencereniz çok küçük. Eğer müşteriyi 80 milyon değil 8 milyar olarak gören bir bakış açısıyla çıkmışsanız bu yatırımcıların karşısına ve uluslararası patentlerinizi bu kapsamda ticarileştirme gibi bir hayaliniz varsa, sizin değerlemeniz direk 10x, 100x değişebiliyor. Ben bu yüzden bizdeki girişimcileri tarif ederken gözü uzağı görenle yani hipermetrop ve miyop girişimci diye ayırıyorum bazen. Ve uzağı çok iyi görebilen, uzakla ilgili hayalleri olabilen girişimcileri biz dışarı taşımaya çalışıyoruz. Bunun sebebi şu değil, biz şundan eminiz; bu arkadaş tabiyki genel merkezini Türkiye'de yapabilir, dilerse yurtdışında bir yerde de yapabilir ama Türkiye'de de olur. Çünkü bir firmanın faraza söylüyorum Hollanda'da çok güçlü bir Türk firmasının Türkiye ekosistemine, Türkiye'ye katkı sağlayacağını düşünüyorum. Belki bugün değil ama yarın olacak muhakkak ki. Çünkü biz toplum olarak duygusal bir toplumuz, biz kendi topraklarımıza bağlı bir toplumuz. Onun dönüp dolaşıp tekrar bizim ülkemize yatırım olarak geleceğini düşündüğümüz için biz mümkün olduğunca girişimcilerin global bakış açılarını önemsiyoruz.”

Firmaların uluslararası pazarda yer bulabilmeleri için açılacakları ülkelere göre ekiplerini yenileyerek, standartını yükseltmeleri gerekir. Ayrıca girişimcilerin, birleşerek daha rekabet edebilir hale gelmeleri ve güçlenmeleri önemlidir. Bu da organize olmakla ve birleşerek büyüme kültürü ile olur. Bu durumu İTÜ Teknokent şöyle anlatmaktadır;

“Yani siz bir işi dünya ölçeğine getiriyorsanız eğer, ekibinizi de dünya standardına getirmeniz lazım. Yani aynı 5 kişiyle kalarak, hiç yeni ekip, yeni beceri, uzmanlık, yeni ortak, danışman ekibe katmadan olmaz. Şimdi bu işi biz global alanda yapacağız dediğiniz zaman sizi yiyorlar global alanda. Sinemia vardı bir zamanlar, Türkiye'den çıkıp ABD'de şirketini büyüten startup. Yani aynı ölçüde ekibini büyütemediği için ABD'deki rekabetle başa çıkamadı, oradaki büyük rakibine karşı. Dolayısıyla biz organize olmayı çok iyi bilmiyoruz insanlarla. Ben geçen gün İngiltere'de Wolwick'te bir startup gördüm. 10 doktoralı ortak bir araya gelip şirket kurmuş. Bizde 10 doktoralı ortak bir araya gelip pikniğe gidemez. Önce üçüymüş, sonra ikisi daha bir araya gelmiş, sonra başka bir startupla daha birleşmişler, sonra on olmuşlar. Start-upların bir araya gelip dünya ölçeğinde ekipler kurmaları lazım, o çok nadir oluyor. Yani biz yine aynı 3 kişi yapalım Japonya'ya satalım istiyoruz, Japonya'yı bilmiyorsan satamıyorsun, Japonya'yı bilen ortağı ekibine almadıysan satamıyorsun.”

Ürününüzün sergilendiği pazarın niteliği, uluslararası bir marka olmak açısından çok önemlidir. Çeşitli sektörlerde farklı birkaç ülke, “bakılan pazar” durumunda. Bu durumu Boğaziçi Teknopark GM şöyle ifade etmektedir;

“Facebook ABD’de bir tane, dünyada da bir tane var. O Facebook oluncaya kadar kaç tane book olmamış. Facebook’un benzeri Türkiye’de yapılmış işler var, dünyada da vardı. Bugünkü haliyle dünyada tek hale geldi ama sadece teklik ile ilgili bir şey de değil. Teklik, onun pazarlaması ve o şirketin sonra değer bulması, biraz da haksız rekabet tabi ABD o konularda bakılan pazar. Dünyada böyle şirketler ABD’deki teknoloji şirketlerine bakıyorlar, ABD’deki o ana şirket gelmeden kendi ülkelerinde yapıyorlar, daha sonra o şirket buraya geldiğinde satarız biz şirketimizi onlara diyorlar, Türkiye’de de var dünyada başka da var. ABD bu tarz internet üzerinden giden işlerde öncü. İcat ederken ABD, Türkiye, Rusya fark etmiyor olabilir maliyet açısından bir garaj yeterli. 2-3 sene ölmüyorsunuz ama sonra girdiğiniz piyasa önemli. Yapacağınız üründe hedef kitle kim olacak, o hedef kitle hangi ülkede daha çok var, daha çok para harcıyor ve tüm dünya hangi ülkeye bakıyor ona da bakmak lazım. Almanya’nın başarılı olduğu şeyler var Endüstri 4.0, bilgisayar ve yazılım ABD’de derken yazılım koptu Hindistan’da da gelişti.”

3.6.9. Endüstri 4.0 Boyutu

İnternet, Endüstri 4.0 teknolojilerinin temelini oluşturuyor. İmalat sektörü hariç çoğu sektöre internetin yoğun şekilde girmesinden sonra, şimdi imalat sektöründe de Endüstri 4.0 teknolojilerinin yayılmaya başlayacağını İTÜ Teknokent GM şöyle anlatmaktadır;

“2000’lerin başından beri bir yakınsama süreci var. İnternet denen vakıa sektörleri içine ala ala büyüyor. Yani önce eğlence, basın yayın sektörüne girdi, gazeteler internette yayınlanmaya başladı. Sonra telekomünikasyona girdi işte SMS vesaire Whatsapp’tan yürüyor. Aşama aşama sektörler internet havuzunun içine girip internet alanında rekabet eder bir hale geldiler. İnternet içine ala ala, alışılmadık firmaları birbirine rakip haline getire getire geliyor ve sonuncu kale endüstri kalmıştı. Çünkü geleneksel olarak endüstri protokolleri itibariyle tezgahları, makineleri kapalı networklerdi. Elektrik dağıtımına kadar diğer bütün networkleri internet yıkıp geçmiş durumda. Şu an IP protokülü, internet her yerde. Bir tek fabrikaların tezgahları kalmıştı, şimdi artık imalat sektörüne de giriyor. İnternet bir sektöre girdiğinde giriş engellerini düşürüyor, rakip oyuncu girme sayısı artıyor, rekabet artıyor.”

İnternetin, çeşitli sektörleri içine alarak ilerlemesi sonucundaki sektör birleşmelerinde, imalat sanayindeki yerleşik firmaların ayakta kalması çok zorlaşacaktır. Bu birleşmelerde, imalatı yutan sektör olan internet sektörünün yerleşik

firmaları, çok daha avantajlı olacaklardır. Bu durumu İTÜ Teknokent GM şu şekilde ifade etmektedir;

“İnternet başka sektörler girdikçe network endüstrilerinde tekel olmuş Apple, Tesla gibi belli bilişim şirketleri tekelleşiyor. Çünkü onlar oranın yerleşik firmaları. Yani bugün internetin yerleşik firmaları kimdir? Google’dir, kısmen Microsoft’tur, Apple’dir, Ali Baba’dır işte belli 5-10 tane firmadır. Bunlar, işte bütün bu sektörlerde hakimiyet elde ede ede büyüyorlar. Bugün Google’nin da Apple’nin de araba ile imalat sanayine girme çabası var. O yüzden Endüstri 4.0’ın önemli bir kısmı, internet protokolünün, internet rekabetin, datasının, erişiminin bütün Endüstri’ye girip orayı transparan, erişilebilir ve rekabete daha açık hale getirmesidir. Bunun üstüne bir de yeni imalat yöntemleri, yeni sensörler, big data,, bütün bunlar aslında internetin etkisini taçlandırıyor. Araba firması kurmak istiyoruz diyelim, three-de printer aldık metal basıyor, şu anda öyle değil ama bir vadede öyle olacak. İnternetten indirdiğin arabayı mahalledeki printerdan basıp binip gidebiliyor olduğun bir dünyada, artık yerleşik firma olan büyük araba üreticileri bilmedikleri bir oyun oynar hale geliyorlar. Ama Google o oyunu biliyor. Yani Endüstri 4.0 bana göre yakınsamadır. İnternet sektörünün gelip endüstriyi de içine son kale olarak devralmasıdır. Bunu destekleyen sensör, büyük veri, diğer otonom araçlar, robotlar vesaire ile giriş engellerinin düşmesi, rekabetin kolaylaşması ama aynı anda da internet sebepli tekelleşmenin artması. Mesela internet tekellerinden başka herkes küçülüyor. İnternet tekelleri büyüyor. Sebebi de o endüstriyel birleşme yani yerleşik firmalar. Diyelim ben General Motors ’um, ben otomotiv sektörünün yerleşik firmasıyım. Ama sektör birleşti, internet sektörünün yerleşik firması değilim. Çünkü benim hiçbir özelliğim internet sektörüne göre değil. Nokia’nın da yok olması benzer bir durumdu. Yani ben internete göre organize değilim, kültürüm, yeteneklerim, becerilerim, yatkınlıklarım, değer zincirim hiçbir şey internet çağına göre değil. Endüstri 3.0, 2.0 çağına göre.”

Endüstri 4.0’ın Almanya kaynaklı olduğu bilinse de, aslında birkaç farklı ülke Endüstri 4.0’ın çeşitli teknolojilerine kaynaklık etmektedir. Bu durumu Yıldız Teknopark GMY şöyle anlatmaktadır;

“Endüstri 4.0’ın gelişimine bakıldığında önce buhar gücüyle çalışıldı 1.0 dendi, sonra elektrik enerjisi ile 2.0 oldu. Endüstri 4.0 aslında Robert Bosh’un bir önermesi. Almanya bunu markalaştırdı. Japonya da Toplum 5.0’i markalaştırdı. IoT’nin ortaya çıkışı da ABD’dedir. Endüstri 4.0’ı aslında her ülke farklı yorumladı, Almanya bunun adını koyup tanımladığı için de yapıştı. Almanya makinanın çok ciddi merkezi olduğu için Endüstri 4.0’ın merkezi gibi algılanıyor. ABD de, MIT’de Internet of things (IoT)’in ilk ortaya çıktığı yapı. Üniversite hocalarının kümelenerek, yayın yapmaları sonucunda IoT dedikleri şey ortaya çıkıyor. Aslında Endüstri 4.0’ın diğer sacayağını ABD olarak alırsak orda da IoT doğuyor. Biz de kendi bünyemizde baktığımız zaman bunun neresindeyiz diye, dijital dönüşüm diye biliyoruz bizim burada. Sanayide dijital dönüşüm aslında bize birazcık daha yatkın geliyor. Çünkü Endüstri 4.0’ın Robert

Bosh'un önermesinde insanların yerini makineler alıyor diye korkutulur ya, aslında var olan iş süreçlerinin bir şekilde optimize edilmesi.”

Bilişim teknolojisinin, üretim teknolojisinin içine girmesi ve bunun son kullanıcıya yansıtılması olarak Endüstri 4.0'ı tanımlayan Boğaziçi Teknopark GM, makinelerin birbiriyle ve insanlarla iletişim halinde olması durumunun yaygınlaşacağını şu şekilde ifade etmektedir;

“Endüstri 4.0'ı siz nerede duruyorsanız ona göre bakıp anlıyorsunuz biraz. Bunun esas alt başlığı ya da içeriği; artık bilişim teknolojisinin, üretim teknolojisinin içine, en ince kılcallarına kadar girmesi. Sadece otonom idare etmesi değil, sadece elektriği şu saatte açsın şu saatte kapatsın değil, artık teker teker tüm orada çalışan makineleri, tüm ürünleri, tüm makinelerin tüm ürünlerle etkileşimlerini, onun şahıslarla etkileşimlerini, son kullanıcıyla etkileşimlerini, o çalışan makinenin performansının takibini, o performansa göre makine bozulmadan evvel ben şu zaman buna şu bakımı yapmalıyımı, tahmin etmesi, en optimal zamanda bakım planlaması da bunun içinde. Yani mesele seri tek malın üretimi değil artık, son kullanıcının taleplerini de içeriye alabilmek.”

Üretim bandında zaten olan robotlaşmanın Endüstri 3.0 kapsamında değerlendirilmesi gerektiği, üretim bandının içine zekayı da sokarak, robotun alternatif çözümlemeler yapabilmesi özelliği kazanmasıyla da bu dönüşümün Endüstri 4.0 olarak değerlendirilebileceğini Boğaziçi Teknopark GM şu şekilde ifade etmektedir;

“Sanayinin robotlaşması, bunu bilgisayarla kontrol etme, fabrikadaki robotlar Endüstri 3.0'da kalır. Çünkü hep soldan alıyor sağa koyuyor, onlar belki geçiş ürünleri. Soldan sağa alırken, bunu öyle değil de bilmem şöyle mi yapsak dediğinde Endüstri 4.0 oluyor. Yani o üretim bandının içine de zekayı soktuğun zaman bence Endüstri 4.0 başlıyor. Herhalde 5.0 olduğunda bütün yöneticiler de gidecek, CEO da robot olacak, hepimiz rahatlayacağız.”

Endüstri 4.0 teknolojilerinin hayatın içinde yaygınlaşması, insanların yaşam biçimini kökünden değiştirecektir. Evler, şehirler ve sosyal hayattaki olası değişimleri İstanbul Teknokent GM şöyle ifade etmektedir;

“Endüstri 4.0 bir piksel dünyası aslında bir megapiksel dünyası. Bugün siz otonom araç geliştirdiğiniz zaman, bu aracın sensörlerinin görebildiği noktalardaki pikselleri hesaba katarak etrafındaki ekosistemi de bu şekilde tertip etmeniz gerekiyor. Bu şu demek; aslında Endüstri 4.0 ağacın bile nasıl olması gerektiğine karar veriyor. Yani sizin belediye otobüslerinizin çift katlı olduğunu düşünelim ve bunlar bundan 15 sene sonra otonom olacaklar. Eğer otobüsün geçeceği alandaki ağaçları nasıl budamanız gerektiğini hesaba katmadan bir cadde bir sokak modellemesi yaptıysanız, sizin insansız otobüs taşıtına geçme süreniz her zaman gecikecektir. Yani bunun içerisinde

insan var, yerel belediyelerin hizmetleri var, insanın o hizmete katkısı var, tabelalarınızın standartı var bunların hepsi var. Bunları sağladığınızda Endüstri 4.0'a yaklaşmaya başlıyorsunuz. Ayrıca Endüstri 4.0 dendiğinde; otonom araçlar, insan gücünün azaltıldığı fabrikalar, robotların daha çok çalıştırıldığı fabrikalar, kasiyerin olmadığı marketler, bir şehirde yeşil enerjili binaların kahir ekseriyette olmasını dahil edebilirsiniz."

Marmara Teknopark GM'ye göre Endüstri 4.0 teknolojileri ulaşım başta olmak üzere hayat standartlarımızı ve beklentilerimizi değiştirerek yaşamı tamamen dönüştürecektir;

"Bugün bizim makinalarımız, fırınlarımız, iklimatizasyonlarımız, akıllı evlerimiz, arabalarımızın kendi içinde daha akıllı hale gelmesi, şerit takip sistemleri, yarın öbür gün şoförsüz arabalar kullanılacak olması, ondan sonra havalanacağız ulaşımın her bir şeyi değişecek. Bugün insanlar tıķışıp kalıyorlar daracık alanlarda üst üste alt alta yaşıyorlar. Yarın öbür gün 15 dakikada ben Düzce'nin düzlüklerinde, İzmit'in göl kenarında olabiliyorsam demek ki oralar daha kıymetlenecek. İşte bu Endüstri 4.0 dediğimiz işin hızlanmasına, otomatize olmasına imkan tanıyor. Her şeyimiz değişecek, hayat tarzımız değişecek."

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TEKNOPARKLARIN PAYDAŞ KURUMLARLA İLİŞKİSİ VE

ENDÜSTRİ 4.0 TEKNOLOJİSİ İSTİHDAMI ÜZERİNE

NİCEL ARAŞTIRMA

4.1. Araştırmanın Amacı

-Türkiye’de mevcut teknopark yapısının durumunun nasıl olduğu ve paydaşı olan kurumların (iş dünyası, üniversiteler ve devlet) bunun üzerindeki etkisi. Ayrıca bu yapının, Türkiye’nin gelecekte Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten bir ülke olmasına etkisini incelemek,

-Endüstri 4.0 teknolojilerinin 8 türünün, teknoparkların mevcut durumundaki kullanımı ve bu teknolojilerin üretilme oranlarının tespiti. Ayrıca örnekleme oluşturan teknoparklara göre ayrı ayrı gösterimini yapmak,

-Teknolojinin temelinde olan yenilikçi düşünce sisteminin ve bunun itici gücü olarak ödüllendirme sisteminin mevcut teknoparklar üzerindeki etkisi ve bu durumun, Türkiye’nin gelecekte Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten bir ülke olması öngörüsüne etkisinin incelenmesi,

-Türkiye’deki mevcut teknopark yapısının ve paydaşlarının, teorik olarak idealize edilmiş teknopark yapısına göre durumunun incelenmesi. Ayrıca örnek teknopark olarak Silikon Vadisi ile karşılaştırılarak üçlü bir inceleme yapılması amaçlanmıştır.

4.2. Araştırmanın Örnekleme ve Verilerin Toplanması

Anakütlenin tamamına anket yapmak zor olacağından, anakütleyi en iyi temsil edecek şekilde oluşturulan örneklem üzerinden anket gerçekleştirilmiştir. Araştırma evreni olarak Türkiye’deki 86 teknopark ve bu teknoparklardaki 6219 firma üzerinden

ana kütle çerçevesi çizilmiştir. Örneklem, 9 farklı şehirdeki 18 farklı teknoparkın çeşitli sektörlerden 312 firmasından oluşmaktadır. Anakütle temsiliyetini yüksek oranda yapabilmek amacıyla tesadüfi olmayan örnekleme tekniklerinden tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Örnekleme dahil edilen her bir teknoparkın firma sayılarının ortalama %10'u araştırmaya dahil edilmiştir. Bu oran da Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanıldığı ve üretildiği çeşitli sektörlerdeki ağırlıkları oranında yapılmıştır. 30 firmadan az sayıda firmaya sahip olan ve henüz hiç firma sahibi olmayan pasif teknoparklar, kurulum aşamasını tamamlayamadığı gerekçesiyle çalışmaya dahil edilmemiştir. 30 firmaya sahip en küçük teknoparktan, 417 firmaya sahip en büyük teknoparka kadar çeşitli boyutlarda geniş bir yelpazede anakütle temsiliyeti yüksek oranda sağlanmaya çalışılmıştır.

Veri toplama aracı olarak anket tercih edilmiştir ve tamamı yüz yüze yapılmıştır. Firmalara sorulan sorular; firmaların yenilikçiliği ve bunu ödüllendirmesini, teknoparkların durumunu, beklentileri ve varsa aksaklığın teknoparkı oluşturan üç sacayağından (iş dünyası, devlet, üniversiteler) hangisinden kaynaklandığını, ideal teknoparkın nasıl olması gerektiğini, firmaların Endüstri 4.0 hakkındaki bilgilerini, çalışmalarını ve teknoparkların buradaki rolünü ölçmek amacıyla yapılmıştır.

4.3. Araştırma Ölçekleri, Modeli ve Hipotezleri

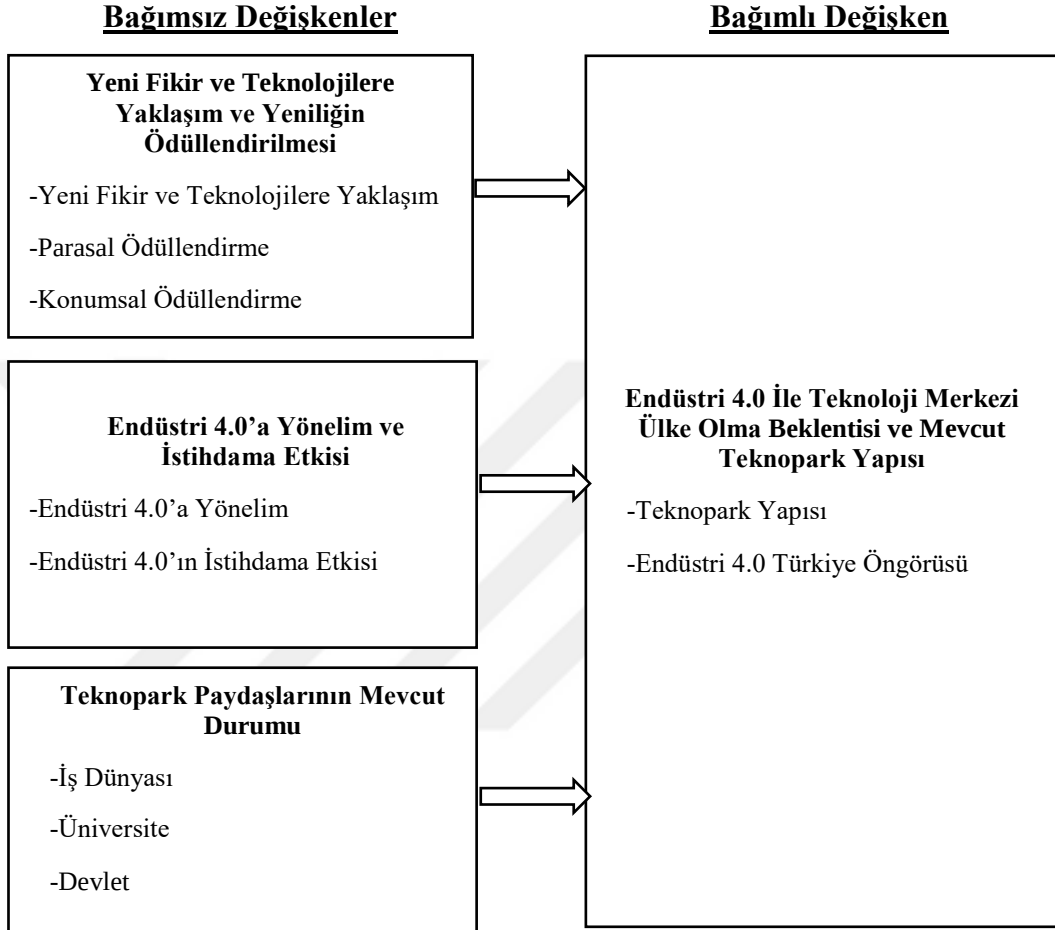
Çalışmada veri toplama aracı olarak anket kullanılmıştır. Anket de, hazır bir ölçeğin kullanılmasıyla değil, gerekli literatür taramasından sonra, çalışma hipotezi doğrultusunda ölçüm yapmak için oluşturulmuştur.

7 bölümden oluşan çalışmanın, 4 bölümü Yapısal Eşitlik Modeli ile analiz edilmekte olup, 2 bölümü de Teknoparkların ve Endüstri 4.0 çalışmalarının mevcut durumunun fotoğrafını net şekilde çekmek, analiz sonucunu desteklemek ve çözüm önerilerini güçlendirmek için oluşturulmuştur. Son bölüm ise firma sahibi katılımcıların demografik bilgileridir.

Araştırma modeli, 3'ü bağımsız (dışsal) değişken, 1'i bağımlı (içsel) değişken olmak üzere 3 yapısal model şeklinde tasarlanmıştır. “Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu”, “Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi”, “Endüstri 4.0’a Yönelim ve İstihdama Etkisi” düzeylerinden oluşan bağımsız değişkenlerin ayrı ayrı yapısal modellemeleriyle, bağımlı değişken olan “Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı” üzerindeki etkisi test edilecektir. Bu da her bir modelde bir ana hipotez ve onun alt hipotezleri olarak test edilecektir. Her bir ölçeğin faktörleri Şekil 4.1’de gösterildiği gibidir ve yapısal eşitlik modeli, 4 ölçek ile bunların 10 faktöründen oluşan 3 modelden oluşmaktadır.

- Model 1: Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Düzeyinin, Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Üzerine Etkisi
- Model 2: Endüstri 4.0’a Yönelim ve İstihdama Etkisi Düzeyinin, Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Üzerine Etkisi
- Model 3: Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Düzeyinin, Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Üzerine Etkisi

Şekil 4.1: Araştırma Modeli



Ayrıca 4 faktörden oluşan “İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi” bölümü de, yapısal eşitlik modeli için değil, frekanslar üzerinden model ile ilgili çözüm önerisini destekleyecek bir bölüm olarak karşılaştırmalı bir analiz için oluşturulmuştur. Yapısal Eşitlik Modelinin sonucunda paydaş kurumlar ile etkisi test edilecek olan mevcut teknopark yapısının, ideal teknopark yapısı ve örnek olarak da Silikon Vadisi ile karşılaştırılması, çalışmanın sonucu açısından çok önemli görülmüştür. Tablo 4.1’de bu analizi göstermektedir.

Tablo 4.1: Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu ile İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi'nin Karşılaştırılması

İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi	Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu
-Üniversite Sistemi -Öğrenci Pratiği -Uluslararasılaşma - Melek Yatırımcılık	-İş Dünyası -Üniversite -Devlet

Çalışmada Yapısal Eşitlik Modeli kapsamı dışında oluşturulan bir diğer bölüm de “Teknoparklarda Endüstri 4.0 Kullanımı ve Üretimi” bölümü olan anketin 2. bölümüdür. Bu bölüm ile 8 tür Endüstri 4.0 teknolojisinin mevcut teknopark firmalarınca kullanılma ve üretilme durumları, üretiliyorsa ne miktarda üretildiği araştırılmaktadır. Bu şekilde hem Türkiye’nin genel olarak teknoparklarında Endüstri 4.0 kullanım ve üretim seviyesi, hem de örneklemin anakütleyi yüksek oranda temsil ettiğinden hareketle teknoparkların kendi aralarındaki Endüstri 4.0 çalışma başarısı incelenmektedir.

4.4. Veri Analizi ve Bulgular

4.4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Araştırmaya katılan bireylerin demografik özellikleri Tablo 4.2’de gösterildiği gibidir.

Tablo 4.2: Katılımcıların Demografik Özellikleri

Değişkenler	Gruplar	Frekans	Oran
Yaş	20-29	48	%15,4
	30-39	132	%42,3
	40-49	98	%31,4
	50 üstü	34	%10,9
	Toplam	312	%100
Eğitim Durumu	İlköğretim-lise	17	%5,4
	Üniversite	197	%63,1
	Lisansüstü	98	%31,4
	Toplam	312	%100
Cinsiyet	Kadın	43	%13,8
	Erkek	269	%86,2
	Toplam	312	%100

Anakütleyi temsil etme gücünün yüksek olması amacıyla, firma sayıları ve kuruluş yılları baz alınarak oluşan örneklemin teknoparklara göre dağılımı Tablo 4.3'teki gibidir.

Tablo 4.3: Ankete Katılan Firmaların Teknoparklara Göre Dağılımı

	Firma Sayısı	Firma Yüzdesi
Yıldız Teknopark	41	13,1
ODTU Teknokent	33	10,6
ITU Teknokent	32	10,3
İstanbul Teknokent (İstanbul Üni.)	26	8,3
Teknopark İstanbul (Kurtköy)	24	7,7
Hacettepe Teknokent	23	7,4
Eskişehir Teknokent (ATAP)	18	5,8
İzmir Teknokent	15	4,8
Bursa Ulutek Teknokent	15	4,8
Konya Teknokent	14	4,5
Dokuz Eylül Üni. Teknopark	12	3,8
Bilişim Vadisi (Gebze)	12	3,8
Kocaeli Üni. Teknopark	10	3,2
Tübitak MAM (Marmara Teknokent)	9	2,9
Düzce Teknopark	8	2,6
Boğaziçi Teknopark	8	2,6
Kütahya Teknokent	7	2,2
Marmara Üni. Teknopark	5	1,6
Toplam	312	100

Endüstri 4.0 teknolojileri isimlendirmesi artırılabilir. Fakat araştırma, ana teknolojiler ve dünyadaki yaygın isimlendirmeler üzerinden yapılmıştır. 8 maddeden oluşan bu bölümde, üretim aşamasında kullanımına göre Endüstri 4.0 teknolojilerinin rolü incelenmiştir. Bazı firmalar birden fazla teknolojiyi kullanmışlardır. Ayrıca teknolojiyi her kullanan ürün vermiştir anlamına gelmemektedir. Sadece aracı teknoloji olarak kullanan firmalar olduğu gibi ürün vermeye çalışan fakat henüz ürün verememiş olanlarda bulunmaktadır. Bir kısmı da hem kullanmış hem ürün vermiştir.

Tablo 4.4, Endüstri 4.0’ın 8 teknolojisinin teknopark firmalarında üretim aşamasında kullanıp kullanmadıklarının sayısal ve oransal gösterimidir.

Tablo 4.4: Firmaların Üretim Aşamasında Kullandıkları Endüstri 4.0 Teknolojilerine Göre Gösterimi

Endüstri 4.0. Teknolojileri	Üretim aşamasında kullanılmayan (Firma Sayısı)	Üretim aşamasında kullanılmayan (Yüzde)	Üretim aşamasında kullanılan (Firma Sayısı)	Üretim aşamasında kullanılan (Yüzde)
Nesnelerin İnterneti (IoT) ve Sensör Teknolojisi	106	34	206	66
Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik (VR)	302	96,8	10	3,2
Yapay Zeka ve Robotbilim	163	52,2	149	47,8
Üç Boyutlu Yazıcılar	216	69,2	96	30,8
Nöroteknoloji	306	98,1	6	1,9
Biyoteknoloji	279	89,4	33	10,6
Yenilenebilir (Temiz) Enerji	291	93,3	21	6,7
Uzay Bilim	312	0	0	0

Tablo 4.5’te ise firmaların, Endüstri 4.0 teknolojilerinden kaç çeşit yeni ürün vermiş olduğuna göre maddelere verdikleri cevaplara göre oluşmuştur. Hiç ürün vermeyenler “0” maddesinde görünürken, en çok ürün verenler de “15+” olarak sınıflandırılmıştır. Analizi daha net yapabilmek için bir ve üzeri ürün verenler “1+” sütunu oluşturularak gösterilmiştir.

Tablo 4.5: Firmaların Ürettiği Endüstri 4.0 Teknolojisi Ürünlerine Göre Gösterimi

Endüstri 4.0. Teknolojileri	Üretilen Endüstri 4.0 teknoloji ürünleri (Çeşitliliği)											
	(0) Üreten Firma Sayısı	(0) Üreten Firma Yüzdesi	(1-5) Üreten Firma Sayısı	(1-5) Üreten Firma Yüzdesi	(6-10) Üreten Firma Sayısı	(6-10) Üreten Firma Yüzdesi	(11-15) Üreten Firma Sayısı	(11-15) Üreten Firma Yüzdesi	15+ Üreten Firma Sayısı	15+ Üreten Firma Yüzdesi	1+ Üreten Firma Sayısı	1+ Üreten Firma Yüzdesi
Nesnelerin İnterneti (İoT) ve Sensör Teknolojisi	193	61,9	74	23,7	27	8,7	8	2,6	10	3,2	119	38,1
Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik (VR)	305	97,8	7	2,2	0	0	0	0	0	0	7	2,2
Yapay Zeka ve Robotbilim	247	79,2	48	15,4	7	2,2	6	1,9	4	1,3	65	20,8
Üç Boyutlu Yazıcılar	290	92,9	17	5,4	2	0,6	1	0,3	2	0,6	22	7,1
Nöroteknoloji	310	99,4	2	0,6	0	0	0	0	0	0	2	0,6
Biyoteknoloji	289	92,6	15	4,8	5	1,6	2	0,6	1	0,3	23	7,4
Yenilenebilir (Temiz) Enerji	303	97,1	7	2,2	2	0,6	0	0	0	0	9	2,9
Uzay Bilim	312	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Endüstri 4.0 kullanımı Tablo 4.4'ten, üretimini gösteren Tablo 4.5'e bakıldığında, oranlarda ciddi bir azalma görülmektedir;

-Nesnelerin interneti ve sensör teknolojisi, teknopark firmalarının %66'sının kullanımı ile en yüksek paya sahip iken, üretimde en az 1 çeşit ürün çeşidi vereni yine aynı türdeki Endüstri 4.0 teknolojisinden olsa da oran %38.1'e düşmüştür.

-İkinci en yüksek kullanım ve üretim, firmaların %47.8'inin kullanımı ve %20,8'inin en az 1 ürün çeşidi üretimi ile yapay zeka ve robotbilim teknolojisine aittir.

-Üçüncü sıradaki üç boyutlu yazıcılar teknolojisinin kullanımı ile üretimi arasındaki makas, diğer teknolojilerden daha açıktır; %30,8 kullanım ve %7,1 üretim ile 4 kattan fazladır. Sebebi de diğer teknolojilerden ayrı olarak, çok çeşitli sektörlerde üç boyutlu yazıcı kullanılıyor oluşudur.

-Biyoteknoloji en yüksek dördüncü kullanım ile firmaların %10,6'sı tarafından kullanılmaktadır ve %7,4 ile kullanımına göre yüksek oranda ürün vermiştir. Bu teknoloji de kullanımına göre en yüksek ürün veren teknolojidir. Sebebi; kullanımının sadece sağlık sektörüne has olması ve kullanımının yüksek oranda ürün elde etmek amacıyla olduğudur. Bu durum firma sahiplerince ifade edilmiştir.

-Yenilenebilir (temiz) enerji firmaların %6,7'si tarafından kullanılmakta ve %2,9'u tarafından en az 1 ürün çeşidi olarak üretilmektedir.

-Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik (VR) teknolojileri henüz çok yaygın bir üretim sürecine girmemiştir. Dünyada yeni başlaması, ülkemizde henüz yaygınlaşmamasına sebep olduğu teknopark firmalarınca ifade edilmiştir. Bu teknolojinin kullanımı da üretim çabasından kaynaklanmaktadır. Firmaların %3,2'si tarafından kullanılmakta, %2,2'si tarafından en az 1 ürün vermek şeklinde üretilmektedir.

-Nöroteknoloji, Endüstri 4.0'ın ileri düzeyini oluşturan bir teknolojidir ve multidisipliner olmakla beraber, sağlık alanı ile doğrudan ilgilidir. Firmaların %1,9'unun kullandığı ve %0,6'sının en az 1 ürün verdiği bir teknoloji olarak uzay

teknolojisinden sonra en düşük kullanım ve üretime sahip olan Endüstri 4.0 teknolojisidir.

-Araştırma yapılan örneklemdaki teknoparklarda, teknopark yöneticilerine özellikle sorulmasına rağmen, uzay bilimi ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu teknoloji ile ilgili ciddi bir düşünce ve plan olmadığı da teknopark yöneticileri tarafından ifade edilmiştir.



Tablo 4.6: Kullanımına Göre Endüstri 4.0 Teknolojilerinin Örneklemi Oluşturan Teknoparklara Oransal Dağılımı (Yüzde)

Teknopark / Endüstri 4.0 Teknolojileri	Nesnelerin İnterneti (İoT) ve Sensör Teknolojisi	Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik (VR)	Yapay Zeka ve Robotbilim	Üç Boyutlu Yazıcılar	Nöroteknoloji	Biyoteknoloji	Yenilenebilir (Temiz) Enerji	Uzay Bilim
Yıldız Teknopark	12,1	20	10,7	18,8	16,7	15,2	19	0
İstanbul Teknokent	7,8	10	7,4	8,3	16,7	15,2	14,3	0
İTÜ Tekokent	12,1	20	13,4	9,4	16,7	15,2	9,5	0
Boğaziçi Teknopark	2,9	0	3,4	1	0	0	0	0
Marmara Üni. Teknopark	1,9	0	1,3	0	0	3	4,8	0
Teknopark İstanbul	7,8	10	7,4	6,3	0	9,1	4,8	0
Bilişim Vadisi	4,4	0	4	3,1	0	0	0	0
Tübitak MAM	3,4	0	3,4	4,2	0	3	0	0
Kocaeli Üni. Teknopark	3,4	0	2,7	4,2	0	0	4,8	0
ODTU Teknokent	12,6	20	15,4	12,5	16,7	3	14,3	0
Hacettepe Teknokent	7,3	10	6	7,3	16,7	12,1	4,8	0
Dokuz Eylül Üni. Teknopark	3,4	10	4	3,1	0	6,1	4,8	0
İzmir Teknopark	3,4	0	4	7,3	0	3	9,5	0
Eskişehir Teknokent	5,8	0	4	7,3	0	6,1	0	0
Kütahya Teknokent	1,9	0	2,7	1	0	0	0	0
Bursa Ulutek Teknopark	2,9	0	4,7	3,1	16,7	3	4,8	0
Düzce Teknopark	2,9	0	1,3	1	0	0	0	0
Konya Teknokent	3,9	0	4	2,1	0	6,1	4,8	0
Toplam	100	100	100	100	100	100	100	0

Tablo 4.6’da, kullanımına göre Endüstri 4.0 teknolojilerinin örnekleme oluşturan teknoparklara oransal dağılımı gösterilmiştir. Araştırma yapılan teknoparklar (9 şehirde ve 18 teknoparkta), anakütledeki firma sayılarının ortalama %10’unu oluşturacak şekilde seçildiğinden, ayrıca teknoparkların kuruluş yılları baz alınıp deneyimleri göz önünde bulundurularak, 30 firmanın altından bir ölçeğe sahip teknoparkın araştırma dışında bırakılmasından dolayı, seçilen örneklemin anakütle temsiliyetinin yüksek olduğu düşünülmektedir.

Araştırma, Endüstri 4.0 teknolojilerinin teknoparklara dağılımında teknoparkların firma sayısının ortalama yüzde 10’u üzerinden yapıldığından, daha yüksek firmaya sahip olan teknoparkın Endüstri 4.0 üretim başarısı daha yüksek olmuştur. Bu da daha köklü ve devamlı olan teknoparklardan çıkmıştır. Temelinde de üniversitelerinin köklü geçmişi ve nispi olarak başarısının olduğu görülmektedir. Endüstri 4.0 kullanımı ve üretimi arasında, teknoparklar açısından orantılı bir durum olduğundan, ürün kullanımına göre teknoparklar karşılaştırılmıştır. Tabloya bakıldığında Endüstri 4.0 teknolojileri üzerine en çok çalışan teknoparklar;

-Yıldız Teknopark – ITÜ Teknokent – ODTU Teknokent olduğu görülmektedir.

-İstanbul Teknokent (İstanbul Üni.) - Hacettepe Teknokent – Teknopark İstanbul (Sabiha Gökçen) ikinci grup üçlü olmuştur.

Firma sayısı 30 bandında olan ölçekteki teknoparklar da anakütle temsiliyeti için araştırmaya dahil edilmiştir; Düzce Teknokent ve Kütahya Teknokent

Diğer teknoparklar da şehirlerinde bir teknoloji merkezi olma potansiyeli taşımaktadır. Ancak paydaşlarla ilişkilerinde daha yoğun bir ağ kurulması gerektiği teknopark yöneticileri tarafından ifade edilmiştir.

İki teknopark diğerlerinden farklı olarak üniversite temelinde doğmamıştır; Teknopark İstanbul ve Bilişim Vadisi. Savunma Sanayi ve resmi yatırımlardan dolayı belli bir üretim potansiyeline sahip bulunmaktadırlar. Fakat yeni fikirlerin ve buluşların olabilmesi için üniversiteler ile daha yoğun bir paydaşlık ilişkisine girmeye ihtiyaçları olduğu ilk üç teknopark ile karşılaştırıldığında göze çarpmaktadır.

Bu tablonun sonucu olarak; teknoparkın temellendiği üniversitenin başarısı ve teknoparkın üniversite ile ilişkisinin, teknopark üretim başarısında hayati öneme sahip olduğu anlaşılmaktadır.



Tablo 4.7: Üniversite Sistemi Açısından Türkiye’deki Mevcut Teknoparkın İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi İle Karşılaştırılması

1 : Kesinlikle Katılmıyorum		2 : Katılmıyorum		3 : Kararsızım		4 : Katılıyorum		5 : Kesinlikle Katılıyorum		(Yüzde)	
Bölüm	Maddeler	Ortalama	Standart Sapma	1	2	3	4	5			
Türkiye'deki Mevcut Üniversite Sistemi (4. Bölüm)	1-Üniversiteler, yenilikçi düşünceye sahip öğrenciler yetiştirmektedir.	2,2	1,07	27,6	42	16	10,9	3,5			
	2-Türkiye'de üniversiteler icat ve buluş yapacak mucitler yetiştirmektedir.	2,13	1,06	27,6	49	10,6	7,7	5,1			
	3-Türkiye'de üniversiteler icat ve buluşları ticarileştirebilecek girişimciler yetiştirmektedir.	1,76	1,03	53,5	28,2	9,3	6,1	2,9			
	4-Türkiye’de Endüstri 4.0 teknolojileri üzerine yapılan çalışmalara üniversiteler yeterince destek vermektedir.	2,45	1,09	21,2	32,7	30,8	9,9	5,4			
İdeal Teknopark İçin Üniversite Sistemi (6. Bölüm)	5-Üniversite sayısı azaltılmalı	4,04	1,15	2,6	13,8	8,3	27,6	47,8			
	6-Üniversitelerdeki ders ve not sisteminin, çalışma hayatındaki uygulamalı ağırlığı artırılmalı	3,72	1,1	3,2	14,4	16,3	39,1	26,9			
	7-Meslek liseleri ile teknoparklar arasında staj, çalışma ve girişimcilik yönünde daha fazla birliktelik kurulmalı	3,63	1,18	3,8	17	21,5	27,6	30,1			
	8-Üniversite eğitim ve not sistemi, öğrencilerinin mucitliği ve girişimciliği üzerine kurulmalı	4,11	0,97	1,9	5,4	14,7	35,2	42,6			
	9-Üniversitelerde akademisyen terfi sistemine, girişimcilik ve danışmanlık kriteri eklenerek, ders yükü hafifletilip, akademisyen girişimciliği desteklenmeli	3,43	1,14	5,8	15,7	27,9	30,4	20,2			
Örnek Teknopark Silikon Vadisi ve ülkesi ABD'nin Üniversite Sistemi (6. Bölüm)	10-Bulunduğu ülkedeki üniversitelerin, girişimci ve yenilikçi öğrenci ve akademisyenler yetiştirmesi	4,16	1,03	3,2	5,4	11,2	31,7	48,4			
	11-Üniversitelerin yeni fikirlerin üretebileceği ve bunları icat edebileceği laboratuarlara sahip olması	3,52	1,18	6,7	13,1	25,3	30,1	24,7			

Tablo 4.7’de üç açıdan olmak üzere; Türkiye’nin mevcut teknopark yapısı, ideal olması gereken teknopark yapısı ve örnek teknopark Silikon Vadisi üzerinden yapılan karşılaştırma ile Türkiye’nin üniversitelerinin durumu ve yenilikçiliği karşılaştırılmıştır. Katılımcıların maddeye katılması ve katılmaması üzerinden analiz yapılmıştır fakat ortalamalar üzerinden de eğilim dereceleri görülmektedir.

Türkiye’deki mevcut teknopark yapısı bölümünde; teknoparkta firma sahibi katılımcıların %69,6’sı üniversitelerin yenilikçi düşünceye sahip insanlar yetiştiremediği (1), %76,6’sı yeni icatlar ve buluşlar yapacak insanlar yetiştiremediği (2), %81,7’si bunları ticarileştirecek insanların (3) Türkiye üniversiteleri tarafından yetiştirilemediğini söylemektedir. Ayrıca Endüstri 4.0 üzerine yapılan çalışmalara üniversitelerin destek verme durumuna katılımcıların %15,3’ü olumlu cevap verirken, %53,9’u olumsuz cevap vermiştir (4). Öğrencilerin yenilikçi düşünce yapısında ve buluş yapacak bir şekilde üniversitelerden mezun olamaması sonucunun yanı sıra daha yüksek oranda bunları ticari bir faaliyete dönüştüremeyeceği tabloda görülmektedir.

İdeal teknopark yapısına bakıldığında, Türkiye’deki mevcut durumun tam tersi bir tablo ile karşılaşılmaktadır. Üniversitelerde öğrencilerin eğitim ve not sisteminin mucitlik ve girişimcilik üzerine kurulması, katılımcıların %77,8 tarafından (8) bu bölümde en yüksek seviyedeki olumlu cevaptır. Bununla bağlantılı olarak ders ve not sisteminin öğrencinin pratik hayatta öğrendiklerini uygulayabilmesi maddesinin, katılımcıların %66’sı tarafından desteklendiği görülmektedir(6). Ayrıca sadece öğrenciler için değil akademisyenlerin de bilgilerini pratik hayatta danışmanlık ve girişimcilik yönünde kullanıp, üretim verimliliğini artırmaları için ders ve akademik terfi sisteminin düzenlenmesi gerektiğine katılımcı firma sahiplerinin %50,6’sı olumlu cevap vermiştir(9). Pratik hayattaki verimliliğin üniversitelerin yanı sıra teknik işler ile ilgili meslek liseleri tarafından bütünlük oluşturulması gerektiği katılımcıların %57,7’si tarafından desteklenmiştir(7). Üniversitelerin verimliliği ile ilgili sayısının durumuna ise katılımcılar %75,4 oranında üniversiteler azaltılmalı demiştir(5).

Örnek teknopark Silikon Vadisi ise katılımcıların gözünde teknoparkın vücut bulmuş hali olarak canlandığını tablonun olumlu cevap olarak en yüksek oranı ile bize göstermektedir. Silikon Vadisi’nin bulunduğu ülkedeki üniversitelerin yenilikçi ve

girişimci insanlar yetiştirmesi maddesi katılımcı firma sahiplerinin %80,1'i tarafından onaylanmıştır(10). Ayrıca üniversitelerin yeni fikirlerin üretilebileceği ve bunların icat edilebileceği labaratuarlara sahip olmasına %54,8 oranında katılımcılar olumlu cevap verilmiştir(11).

Firma sahipleri tarafından maddelere verilen cevaplara bakıldığında; Türkiye'deki mevcut üniversite sisteminin durumunun kötü olduğu anlaşılmaktadır. Bunun düzelebilmesi için idealize edilmiş üniversite ve bunun görünür hali Silikon Vadisine akan mucit ve girişimcileri doğuran üniversite sisteminin tasviri, üçlü şekilde tablo olarak mukayese edilmiştir.



Tablo 4.8: İş Dünyası ve Melek Yatırımcılık Kültürü Açısından Türkiye’deki Mevcut Teknoparkın İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi İle Karşılaştırılması

		1 : Kesinlikle Katılmıyorum	2 : Katılmıyorum	3 : Kararsızım	4 : Katılıyorum	5 : Kesinlikle Katılıyorum			
		(Yüzde)							
Bölüm	Maddeler	Ortalama	Standart Sapma	1	2	3	4	5	
Türkiye'deki Mevcut İş Dünyası ve Melek Yatırımcılık Kültürü (4. Bölüm)	1- Türkiye’de melek yatırımcılık olması gerektiği seviyededir.	2,05	1,03	34	40,4	14,1	9	2,6	
	2- İş dünyasından melek yatırımcılık adıyla, icat ve buluş yapacak fon desteğini alıyoruz.	2,02	1,15	45,5	22,8	18,3	10,3	3,2	
	3- İş dünyasından melek yatırımcılık adıyla, icat ve buluşları ticarileştirebilecek fon desteğini alıyoruz	1,84	1,04	50	26,9	14,1	6,7	2,2	
	4- Türkiye’de Endüstri 4.0 teknolojileri üzerine yapılan çalışmalara iş dünyası yeterince destek vermektedir.	2,28	1,05	26,6	34,6	25,3	10,9	2,6	
İdeal Teknopark İçin İş Dünyası ve Melek Yatırımcılık Kültürü (6. Bölüm)	5- Yabancı yatırımcının Türkiye’de teknoloji yatırımı özendirilmeli	3,39	1,22	8,3	13,5	33	21,2	24	
	6- Melek yatırımcılık kültürü artırılarak iş dünyasından yeni fikirler için daha fazla fon sağlanmalı	3,95	1,04	2,2	8,3	18,6	33,7	37,2	
Örnek Teknopark Silikon Vadisi ve ülkesi ABD'nin İş Dünyası ve Melek Yatırımcılık Kültürü (6. Bölüm)	7- Yeni fikirlerin ticarileşmesi için, büyük iş adamları tarafından melek yatırımcılık adıyla ortaklık veya bağış yapılması	4,11	0,98	2,2	4,8	15,1	34,9	42,9	
	8- Bölgenin küresel yatırım merkezi haline gelmiş olması	4,03	1,14	4,2	8,7	12,5	28,5	46,2	
	9- Dünyadaki yetenekleri biraraya toplayabilmesi	3,63	1,15	8,3	6,4	22,8	38,8	23,7	
	10- Bulunduğu ülkenin ABD olması	3,42	1,26	10,3	10,6	31,4	21,8	26	

Teknopark yapısının bir diğer ayağı olan iş dünyası da, Tablo 4.7’de olduğu gibi Tablo 4.8’de üç noktadan yaklaşılarak irdelenmiştir. Bunlar iş dünyası ve melek yatırımcılık kültürünün Türkiye’deki mevcut durumu, ideal teknoparkta olması gereken ve örnek teknopark Silikon Vadisindeki durumudur.

Türkiye’deki mevcut iş dünyası ve melek yatırımcılık kültürü maddeleri üzerinden anlaşılmaktadır ki; Türkiye’de melek yatırımcılık olması gerektiği seviyededir maddesine katılımcıların %74,4’ü tarafından olumsuz cevap verilirken sadece %11,6’sı katıldığını söylemiştir(1). Teknopark firmalarının %68,3’ü icat ve buluş yapmak için iş dünyasından melek yatırımcılık olarak fon desteği almadığını söylerken, %13,5’inin fon desteği aldığını söylemişlerdir(2). İcat ve buluşlarını ticarileştirmek için melek yatırımcılık desteği alamadıklarını %76,9 oranında katılımcı söylerken, katılımcıların %8,9’u ürünlerinin ticarileşmesine böyle bir destek bulduklarını söylemiştir(3). Türkiye’de Endüstri 4.0 çalışmalarına iş dünyasının destek vermesi maddesine, firma sahiplerinin %61,2’si katılmadığını söylemiştir(4).

İdeal teknopark için iş dünyası ve melek yatırımcılık kültüründe ise yabancı yatırımcının yatırımı ile ilgili maddede %45,2’si desteklerken, %33 firma sahibi kararsızım demesiyle, en yüksek oran da bu konuda kararsızım diyenlere ait olmuştur(5). Bu madde, iş dünyası ile ilgili olarak diğer maddelere göre, daha az netlikte eğilim gösterilen bir madde olmuştur. Diğer maddede de iş dünyası ile ilgili melek yatırımcılık kültürünün artırılması maddesi %70,9’luk oran ile katılımcılar tarafından desteklenmiştir(6).

Silikon Vadisi’nde yeni fikirlerin ticarileşmesindeki başarının bir sebebi olarak, melek yatırımcı şeklinde büyük iş adamlarından sağlanan fon desteği ya da ortaklığın olması, %77,8 oranında firma sahibi tarafından desteklenmiş olup iş dünyasına bakan yönüyle en çok onaylanan madde olmuştur(7). Teknopark bölgesinin küresel yatırım merkezi olması ile oluşan iklimin etkili olduğuna katılımcıların %74,7’si desteklerken(8), bu iklim için yeteneklerin bir arada toplanmış olması %62,5 firma sahibi tarafından desteklenmiştir(9). Vadinin bulunduğu ülkenin ABD olmasının etkili olmasına katılımcılar diğer maddelere göre daha düşük onay vererek %47,8’i desteklemiştir(10). Yeni fikirlerin oluşması ve büyük iş insanlarınınca desteklenerek

yeteneklerin bir arada toplanan bir küresel yatırım merkezi olması çok yüksek oranda desteklenmiş olup, ABD'nin etkisinden kaynaklanması daha düşük orandan desteklenmiştir firma sahipleri tarafından.

Firma sahipleri tarafından maddelere verilen cevaplara bakıldığında, Türkiye'deki mevcut melek yatırımcılık kültürünün yetersiz olduğu, yeni fikirlerin doğması ve ticarileşebilmesi için ideal bir teknoparktaki kültürün çok önemli olduğu ve bunun örneğinin Silikon Vadisi'nde uygulandığı anlaşılmaktadır.

4.4.2. Açıklayıcı Faktör Analizi ve Güvenilirlik Analizi Bulguları

Değişkenler arasında bulunan ilişki temelinde, çok sayıda değişkene sahip bir modelin az sayıda değişken altında toplanması için yapılan indirgeme işlemi faktör analizi olarak adlandırılır. Faktör analizi; açıklayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi olarak iki aşamada yapılmaktadır. Açıklayıcı faktör analizinde; araştırma modelini oluşturan faktörler belirlenirken, doğrulayıcı faktör analizinde; oluşan faktörlerin model ile uyumu ve doğruluğu farklı hipotezlerle test edilir. Açıklayıcı faktör analizinde veri setinin uygunluğuna bakarak analiz yapılmaktadır. Bu da Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett Sphericity testine bakılarak yapılmaktadır. KMO değerinin 0.5'in üzerinde olması ve Bartlett 's küresellik test değerinin 0,05'ten küçük olması ile veri setinin analiz yapmak için yeterli örneklem büyüklüğüne sahip olduğu sonucuna varılmaktadır (Kalaycı, 2016: 320-322).

Faktörün, altındaki maddelerle korelasyonunu faktör yükleri ifade etmektedir. Faktör yükü, faktörün kapsamında olduğu maddenin, faktör tarafından gerekli miktarda açıklanmasını gösteren değerdir. Maddenin kapsam dışında bırakılmasını gerektirecek faktör yükü belli oranda farklılıklar gösterse de, genel kanı olarak 0,30'un altında değere sahip maddelerin analiz dışında bırakılması uygundur. Ayrıca bir maddenin birden fazla faktörün altında olması da analiz açısından problem teşkil etmektedir. Bu duruma maddenin binişik olması denir. Bu konudaki ağır basan görüş de, maddenin 0,10'un üzerinde bir ağırlıkla birden fazla faktöre yüklenmesi

durumunda, maddenin analizden çıkartılması yönündedir (Gürbüz ve Şahin, 2018: 320-321).

Güvenilirlik analizinde, bir ölçeğin ölçmek istediği konuyu ölçme derecesinin tutarlı bir şekilde olan devamlılığına bakılır. Çeşitli ölçüm katsayıları olmakla beraber en fazla kullanılan katsayı Cronbach Alpha'dır. Ölçeğin güvenilirlik katsayı derecesi 0 ile 1 arasındadır. Katsayı 0,40'tan küçükse ölçek güvenilir değil, 0,40 ile 0,60 arasında olursa düşük güvenilirlikte ölçek, 0,60 ile 0,80 arasında ise oldukça güvenilir ölçek ve 0,80 ile 1,00 arasında olursa yüksek derecede güvenilir katsayıya sahip ölçek olarak tanımlanmaktadır (Kalaycı, 2016: 404-405).

Anket 7 bölümden oluşmaktadır. 2. bölüm likert ölçek şeklinde olmadığından 7. bölüm de demografik sorulardan oluştuğundan faktör analizine dahil edilmemiştir. Bu nedenle 5 farklı ölçeğin faktör analizi yapılmıştır. Analizler, her bir ölçek için maximum likelihood metoduyla ve varimax döndürme tekniği ile yapılmıştır. Madde toplam korelasyon puanı 0,30'un altında olan ve birden fazla faktöre aralarında 0,10'un üstünde bir değer ile yüklenen maddeler çalışmadan çıkartılmıştır.

4.4.2.1. Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Ölçeği

4.4.2.1.1. Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Bu bölümde; Yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım (YFT), Parasal ödüllendirme (PO) ve Konumsal ödüllendirme (KO) olmak üzere 3 faktörden oluşan ölçeğin açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Tabloda, 0,912 olan KMO değerinin, faktör analizini yapabilmek için gereken veri seti büyüklüğünün göstergesi olarak 0,60 değerinin üzerinde olduğu, yeterli örnekleme sahip ve anlamlı olduğu görülmektedir.

Tablo 4.9: Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Ölçeği Kaiser–Meyer–Olkin ve Bartlett Küresellik Testi Değerleri

Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) Testi	Bartlett Küresellik Testi		
	X ²	Sd	Sig.
,912	2447,395	66	,000

Tablo 4.10: Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

	Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım	Parasal Ödüllendirme	Konumsal Ödüllendirme
YFT3	,832		
YFT4	,744		
YFT2	,740		
YFT1	,713		
YFT5	,710		
YFT8	,706		
YFT7	,497		
PO9		,896	
PO10		,745	
PO11		,555	
KO12			,836
KO13			,643
Faktör Yükleri	49,056	9,734	7,176
Açıklanan Toplam Varyans		65,966	

Faktörler, varyansın %65,966’sını açıklayarak, ölçeğin oldukça iyi bir açıklanan varyans oranına sahip olduğunu göstermektedir. İlk yapılan analizler sonucunda maddelerin 0,30 değerinin altında kalması, ve farklı boyutlara 0,10’un üzerinde yüklenmesi sebebiyle 5 madde analizden çıkartılmıştır. Ayrıca YFT6 maddesi ise yeterli madde toplam korelasyon değerine sahip olmasına rağmen

beklenen boyutu yerine, kendi başına tek bir faktör olarak atandığından analizden çıkartılmıştır. Başlangıçta 18 maddeden oluşan ölçek, yapılan faktör analizi sonucunda 6 maddesi çıkartılarak 12 madde ile Tablo 4.10'daki şekilde sonuçlanmıştır ve 3 alt boyuta ayrılmıştır. YFT4, YFT8'in "Kontrol Sorusu" olarak hazırlanmıştır.

Tablo 4.11: Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Dışında Bırakılan Maddeler

Tanımlar	Bölüm	Kısaltmalar
Şirketimiz teknoloji transferi ile üretim yapmaktadır.	Yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım ve yeniliğin ödüllendirilmesi	YFT6
Şirketimizin ömrünü uzun süre devam ettiremeyeceğini öngörmekteyim.	Yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım ve yeniliğin ödüllendirilmesi	G14
Şirketimizin küçük ölçekli bir firma olarak devam edeceğini öngörmekteyim.	Yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım ve yeniliğin ödüllendirilmesi	G15
Şirketimizin orta ölçekli bir firma olarak devam edeceğini öngörmekteyim.	Yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım ve yeniliğin ödüllendirilmesi	G16
Şirketimizin Türkiye piyasasında bir marka olacağını öngörmekteyim.	Yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım ve yeniliğin ödüllendirilmesi	G17
Şirketimizin uluslararası bir marka olacağını öngörmekteyim.	Yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım ve yeniliğin ödüllendirilmesi	G18

4.4.2.1.2. Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Bu ölçeğin güvenilirlik analizi sonuçları, faktörlere göre ve ölçeğin toplamına göre Cronbach's Alpha değerleri olarak tablodaki gibidir.

Tablo 4.12: Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Ölçeği Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Faktör	Madde Sayısı	Cronbach's Alpha
Yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım	7	,699
Parasal Ödüllendirme	3	,872
Konumsal Ödüllendirme	2	,749
Toplam ölçek değeri	12	,855

Her üç faktörün de, ölçeğin de ($0,60 < x < 1$) oldukça güvenilir oldukları sonucuna varılmıştır.

4.4.2.2. Endüstri 4.0'a Yönelim ve İstihdama Etkisi Ölçeği

4.4.2.2.1. Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Bu bölümde; Endüstri 4.0'a Yönelim (E4Y) ve Endüstri 4.0'ın İstihdama Etkisi (E4I) olmak üzere 2 faktörden oluşan ölçeğin açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Tabloda 0,776 olan KMO değerinin, faktör analizini yapabilmek için gereken veri seti büyüklüğünün göstergesi olarak 0,60 değerinin üzerinde olduğu, yeterli örnekleme sahip ve anlamlı olduğu görülmektedir.

Tablo 4.13: Endüstri 4.0'a Yönelim ve İstihdama Etkisi Ölçeği Kaiser–Meyer–Olkin ve Bartlett Küresellik Testi Değerleri

Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) Testi	Bartlett Küresellik Testi		
	X ²	Sd	Sig.
,776	991,177	45	,000

Tablo 4.14: Endüstri 4.0'a Yönelim ve İstihdama Etkisi Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

	Endüstri 4.0'a Yönelim	Endüstri 4.0'ın İstihdama Etkisi
E4I8	,924	
E4I11	,785	
E4I12	,731	
E4I10	,662	
E4Y1		,735
E4Y6		,660
E4Y4		,584
E4Y5		,569
E4Y7		,446
E4Y2		,435
Faktör Yükleri	24,609	20,365
Açıklanan Toplam Varyans		44,974

Faktörler, varyansın %44,974'ünü açıklayarak, ölçeğin iyi bir açıklanan varyans oranına sahip olduğunu göstermektedir. İlk yapılan analizler sonucunda 3 alt boyut oluşmuştur. 3. Boyut EI9 ve EI13 maddelerinden ibaret atanmıştır. Fakat bu iki madde ters sorular olarak hazırlandığından tek madde anlamındadır. Tek maddeden de bir boyut oluşamayacağından, yeterli madde korelasyon değerine sahip olmasına rağmen analizden çıkartılmıştır. EY3 ve EI14 maddeleri de 0,30 değerinin altında bir değerle faktörlere yüklediğinden analizden çıkartılmıştır. Başlangıçta 14 maddeden oluşan ölçek, yapılan faktör analizi sonucunda 4 maddesi çıkartılarak 10 madde ile Tablo 4.14'teki şekilde sonuçlanmıştır ve 2 alt boyuta ayrılmıştır. Ayrıca EI8 ve EI11 maddeleri “Ters soru” şeklinde hazırlanmıştır.

Tablo 4.15: Endüstri 4.0’a Yönelim ve İstihdama Etkisi Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Dışında Bırakılan Maddeler

Tanımlar	Bölüm	Kısaltmalar
Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla şirketler arası rekabet artacaktır.	Endüstri 4.0’a Yönelim ve İstihdama Etkisi	E4Y3
Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşması daha fazla tekel firma oluşmasına sebep olacaktır.	Endüstri 4.0’a Yönelim ve İstihdama Etkisi	E4I9
Şirketlerdeki tekelleşme Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşması ile azalacaktır.	Endüstri 4.0’a Yönelim ve İstihdama Etkisi	E4I13
Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşması ile yeni iş kolları doğacaktır.	Endüstri 4.0’a Yönelim ve İstihdama Etkisi	E4I14

4.4.2.2.2. Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Bu ölçeğin güvenilirlik analizi sonuçları, faktörlere göre ve ölçeğin toplamına göre Cronbach’s Alpha değerleri olarak tablodaki gibidir.

Tablo 4.16: Endüstri 4.0’a Yönelim ve İstihdama Etkisi Ölçeği Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Faktör	Madde Sayısı	Cronbach’s Alpha
Endüstri 4.0’ın İstihdama Etkisi	4	,860
Endüstri 4.0’a Yönelim	6	,734
Toplam ölçek değeri	10	,712

İki faktörün de, ölçeğin de ($0,60 < \alpha < 1$) oldukça güvenilir oldukları sonucuna varılmıştır.

4.4.2.3. Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Ölçeği

4.4.2.3.1. Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Bu bölümde; İş Dünyası (I), Üniversite (U) ve Devlet (D) olmak üzere 3 faktörden oluşan ölçeğin açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Tabloda 0,810 olan KMO değerinin, faktör analizini yapabilmek için gereken veri seti büyüklüğünün göstergesi olarak 0,60 değerinin üzerinde olduğu, yeterli örnekleme sahip ve anlamlı olduğu görülmektedir.

Tablo 4.17: Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Ölçeği Kaiser–Meyer–Olkin ve Bartlett Küresellik Testi Değerleri

Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) Testi	Bartlett Küresellik Testi		
	X ²	Sd	Sig.
,810	1661,102	66	,000

Tablo 4.18: Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

	İş Dünyası	Üniversite	Devlet
I2	,834		
I3	,796		
I1	,652		
I4	,625		
U5		,826	
U6		,788	
U7		,663	
U8		,504	
D11			,773
D10			,761
D9			,581
D12			,444
Faktör Yükleri	34,033	12,551	8,226
Açıklanan Toplam Varyans		54,811	

Faktörler, varyansın %54,811'ini açıklayarak, ölçeğin iyi bir açıklanan varyans oranına sahip olduğunu göstermektedir. 12 maddeden oluşan ölçek, yapılan faktör analizi sonucunda 3 alt boyuta ayrılmıştır. Başlangıçta yapılan analiz sonucunda madde toplam korelasyon puanı 0,30'un altında olan ve birden fazla faktöre yüklenen maddeler olmadığından ölçekten hiç madde çıkartılmamıştır.

4.4.2.3.2. Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Bu ölçeğin güvenilirlik analizi sonuçları, faktörlere göre ve ölçeğin toplamına göre Cronbach's Alpha değerleri olarak Tablo 4.19'daki gibidir.

Tablo 4.19: Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Ölçeği Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Faktör	Madde Sayısı	Cronbach's Alpha
İş dünyası	4	,858
Devlet	4	,746
Üniversite	4	,820
Toplam ölçek değeri	12	,831

Her üç faktörün de, ölçeğin de ($0,60 < x < 1$) oldukça güvenilir oldukları sonucuna varılmıştır.

4.4.2.4. Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Ölçeği

4.4.2.4.1. Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Bu bölümde; Teknopark Yapısı (TY) ve Endüstri 4.0'ın Türkiye Öngörüsü (E4TO) olmak üzere 2 faktörden oluşan ölçeğin açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır. Tabloda 0,722 olan KMO değerinin, faktör analizini yapabilmek için gereken veri seti büyüklüğünün göstergesi olarak 0,60 değerinin üzerinde olduğu, yeterli örnekleme sahip ve anlamlı olduğu görülmektedir.

Tablo 4.20: Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Ölçeği Kaiser–Meyer–Olkin ve Bartlett Küresellik Testi Değerleri

Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) Testi	Bartlett Küresellik Testi		
	X ²	Sd	Sig.
,722	542,291	21	,000

Tablo 4.21: Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

	Teknopark Yapısı	E4 Türkiye Öngörüsü
TY1	,769	
TY2	,722	
TY3	,591	
TY4	,469	
TY5	,456	
E4TO6		,742
E4TO7		,586
Faktör Yükleri	32,599	10,238
Açıklanan Toplam Varyans	42,837	

Faktörler, varyansın %42,837’sini açıklayarak, ölçeğin iyi bir açıklanan varyans oranına sahip olduğunu göstermektedir. 7 maddeden oluşan ölçek, yapılan faktör analizi sonucunda 2 alt boyuta ayrılmıştır. Başlangıçta yapılan analiz sonucunda madde toplam korelasyon puanı 0,30’un altında olan ve birden fazla faktöre yüklenen maddeler olmadığından ölçekten hiç madde çıkartılmamıştır.

4.4.2.4.2. Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Bu ölçeğin güvenilirlik analizi sonuçları, faktörlere göre ve ölçeğin toplamına göre Cronbach’s Alpha değerleri olarak Tablo 4.22’deki gibidir.

Tablo 4.22: Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Ölçeği Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Faktör	Madde Sayısı	Cronbach's Alpha
Teknopark Yapısı	5	,762
Endüstri 4.0 Türkiye Öngörüsü	2	,633
Toplam ölçek değeri	7	,748

İki faktörün de, ölçeğin de ($0,60 < x < 1$) oldukça güvenilir oldukları sonucuna varılmıştır.

4.4.2.5. İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi Ölçeği

4.4.2.5.1. Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Bu bölümde; Üniversite Sistemi (US), Öğrenci Pratik (OP), Uluslararasılaşma (UL) ve Melek Yatırımcılık (MY) olmak üzere 4 faktörden oluşan ölçeğin açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Tabloda 0,726 olan KMO değerinin, faktör analizini yapabilmek için gereken veri seti büyüklüğünün göstergesi olarak 0,60 değerinin üzerinde olduğu, yeterli örnekleme sahip ve anlamlı olduğu görülmektedir.

Tablo 4.23: İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi Ölçeği Kaiser–Meyer–Olkin ve Bartlett Küresellik Testi Değerleri

Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) Testi	Bartlett Küresellik Testi		
	X^2	Sd	Sig.
,726	772,789	78	,000

Tablo 4.24: İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

	Üniversite Sistemi	Öğrenci Pratik	Uluslararasılaşma	Melek Yatırımcılık
US4	,974			
US3	,482			
US14	,448			
OP2		,776		
OP13		,598		
OP1		,447		
OP5		,350		
UL15			,752	
UL16			,587	
UL17			,511	
UL6			,440	
MY12				,607
MY7				,495
Faktör Yükleri	12,147	16,292	8,948	3,88
Açıklanan Varyans Oranı		41,268		

Faktörler, varyansın %41,268'ini açıklayarak, ölçeğin kabul edilebilir bir açıklanan varyans oranına sahip olduğunu göstermektedir. İlk yapılan analizler sonucunda 4 maddenin 0,30 değerinin altında kalması sorunu ile karşılaşmış olup, maddelerin farklı boyutlara yüklenmesi ile karşılaşılmamıştır. Bu 4 madde analizden çıkartılmıştır. İdeal teknopark ve Silikon Vadisi olarak iki başlıktan oluşan bu bölüm, aynı kapsamda ve birbirine bağlı olarak değerlendirildiğinden iki başlık tek ölçek olarak oluşturulmuştur. Başlangıçta 17 maddeden oluşan ölçek, yapılan faktör analizi sonucunda 4 maddesi çıkartılarak 13 madde ile Tablo 4.24'teki şekilde sonuçlanmıştır ve 4 alt boyuta ayrılmıştır.

Tablo 4.25: İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Dışında Bırakılan Maddeler

Tanımlar	Bölüm	Kısaltmalar
Sektörlere göre uygun bölgelerde, farklı sektör temelinde teknoparklar kurulmalı	İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi	TK8
Teknoparklara arazi ve kira desteği artırılmalı	İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi	TK9
Teknopark sayısı artırılmalı	İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi	TK10
ABD'deki hukuk sistemi	İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi	TK11

4.4.2.5.2. Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Bu ölçeğin güvenilirlik analizi sonuçları, faktörlere göre ve ölçeğin toplamına göre Cronbach's Alpha değerleri olarak Tablo 4.26'daki gibidir.

Tablo 4.26: İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi Ölçeği Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Faktör	Madde Sayısı	Cronbach's Alpha
Üniversite Sistemi	3	,643
Öğrenci Pratik	4	,659
Uluslararasılaşma	4	,652
Melek Yatırımcılık	2	,514
Toplam ölçek değeri	13	,730

İlk üç faktörün ve ölçeğin ($0,60 < x < 1$) oldukça güvenilir oldukları ve MY faktörünün ($,40 < x < ,60$) orta düzeyde güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır.

4.4.3. Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Açıklayıcı faktör analizi bölümünde de söylendiği gibi, araştırma modelini oluşturan faktörlerin belirlenmesi açıklayıcı faktör analizi ile yapılırken, doğrulayıcı faktör analizi ile de; oluşan faktörlerin model ile uyumu ve doğruluğunun farklı hipotezlerle test edilişi üzerinden analiz sürdürülmektedir.

Doğrulayıcı faktör analizinde ve yapısal eşitlik modelinde, uyum iyiliği sonuçları vasıtasıyla modelin veri setinin ne ölçüde desteklendiği veya desteklenmediği incelenmektedir. AMOS programı ile 25 uyum iyiliği sonucu bulunmaktadır fakat hangilerinin kullanılacağı çeşitli kaynaklarda farklı değerlendirilmiştir. En çok kullanılanları; Ki kare (CMIN/DF), CFI, GFI, AGFI, NFI, RMSEA, NNFI, SRMR, TLI uyum indeksleridir. Bunlardan 4 ile 8 tane arasında kullanımının modeli açıklamada yeterli olacağı görüşü hakimdir (Ayyıldız, Cengiz, 2006: 77). Bu çalışmada; GFI, NFI, Ki Kare, AGFI, CFI, RMSEA uyum iyiliği değerleri ile analiz yapılmıştır.

Ki kare Uyum İyiliği Değeri (X^2) : Modelin, veri seti ile ne kadar uyumlu olduğunun göstergesidir. Burada evren kovaryansı ile örneklemden elde edilen kovaryans test edilmektedir. Bu yüzden iki değer birbirinden farklılaşması istenmektedir ki örneklem temsiliyeti olmuş olsun. Ki kare değerine örneklem büyüklüğü etki ettiğinden, bu değer serbestlik derecesine oranı sonucun daha güvenilir olmasını sağlar (Gürbüz, Şahin, 2018: 343-345). Bu yüzden analizde de (X^2)CMIN/DF şeklinde yapılmıştır.

İyilik Uyum İndeksi (GFI) : Örneklem hacminden bağımsız bir şekilde model uyumu testini yapmaktadır.

Düzeltilmiş İyilik Uyum İndeksi (AGFI) : GFI değerinin, örneklem hacmi dikkate alınarak serbestlik derecesinin baz alınmasıyla düzeltilmiş halidir.

Normlaştırılmış Uyum İndeksi (NFI) : Bu indekste yapılan karşılaştırma işleminin özelliği; ki kare dağılımı sahip olduğu koşullara bağlı kalınmayarak sonuç elde edilmesindedir.

Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (CFI) : Örneklem hacminin ve serbestlik derecesinin göz önünde bulundurulması ile NFI değerinin düzeltilmiş halidir.

Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA) : Bu değer örneklem büyüklüğüne karşı yüksek oranda hassasiyet göstermesiyle farklılaşmaktadır.

Model uyum iyiliği değerlerinin çalışmadaki sınır değerleri Tablo 4.27'deki gibidir.

Tablo 4.27: Model Uyum İyiliği Değerleri Aralığı

İndeks	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum
χ^2/DF	Anlamlı olmaması ≤ 3	$3 \leq \chi^2/SD \leq 5$
GFI	$\geq 0,90$	$\geq 0,80$
CFI	$\geq 0,95$	$\geq 0,85$
NFI	$\geq 0,95$	$\geq 0,80$
AGFI	$\geq 0,95$	$\geq 0,85$
RMSEA	$\leq 0,05$	0,05-0,08

Kaynak: Simon, vd., 2010: 239

4.4.3.1. Doğrulayıcı Faktör Analizi Bulguları

4.4.3.1.1. Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Ölçeği

Üç faktör ve 12 maddeden oluşan ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçme modelinin iyi uyum değerleri Tablo 4.28'de gösterilmiştir.

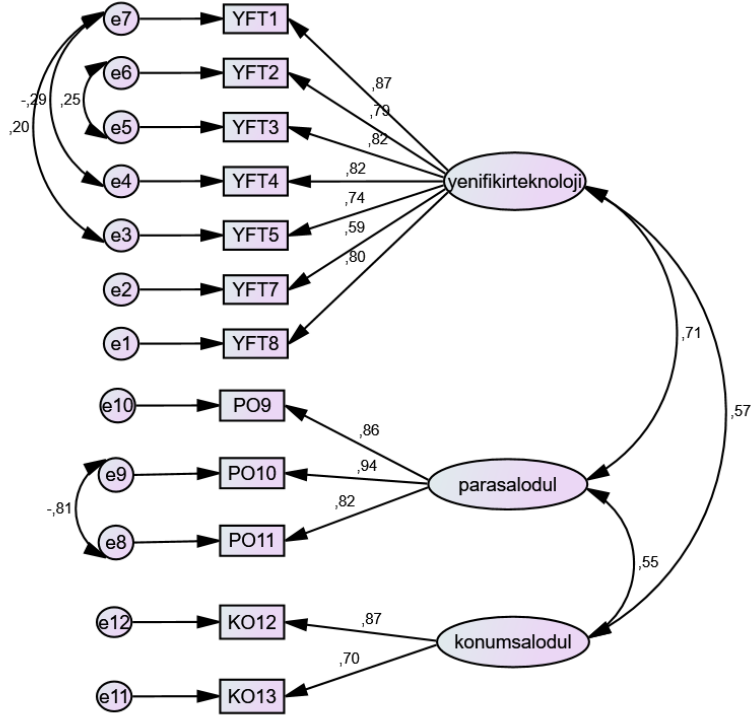
Tablo 4.28: Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Ölçeği Uyum İndeksi Değerleri

İndeks	Hesap	Uyum Sonucu
X ² /DF	2,736	İyi Uyum
GFI	,937	İyi Uyum
CFI	,966	İyi Uyum
NFI	,948	Kabul Edilebilir Uyum
AGFI	,895	Kabul Edilebilir Uyum
RMSEA	,075	Kabul Edilebilir Uyum
Serbestlik Derecesi (SD)		128,569
X ² Değeri		47
Anlamlılık (P)		,000

Tablo .4.28’de görüldüğü üzere, ölçüm modelinin doğrulanmasıyla, “Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi” ölçeğinin 12 madde ve 3 faktör olarak kullanılabileceği sonucu elde edilmiştir.

Modelin faktörlerarası korelasyon katsayıları ve standartlaştırılmış değerleri Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

Şekil 4.2: Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Ölçeği Faktör Yapısı



4.4.3.1.2. Endüstri 4.0'a Yönelim ve İstihdama Etkisi Ölçeği

İki faktör ve 10 maddeden oluşan ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçme modelinin iyi uyum değerleri Tablo 4.29'da gösterilmiştir.

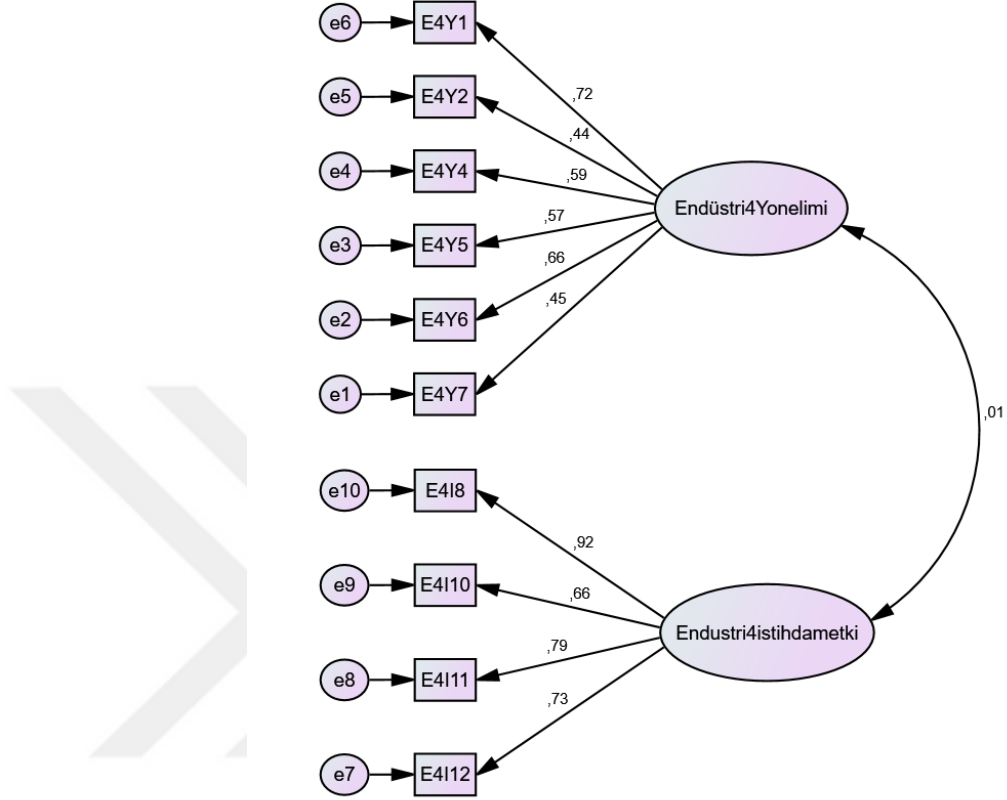
Tablo 4.29: Endüstri 4.0’a Yönelim ve İstihdama Etkisi Ölçeği Uyum İndeksi Değerleri

İndeks	Hesap	Uyum Sonucu
X ² /DF	2,289	İyi Uyum
GFI	,952	İyi Uyum
CFI	,954	İyi Uyum
NFI	,923	Kabul Edilebilir Uyum
AGFI	,922	Kabul Edilebilir Uyum
RMSEA	,064	Kabul Edilebilir Uyum
Serbestlik Derecesi (SD)		77,814
X ² Değeri		34
Anlamlılık (P)		,000

Tablo 4.29’da görüldüğü üzere, ölçüm modelinin doğrulanmasıyla, “Endüstri 4.0’a Yönelim ve İstihdama Etkisi” ölçeğinin 10 madde ve 2 faktör olarak kullanılabileceği sonucu elde edilmiştir.

Modelin faktörlerarası korelasyon katsayıları ve standartlaştırılmış değerleri Şekil 4.3’te gösterilmiştir.

Şekil 4.3: Endüstri 4.0'a Yönelim ve İstihdama Etkisi Ölçeği Faktör Yapısı



4.4.3.1.3. Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Ölçeği

Üç faktör ve 12 maddeden oluşan ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçme modelinin iyi uyum değerleri Tablo 4.30'da gösterilmiştir.

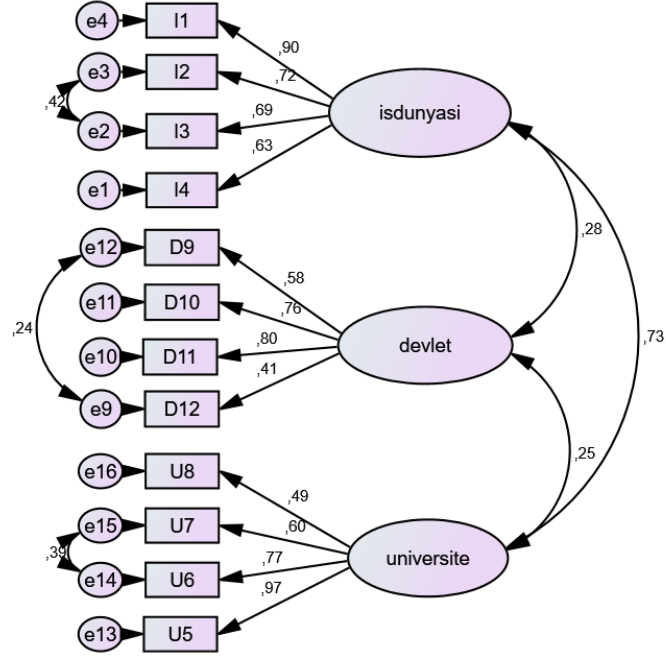
Tablo 4.30: Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Ölçeği Uyum İndeksi Değerleri

İndeks	Hesap	Uyum Sonucu
X^2/DF	2,401	İyi Uyum
GFI	,943	İyi Uyum
CFI	,959	İyi Uyum
NFI	,932	Kabul Edilebilir Uyum
AGFI	,907	Kabul Edilebilir Uyum
RMSEA	,067	Kabul Edilebilir Uyum
Serbestlik Derecesi (SD)		115,237
X^2 Değeri		48
Anlamlılık (P)		,000

Tablo 4.30’da görüldüğü üzere, ölçüm modelinin doğrulanmasıyla, “Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu” ölçeğinin 12 madde ve 3 faktör olarak kullanılabileceği sonucu elde edilmiştir.

Modelin faktörlerarası korelasyon katsayıları ve standartlaştırılmış değerleri Şekil 4.4’te gösterilmiştir.

Şekil 4.4: Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Ölçeği Faktör Yapısı



4.4.3.1.4. Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Ölçeği

İki faktör ve 7 maddeden oluşan ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçme modelinin iyi uyum değerleri Tablo 30’da gösterilmiştir.

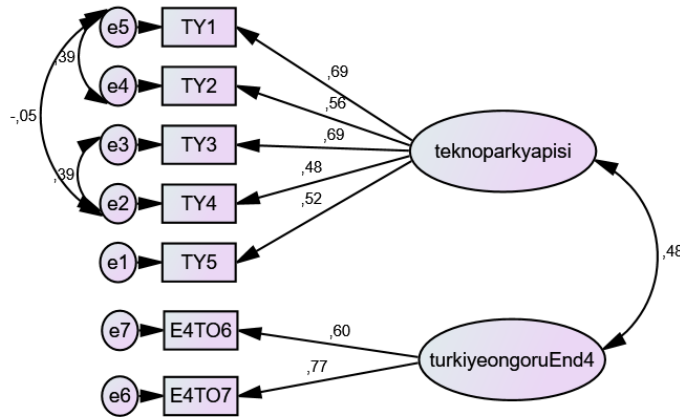
Tablo 4.31: Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Uyum İndeksi Değerleri

İndeks	Hesap	Uyum Sonucu
X^2/DF	1,342	İyi Uyum
GFI	,988	İyi Uyum
CFI	,994	İyi Uyum
NFI	,976	İyi Uyum
AGFI	,966	İyi Uyum
RMSEA	,033	İyi Uyum
Serbestlik Derecesi (SD)	10	
X^2 Değeri	13,423	
Anlamlılık (P)	,000	

Tablo 30’da görüldüğü üzere, ölçüm modelinin doğrulanmasıyla, “Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı” ölçeğinin 7 madde ve 2 faktör olarak kullanılabileceği sonucu elde edilmiştir.

Modelin faktörlerarası korelasyon katsayıları ve standartlaştırılmış değerleri Şekil 4.5’te gösterilmiştir.

Şekil 4.5: Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Ölçeği Faktör Yapısı



4.4.3.1.5. İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi Ölçeği

Dört faktör ve 13 maddeden oluşan ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçme modelinin iyi uyum değerleri Tablo 4.32’de gösterilmiştir.

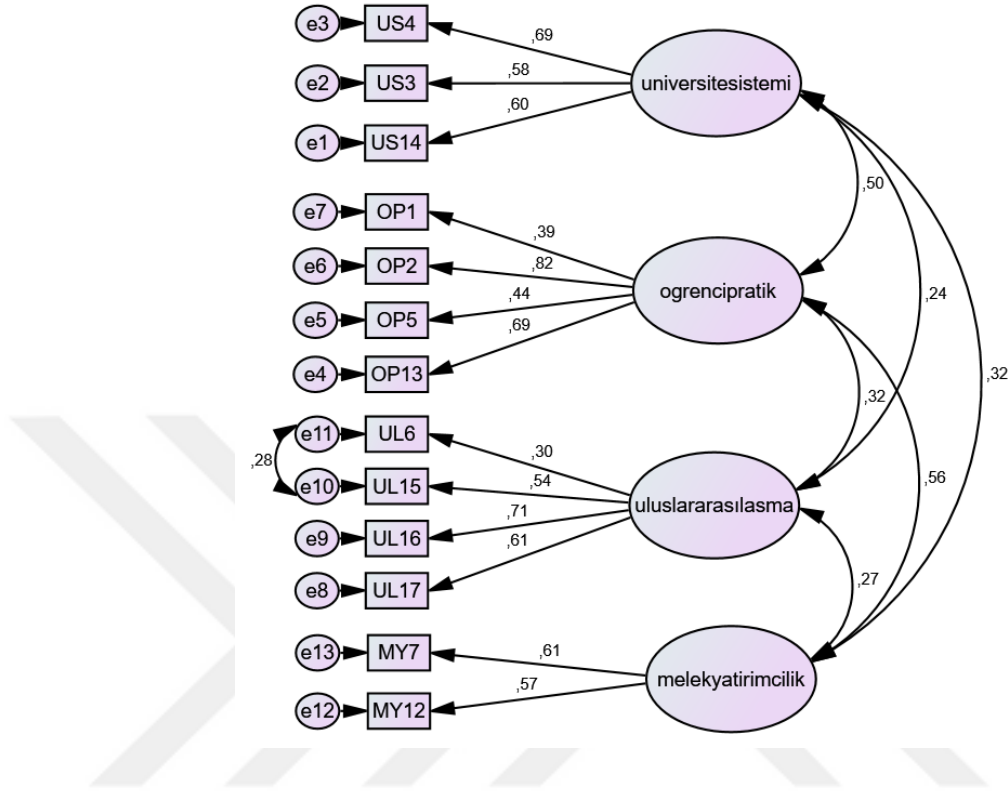
Tablo 4.32: İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi Ölçeği Uyum İndeks Değerleri

İndeks	Hesap	Uyum Sonucu
X^2/DF	2,101	İyi Uyum
GFI	,946	İyi Uyum
CFI	,910	Kabul Edilebilir Uyum
NFI	,845	Kabul Edilebilir Uyum
AGFI	,915	Kabul Edilebilir Uyum
RMSEA	,059	Kabul Edilebilir Uyum
Serbestlik Derecesi (SD)		58
X^2 Değeri		121,845
Anlamlılık (P)		,000

Tablo 4.32’de görüldüğü üzere, ölçüm modelinin doğrulanmasıyla, “İdeal teknopark ve Silikon Vadisi” ölçeğinin 13 madde ve 4 faktör olarak kullanılabileceği sonucu elde edilmiştir.

Modelin faktörlerarası korelasyon katsayıları ve standartlaştırılmış değerleri Şekil 4.6’da gösterilmiştir.

Şekil 4.6: İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi Ölçeği Faktör Yapısı



4.4.4. Verilerin Normal Dağılımı

Çok çeşitli yöntemlerle verilerin normal dağılım durumu hesaplanabilir ki Kolmogorov-Smirnov veya Shapiro-Wilk testleri bu yöntemlerden ilk akla gelenidir. Sosyal bilimlerdeki çalışmalarda genel olarak verilerin normal dağılmadığı gözlemlenmiştir. Bu yüzden başka bir yöntem üzerinden çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerleri ile dağılımın normalliği test edilebilmektedir. Bu yöntemle göre değerlerin aralığının nasıl olacağı farklı görüşler içerse de, yaygın bir kullanım yöntemi olarak +3 ile -3 arasında gerçekleşen dağılımda veriler normal dağılır denmektedir (Kline, 2011: 62).

Kolmogorov-Smirnov veya Shapiro-Wilk testleri değerleri üzerinden bakıldığında, verilerin normal dağılmadığı görülmüştür. Fakat verilerin Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis) değerlerine bakıldığında, değerler bu aralıkta

olduğundan normal dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Değerler Tablo 4.33’te gösterilmiştir.

Tablo 4.33: Faktörlerin çarpıklık ve basıklık değerleri

Faktörler	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)
Yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım	-,392	,125
Parasal Ödüllendirme	-,600	-,842
Konumsal Ödüllendirme	,905	,054
Endüstri 4.0’a Yönelim	-1,006	,558
Endüstri 4.0’ın İstihdama Etkisi	-,314	-1,251
İş dünyası	1,000	,159
Devlet	,372	-,569
Üniversite	1,206	,955
Teknopark yapısı	,506	-,516
Türkiye Endüstri 4.0. Öngörü	-,078	-,526
Üniversite Sistemi	-,646	-,310
Öğrenci Pratik	-,903	,566
Uluslararasılaşma	-,896	,092
Melek Yatırımcılık	-1,253	1,266

4.4.5. Faktörlerarası Korelasyon Analizi

Korelasyon, ilişki anlamında olup nedenselliği göstermemektedir. Çalışmadaki faktörlerin tamamının korelasyonlarının gösterimi Tablo 4.34’teki gibidir. “**” ile gösterilen değerler “İki faktör arasındaki ilişki 0,01 düzeyinde anlamlıdır”, “*” ise “iki faktör arasındaki ilişki 0,05 düzeyinde anlamlıdır.” Şeklinde ifade edilir. “*” sembolü yok ise, anlamlılık durumu olmamasından dolayı ilişki yorumlanamamaktadır.

Tablo 4.34: Faktörlerarası Korelasyon**Pearson Correlation**

	YFT	PO	KO	EY	EI	U	I	D	TY	E4TO	OP	US	UL	MY
YFT	1													
PO	,630**	1												
KO	,519**	,502**	1											
EY	,628**	,516**	,327**	1										
EI	0,013	0,007	-0,045	0,028	1									
U	0,009	-0,052	-0,053	-0,061	-0,074	1								
I	0,023	,126*	0,06	0,034	0,008	,524**	1							
D	0,07	0,052	0,044	-0,021	-0,018	,223**	,212**	1						
TY	0,05	0,081	0,079	0,005	-,133*	,373**	,309**	,221**	1					
E4TO	,184**	,179**	,153**	,236**	-0,071	,176**	,162**	0,091	,301**	1				
OP	0,082	0,052	,144*	0,079	0,013	-,258**	-,163**	0,039	-0,042	-0,016	1			
US	,274**	,207**	,179**	,304**	0,004	-,213**	-0,108	-,128*	-0,082	-0,023	,388**	1		
UL	,189**	,185**	,182**	,174**	-0,073	0,008	0,059	0,099	0,015	-0,004	,220**	,189**	1	
MY	,118*	0,099	0,08	,153**	-0,013	-,248**	-,151**	-0,023	-0,063	0,005	,334**	,186**	,145*	1

4.4.6. Fark Testleri

4.4.6.1. Yaş

H₀: Yaştaki farklılaşmaya göre incelenen faktörde anlamlı bir farklılığa ulaşılamamıştır.

H₁: Yaştaki farklılaşmaya göre incelenen faktörde anlamlı bir farklılığa ulaşılmıştır.

Yaş kategorik değişkeninde veriler normal dağılım göstermesine rağmen gruplar arası fark yüksek olduğundan nonparametrik analiz yapılmıştır. İki'den fazla grubun nonparametrik analizinde Kruskal-Wallis testi ile hipotezler sınamıştır.

Tablo 4.35: Kruskal-Wallis Testi Değerleri (Yaş)

Faktörler	Gruplar	n	Sıra Ort.	P (Sig)	Sonuç
Yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım	20-29	48	162,84	0,891	Desteklenmedi
	30-39	132	158,5		
	40-49	98	152,76		
	50+	34	150,57		
	Toplam	312			
Parasal Ödüllendirme	20-29	48	153,07	0,872	Desteklenmedi
	30-39	132	161,2		
	40-49	98	151,78		
	50+	34	156,71		
	Toplam	312			
Konumsal Ödüllendirme	20-29	48	165,14	0,549	Desteklenmedi
	30-39	132	161,68		
	40-49	98	147,85		
	50+	34	149,15		
	Toplam	312			
Endüstri 4.0'a Yönelim	20-29	48	171,81	0,371	Desteklenmedi
	30-39	132	156,61		
	40-49	98	155,87		
	50+	34	136,26		
	Toplam	312			
Endüstri 4.0'ın İstihdama Etkisi	20-29	48	150,48	0,305	Desteklenmedi
	30-39	132	148,91		
	40-49	98	170,65		
	50+	34	153,66		
	Toplam	312			

İş dünyası	20-29	48	153,55	0,878	Desteklenmedi
	30-39	132	153,13		
	40-49	98	162,51		
	50+	34	156,44		
	Toplam	312			
Devlet	20-29	48	154,65	0,819	Desteklenmedi
	30-39	132	155,06		
	40-49	98	154,49		
	50+	34	170,49		
	Toplam	312			
Üniversite	20-29	48	164,36	0,82	Desteklenmedi
	30-39	132	152		
	40-49	98	160,05		
	50+	34	152,65		
	Toplam	312			
Teknopark yapısı	20-29	48	157,56	0,608	Desteklenmedi
	30-39	132	155,88		
	40-49	98	150,52		
	50+	34	174,66		
	Toplam	312			
Türkiye Endüstri 4.0. Öngörü	20-29	48	149,51	0,806	Desteklenmedi
	30-39	132	154,2		
	40-49	98	163,4		
	50+	34	155,4		
	Toplam	312			
Üniversite Sistemi	20-29	48	153,57	0,349	Desteklenmedi
	30-39	132	166,92		
	40-49	98	147,33		
	50+	34	146,59		
	Toplam	312			
Öğrenci Pratik	20-29	48	158,72	0,904	Desteklenmedi
	30-39	132	153,08		
	40-49	98	161,3		
	50+	34	152,84		
	Toplam	312			
Uluslararasılaşma	20-29	48	168,74	0,213	Desteklenmedi
	30-39	132	146,85		
	40-49	98	155,85		
	50+	34	178,57		
	Toplam	312			
Melek Yatırımcılık	20-29	48	150,33	0,899	Desteklenmedi

30-39	132	155,34
40-49	98	161,51
50+	34	155,28
Toplam	312	

Tablo 35’te görüldüğü gibi, analiz sonucunda her bir faktör için de “Ho hipotezi reddedilememiştir” ($p>0,05$) sonucuna varılmıştır. Her faktör için; “Yaştaki farklılaşmaya göre incelenen faktörde anlamlı bir farklılığa ulaşılamamıştır” denmektedir.

4.4.6.2. Eğitim Durumu

H₀: Eğitim durumundaki farklılaşmaya göre incelenen faktörde anlamlı bir farklılığa ulaşılamamıştır.

H₁: Eğitim durumundaki farklılaşmaya göre incelenen faktörde anlamlı bir farklılığa ulaşılmıştır.

Eğitim kategorik değişkeninde veriler normal dağılım göstermesine rağmen gruplar arası fark yüksek olduğundan nonparametrik analiz yapılmıştır. İki den fazla grubun nonparametrik analizinde Kruskal-Wallis testi ile hipotezler sınanmıştır.

Tablo 4.36: Kruskal-Wallis Testi Değerleri (Eğitim)

Faktörler	Gruplar	n	Sıra Ort.	P (Sig)	Sonuç
Yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım	İlköğretim-Lise	17	174,35	0,36	Desteklenmedi
	Üniversite	197	151,21		
	Lisansüstü	98	164,05		
	Toplam	312			
Parasal Ödüllendirme	İlköğretim-Lise	17	179,71	0,316	Desteklenmedi
	Üniversite	197	151,3		
	Lisansüstü	98	162,92		
	Toplam	312			
Konumsal Ödüllendirme	İlköğretim-Lise	17	172,62	0,706	Desteklenmedi
	Üniversite	197	154,49		
	Lisansüstü	98	157,75		
	Toplam	312			

	Toplam	312		
Endüstri 4.0'a Yönelim	İlköğretim-Lise	17	137,71	0,603 Desteklenmedi
	Üniversite	197	155,85	
	Lisansüstü	98	161,07	
	Toplam	312		
Endüstri 4.0'ın İstihdama Etkisi	İlköğretim-Lise	17	171,68	0,518 Desteklenmedi
	Üniversite	197	152,32	
	Lisansüstü	98	162,27	
	Toplam	312		
İş dünyası	İlköğretim-Lise	17	199,18	0,127 Desteklenmedi
	Üniversite	197	153,4	
	Lisansüstü	98	155,34	
	Toplam	312		
Devlet	İlköğretim-Lise	17	147,24	0,359 Desteklenmedi
	Üniversite	197	162,06	
	Lisansüstü	98	146,92	
	Toplam	312		
Üniversite	İlköğretim-Lise	17	150,41	0,596 Desteklenmedi
	Üniversite	197	153,27	
	Lisansüstü	98	164,05	
	Toplam	312		
Teknopark yapısı	İlköğretim-Lise	17	162,26	0,9 Desteklenmedi
	Üniversite	197	157,54	
	Lisansüstü	98	153,42	
	Toplam	312		
Türkiye Endüstri 4.0. Öngörü	İlköğretim-Lise	17	155,71	0,491 Desteklenmedi
	Üniversite	197	152,19	
	Lisansüstü	98	165,3	
	Toplam	312		
Üniversite Sistemi	İlköğretim-Lise	17	160,18	0,931 Desteklenmedi
	Üniversite	197	155,06	
	Lisansüstü	98	158,76	
	Toplam	312		
Öğrenci Pratik	İlköğretim-Lise	17	189,29	0,293 Desteklenmedi
	Üniversite	197	154,11	
	Lisansüstü	98	155,62	
	Toplam	312		
Uluslararasılaşma	İlköğretim-Lise	17	152,18	0,719 Desteklenmedi
	Üniversite	197	153,86	
	Lisansüstü	98	162,56	
	Toplam	312		

Melek Yatırımcılık	İlköğretim-Lise	17	154,09	0,763	Desteklenmedi
	Üniversite	197	159,24		
	Lisansüstü	98	151,4		
	Toplam	312			

Tablo 4.36’da görüldüğü gibi, analiz sonucunda her bir faktör için de “Ho hipotezi reddedilememiştir” ($p>0,05$) sonucuna varılmıştır. Her faktör için; “Eğitim durumundaki farklılaşmaya göre incelenen faktörde anlamlı bir farklılığa ulaşılamamıştır” denmektedir.

4.4.6.3. Cinsiyet

H₀: Cinsiyetteki farklılaşmaya göre incelenen faktörde anlamlı bir farklılığa ulaşılamamıştır.

H₁: Cinsiyetteki farklılaşmaya göre incelenen faktörde anlamlı bir farklılığa ulaşılmıştır.

Cinsiyet kategorik değişkeninde veriler normal dağılım göstermesine rağmen gruplar arası fark yüksek olduğundan nonparametrik analiz yapılmıştır. İki grubun nonparametrik analizinde Mann-Whitney U testi ile hipotezler sınanmıştır.

Tablo 4.37: Mann-Whitney U Testi Değerleri (Cinsiyet)

Faktörler	Cinsiyet	N	Ortalama Sıra	Sig	Sonuç
Yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım	Kadın	43	152,2	0,736	Desteklenmedi
	Erkek	269	157,19		
Parasal Ödüllendirme	Kadın	43	149,47	0,579	Desteklenmedi
	Erkek	269	157,62		
Konumsal Ödüllendirme	Kadın	43	144,85	0,349	Desteklenmedi
	Erkek	269	158,36		
Endüstri 4.0’a Yönelim	Kadın	43	148,64	0,536	Desteklenmedi
	Erkek	269	157,76		
Endüstri 4.0’ın İstihdama Etkisi	Kadın	43	164,31	0,539	Desteklenmedi
	Erkek	269	155,25		
İş dünyası	Kadın	43	171,74	0,229	Desteklenmedi

	Erkek	269	154,06		
Devlet	Kadın	43	128,52	0,002	Desteklendi
	Erkek	269	160,97		
Üniversite	Kadın	43	176,58	0,113	Desteklenmedi
	Erkek	269	153,29		
Teknopark yapısı	Kadın	43	160,62	0,746	Desteklenmedi
	Erkek	269	155,84		
Türkiye Endüstri 4.0. Öngörü	Kadın	43	141,66	0,239	Desteklenmedi
	Erkek	269	158,87		
Üniversite Sistemi	Kadın	43	128,52	0,27	Desteklenmedi
	Erkek	269	160,97		
Öğrenci Pratik	Kadın	43	134,87	0,87	Desteklenmedi
	Erkek	269	159,96		
Uluslararasılaşma	Kadın	43	160,78	0,736	Desteklenmedi
	Erkek	269	155,82		
Melek Yatırımcılık	Kadın	43	121,08	0,004	Desteklendi
	Erkek	269	162,16		

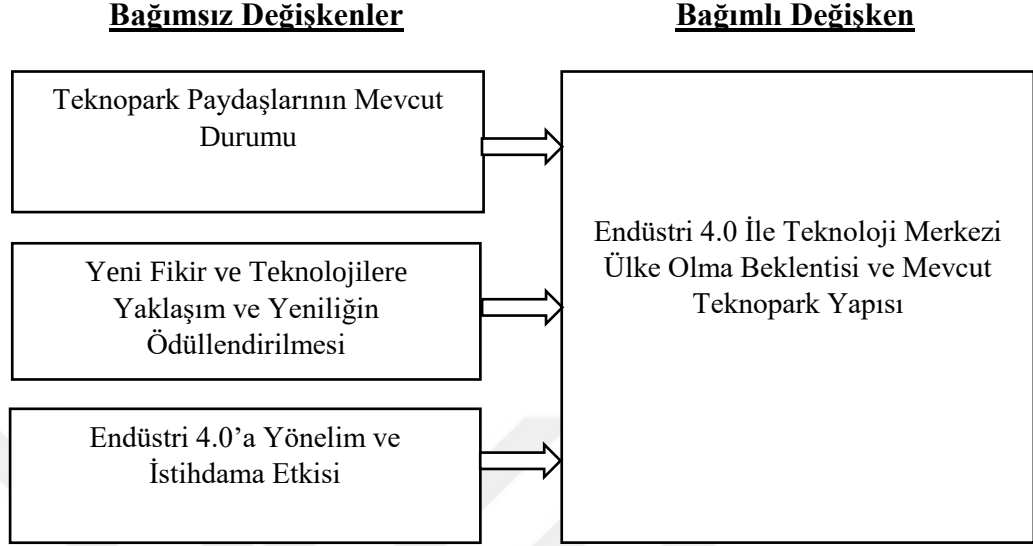
Tablo 4.37’de görüldüğü gibi, analiz sonucunda devlet ve melek yatırımcılık faktörleri dışında her bir faktör için de “Ho hipotezi reddedilememiştir” ($p>0,05$) sonucuna varılmıştır. Her faktör için; “Cinsiyetteki farklılaşmaya göre incelenen faktörde anlamlı bir farklılığa ulaşılamamıştır” denmektedir.

Devlet faktörü ve melek yatırımcılık faktörü için “Ho hipotezi reddedilmiştir” ($p<0,05$). “Cinsiyetteki farklılaşmaya göre devlet faktöründe anlamlı bir farklılığa ulaşılmıştır” ve “Cinsiyetteki farklılaşmaya göre melek yatırımcılık faktöründe anlamlı bir farklılığa ulaşılmıştır” denmektedir.

4.4.7. Yapısal Eşitlik Modeli Bulguları

Üç bağımsız (dışsal) değişken, bir bağımlı (içsel) değişkenden oluşan yapısal eşitlik modeli Şekil 4.7’deki gibidir. Her bir model, ana hipotezi ve alt hipotezleri ile ayrı ayrı test edilerek analiz sonuçlandırılacaktır.

Şekil 4.7: Yapısal Eşitlik Modeli



4.4.7.1. Model 1: Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi Düzeyinin, Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Üzerine Etkisi

Araştırmada Model 1 olarak adlandırılan, bağımsız değişken “Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi” düzeyi ile bağımlı değişken “Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı” düzeyinin 1 ana hipotezi ve 6 boyut hipotezi bulunmaktadır. Model 1’in yapısal eşitlik modelinin gösterimi Şekil 4.8’deki gibi olup, uyum iyiliği değerleri Tablo 4.38’de gösterilmiştir.

Ana hipotez (Düzey hipotezi);

H₁: Yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım ve yeniliğin ödüllendirilmesi düzeyinin, Endüstri 4.0 ile teknoloji merkezi ülke olma beklentisi ve mevcut teknopark yapısı üzerinde etkisi vardır.

Faktör (Boyut) Hipotezleri;

H_{1A}:Teknopark firmalarının yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım boyutunun, Türkiye’de teknopark yapısının mevcut durumu üzerinde etkisi vardır.

H_{1B}:Teknopark firmalarının yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım boyutunun, Türkiye’nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi üzerinde etkisi vardır.

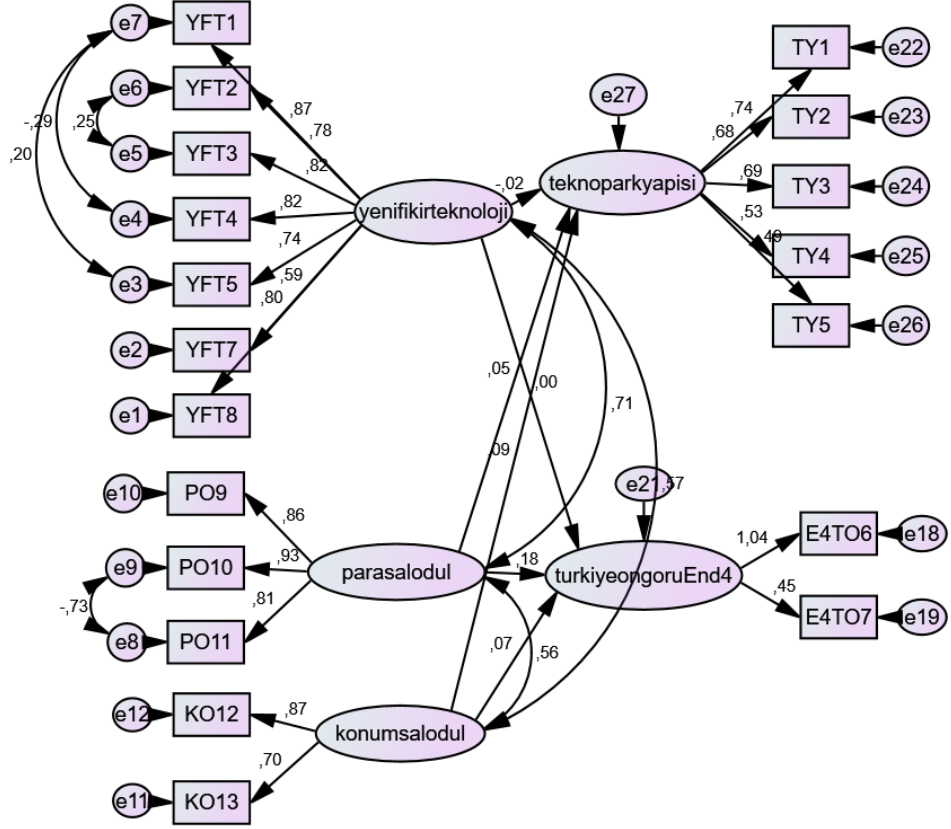
H_{1C}:Teknopark firmalarının parasal ödüllendirme boyutunun, Türkiye’de teknopark yapısının mevcut durumu üzerinde etkisi vardır.

H_{1D}:Teknopark firmalarının parasal ödüllendirme boyutunun, Türkiye’nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi üzerinde etkisi vardır.

H_{1E}:Teknopark firmalarının konumsal ödüllendirme boyutunun, Türkiye’de teknopark yapısının mevcut durumu üzerinde etkisi vardır.

H_{1F}:Teknopark firmalarının konumsal ödüllendirme boyutunun, Türkiye’nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi üzerinde etkisi vardır.

Şekil 4.8: Model 1



Model 1'in uyum iyiliği değerleri Tablo 4.38'deki gibidir.

Tablo 4.38: Model 1 Uyum İyiliği Değerleri

İndeks	Hesap	Uyum Sonucu
X ² /DF	2,467	İyi Uyum
GFI	,895	Kabul Edilebilir Uyum
CFI	,931	Kabul Edilebilir Uyum
NFI	,891	Kabul Edilebilir Uyum
AGFI	,856	Kabul Edilebilir Uyum
RMSEA	,069	Kabul Edilebilir Uyum
Serbestlik Derecesi (SD)		139
X ² Değeri		342,909
Anlamlılık (P)		,000

Tablo 4.38'deki değerlere bakıldığında model uyum indekslerinin istenilen sınırlar arasında olduğu ve modelin yapısal olarak uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Model 1'in sonuçları da Tablo 4.39'da gösterilmiştir.

Tablo 4.39: Model 1 Sonuçları

H	→	Katsayı	Standart Hata	P	Sonuç
H _{1A}	YFT → TY	-,017	,115	,881	Desteklenmedi
H _{1B}	YFT → E4TO	,001	,136	,993	Desteklenmedi
H _{1C}	PO → TY	,038	,075	,614	Desteklenmedi
H _{1D}	PO → E4TO	,189	,089	,034	Desteklendi
H _{1E}	KO → TY	,095	,103	,356	Desteklenmedi
H _{1F}	KO → E4TO	,103	,121	,395	Desteklenmedi

A: Teknopark firmalarının yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım (YFT) boyutunun, Türkiye'de teknopark yapısının mevcut durumu (TY) üzerinde anlamlı bir etkisine rastlanmamıştır ($P>0,05$). Ho hipotezi reddedilememiştir.

B: Teknopark firmalarının yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım (YFT) boyutunun, Türkiye'nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olması ile ilgili öngörüler (E4TO) için de anlamlı bir etkisine ulaşamamıştır ($P>0,05$). Ho hipotezi reddedilememiştir.

C: Teknopark firmalarının parasal ödüllendirme (PO) boyutunun, Türkiye'de teknopark yapısının mevcut durumu (TY) üzerinde anlamlı bir etkisi görülmemektedir ($P>0,05$). Ho hipotezi reddedilememiştir.

D: Teknopark firmalarının parasal ödüllendirme (PO) boyutunun, Türkiye'nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olması ile ilgili öngörüler (E4TO) hakkında pozitif yönlü anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır ($P<0,05$). Ho hipotezi reddedilmiştir.

E: Teknopark firmalarının konumsal ödüllendirme (KO) boyutunun, Türkiye’de teknopark yapısının mevcut durumu (TY) üzerinde anlamlı bir etkisine ulaşamamıştır ($P>0,05$). H_0 hipotezi reddedilememiştir.

F: Teknopark firmalarının konumsal ödüllendirme (KO) boyutunun, Türkiye’nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olması ile ilgili öngörüler (E4TO) üstünde anlamlı bir etkisine ulaşamamıştır ($P>0,05$). H_0 hipotezi reddedilememiştir.

Model 1’de tek anlamlı etki H_D ’deki; Teknopark firmalarının parasal ödüllendirme (PO) boyutunun, Türkiye’nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olması ile ilgili öngörüler (E4TO) üzerindeki etkisi olmuştur.

4.4.7.2. Model 2: Endüstri 4.0’a Yönelim ve İstihdama Etkisi Düzeyinin, Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Üzerine Etkisi

Araştırmada Model 2 olarak adlandırılan, bağımsız değişken “Endüstri 4.0’a Yönelim ve İstihdama Etkisi” düzeyi ile bağımlı değişken “Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı” düzeyinin 1 ana hipotezi ve 4 boyut hipotezi bulunmaktadır. Model 2’nin yapısal eşitlik modelinin gösterimi Şekil 4.9’daki gibi olup, uyum iyiliği değerleri Tablo 4.40’ta gösterilmiştir.

Ana Hipotez (Düzy hipotezi);

H_2 : Endüstri 4.0’a yönelim ve istihdama etkisi düzeyinin, Endüstri 4.0 ile teknoloji merkezi ülke olma beklentisi ve mevcut teknopark yapısı üzerinde etkisi vardır.

Faktör (Boyut) Hipotezleri;

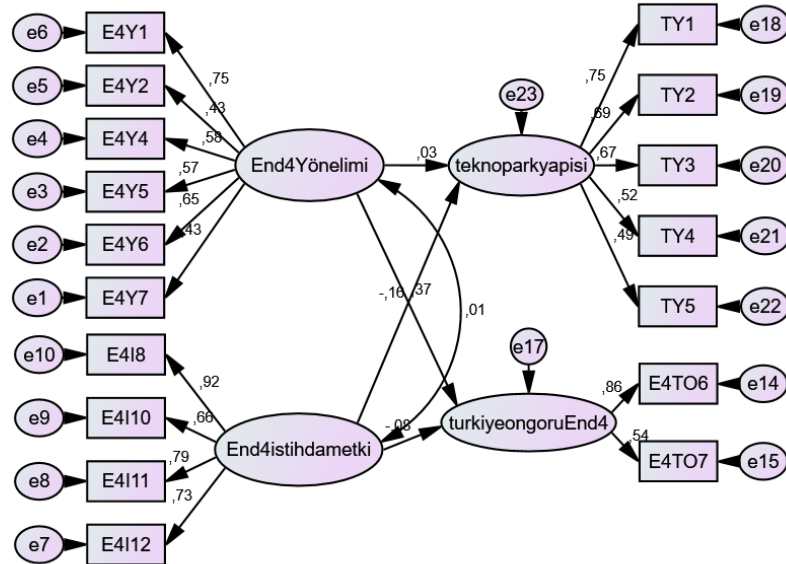
H_{2A}:Teknopark firmalarında Endüstri 4.0’a yönelim boyutunun, Türkiye’nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi üzerinde etkisi vardır.

H_{2B}:Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşmasının istihdam üzerinde oluşturacağı etki ile ilgili öngörüler boyutunun, Türkiye’nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi üzerinde etkisi vardır.

H_{2C}:Teknopark firmalarında Endüstri 4.0’a yönelim boyutunun, Türkiye’de teknopark yapısının mevcut durumu üzerinde etkisi vardır.

H_{2D}:Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşmasının istihdam üzerinde oluşturacağı etki ile ilgili öngörüler boyutunun, Türkiye’de teknopark yapısının mevcut durumu üzerinde etkisi vardır.

Şekil 4.9: Model 2



Model 2'nin uyum iyiliği değerleri Tablo 4.40'taki gibidir.

Tablo 4.40: Model 2 Uyum İyiliği Değerleri

İndeks	Hesap	Uyum Sonucu
X ² /DF	2,517	İyi Uyum
GFI	,903	İyi Uyum
CFI	,887	Kabul Edilebilir Uyum
NFI	,828	Kabul Edilebilir Uyum
AGFI	,869	Kabul Edilebilir Uyum
RMSEA	,070	Kabul Edilebilir Uyum
Serbestlik Derecesi (SD)		114
X ² Değeri		286,926
Anlamlılık (P)		,000

Tablo 4.40'taki değerlere bakıldığından model uyum indekslerinin istenilen sınırlar arasında olduğu ve modelin yapısal olarak uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Model 2'nin sonuçları da Tablo 4.41'de gösterilmiştir.

Tablo 4.41: Model 2 Sonuçları

H	→	Katsayı	Standart Hata	P	Sonuç
H _{2A}	E4Y → E4TO	1,013	,238	,000	Desteklendi
H _{2B}	E4I → E4TO	-,089	,076	,241	Desteklenmedi
H _{2C}	E4Y → TY	,070	,169	,680	Desteklenmedi
H _{2D}	E4I → TY	-,160	,068	,019	Desteklendi

A: Teknopark firmalarında Endüstri 4.0'a yönelim (E4Y) boyutunun, Türkiye'nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi (E4TO) üzerinde pozitif yönlü anlamlı bir etkisi olduğu görülmektedir (P<0,05). Ho hipotezi reddedilmiştir.

B: Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşmasının istihdam üzerinde oluşturacağı etki ile ilgili öngörüler (E4I) boyutunun, Türkiye'nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi (E4TO) üzerinde anlamlı bir etkisine ulaşamamıştır ($P>0,05$). H_0 hipotezi reddedilememiştir.

C: Teknopark firmalarında Endüstri 4.0'a yönelim (E4Y) boyutunun, Türkiye'de teknopark yapısının mevcut durumu (TY) üzerinde anlamlı bir etkisine rastlanmamıştır ($P>0,05$). H_0 hipotezi reddedilememiştir.

D: Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşmasının istihdam üzerinde oluşturacağı etki ile ilgili öngörüler (E4I) boyutunun, Türkiye'de teknopark yapısının mevcut durumu (TY) ile negatif yönlü anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır ($P<0,05$). H_0 hipotezi reddedilmiştir.

Model 2'de; H_A ve H_D hipotezleri desteklenmiş olup, H_B ve H_C hipotezleri desteklenememiştir.

4.4.7.3. Model 3: Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu Düzeyinin, Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı Üzerine Etkisi

Araştırmada Model 3 olarak adlandırılan, bağımsız değişken "Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu" düzeyi ile bağımlı değişken "Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı" düzeyinin 1 ana hipotezi ve 6 boyut hipotezi bulunmaktadır. Model 3'ün yapısal eşitlik modelinin gösterimi Şekil 4.10'daki gibi olup, uyum iyiliği değerleri Tablo 4.42'de gösterilmiştir.

Ana hipotez (Düzey hipotezi);

H_3 : Teknopark paydaşlarının mevcut durumu düzeyinin, Endüstri 4.0 ile teknoloji merkezi ülke olma beklentisi ve mevcut teknopark yapısı üzerinde etkisi vardır.

Faktör (Boyut) Hipotezleri;

H_{3A}:İş dünyasının teknopark paydaşlığındaki mevcut durumu boyutunun, Türkiye'nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi üzerinde etkisi vardır.

H_{3B}:Devletin teknopark paydaşlığındaki mevcut durumu boyutunun, Türkiye'nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi üzerinde etkisi vardır.

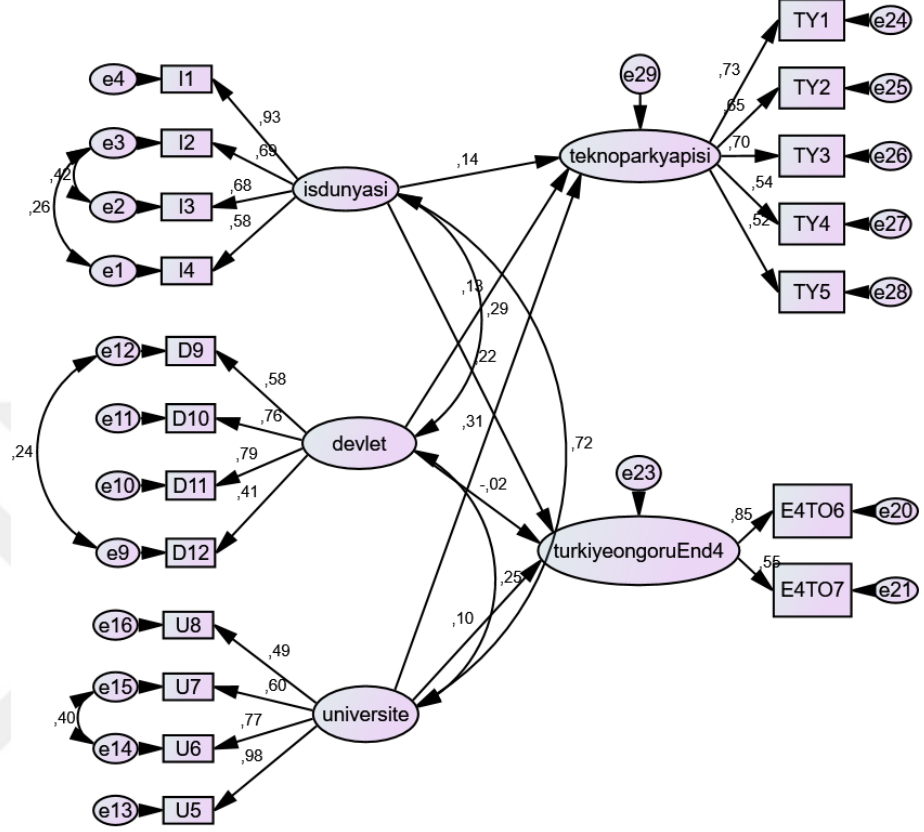
H_{3C}:Üniversitelerin teknopark paydaşlığındaki mevcut durumu boyutunun, Türkiye'nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi üzerinde etkisi vardır.

H_{3D}:İş dünyasının teknopark paydaşlığındaki mevcut durumu boyutunun, Türkiye'de teknopark yapısının mevcut durumu üzerinde etkisi vardır.

H_{3E}:Devletin teknopark paydaşlığındaki mevcut durumu boyutunun, Türkiye'de teknopark yapısının mevcut durumu üzerinde etkisi vardır.

H_{3F}:Üniversitelerin teknopark paydaşlığındaki mevcut durumu boyutunun, Türkiye'de teknopark yapısının mevcut durumu üzerinde etkisi vardır.

Şekil 4.10: Model 3



Model 3'ün uyum iyiliği değerleri Tablo 4.42'deki gibidir.

Tablo 4.42: Model 3 Uyum İyiliği Değerleri

İndeks	Hesap	Uyum Sonucu
X^2/DF	2,223	İyi Uyum
GFI	,904	İyi Uyum
CFI	,924	Kabul Edilebilir Uyum
NFI	,872	Kabul Edilebilir Uyum
AGFI	,869	Kabul Edilebilir Uyum
RMSEA	,063	Kabul Edilebilir Uyum
Serbestlik Derecesi (SD)	139	
X^2 Değeri	309,007	
Anlamlılık (P)	,000	

Tablo 4.42’deki değerlere bakıldığından model uyum indekslerinin istenilen sınırlar arasında olduğu ve modelin yapısal olarak uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Model 3’in sonuçları da Tablo 4.43’te gösterilmiştir.

Tablo 4.43: Model 3 Sonuçları

H	→	Katsayı	Standart Hata	P	Sonuç
H _{3A}	I → E4TO	,331	,165	,045	Desteklendi
H _{3B}	D → E4TO	-,038	,167	,822	Desteklenmedi
H _{3C}	U → E4TO	,091	,091	,319	Desteklenmedi
H _{3D}	I → TY	,185	,129	,151	Desteklenmedi
H _{3E}	D → TY	,250	,136	,066	Desteklenmedi
H _{3F}	U → TY	,236	,074	,001	Desteklendi

A: İş dünyasının teknopark paydaşlığındaki mevcut durumu (I) boyutunun, Türkiye’nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi (E4TO) üzerinde pozitif yönlü anlamlı bir etkisi vardır ($P < 0,05$). Ho hipotezi reddedilmiştir.

B: Devletin teknopark paydaşlığındaki mevcut durumu (D) boyutunun, Türkiye’nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi (E4TO) üzerinde anlamlı bir etkisine rastlanmamıştır ($P > 0,05$). Ho hipotezi reddedilememiştir.

C: Üniversitelerin teknopark paydaşlığındaki mevcut durumu (U) boyutunun, Türkiye’nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi (E4TO) üzerinde anlamlı bir etkisi görülmemiştir ($P > 0,05$). Ho hipotezi reddedilememiştir.

D: İş dünyasının teknopark paydaşlığındaki mevcut durumu (I) boyutunun, Türkiye’de teknopark yapısının mevcut durumu (TY) üzerinde anlamlı bir etkisi saptanmamıştır ($P > 0,05$). Ho hipotezi reddedilememiştir.

E: Devletin teknopark paydaşlığındaki mevcut durumu (D) boyutunun, Türkiye’de teknopark yapısının mevcut durumu (TY) üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır ($P>0,05$). H_0 hipotezi reddedilememiştir.

F: Üniversitelerin teknopark paydaşlığındaki mevcut durumu (U) boyutunun, Türkiye’de teknopark yapısının mevcut durumu (TY) üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır ($P<0,05$). H_0 hipotezi reddedilmiştir.

Model 3’ün sonucu olarak;

Teknopark yapısının mevcut durumu üzerinde (TY); teknoparkın üç paydaşından ikisi iş dünyası (I) ve devletin (D) anlamlı bir etkisi görülmezken ($P>0,05$), üniversitelerin (U) ise pozitif yönlü, normal etki düzeyinde (,236) anlamlı bir etkiye sahip olduğu ($P<0,05$) tespit edilmiştir.

Türkiye’nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi (E4TO) üzerinde; teknoparkın üç paydaşından ikisi olan devlet (D) ve üniversitelerin (U) anlamlı bir etkisi görülmemiş olup ($P>0,05$), diğer paydaş iş dünyasının (I) ise pozitif yönlü, normal etki düzeyinde (,331) anlamlı bir etkisi olduğu ($P<0,05$) sonucuna varılmıştır.

Teknopark yapısının mevcut durumuna tek anlamlı etki üniversitelerde (U) olmasına rağmen, Türkiye’nin Endüstri 4.0 ile ilgili öngörülerinde anlamlı etkiyi gösteren tek paydaş iş dünyası (I) olmuştur.

SONUÇ

İktisadi büyüme teorilerinde, Neo Klasik Solow'un teknolojiyi dışsal bir faktör olarak değerlendirmesine kadar, teknolojinin büyüme üzerindeki etkisi ihmal edilirdi. Sonrasında Arrow'un (1962) mevcut büyüme modellerini yetersiz görerek Neoklasikleri eleştirmesiyle başlayan süreçte, Romer, Lucas, Grossman ve Helpman gibi iktisatçıların içsel büyüme modelleri ile teknolojinin büyüme üzerindeki doğrudan etkisi tescillenmiştir. Schumpeter ve sonrasında Neo Schumpeter'ci akımın temsilcileri de büyüme modelinde teknoloji ve inovasyonun gerekliliğini vurgulamışlardır. Artık teknoloji, üretim faktörlerinin çok önemli bir değişkeni olmuştur.

Ülkelerin, sürdürülebilir ve yüksek katma değerli büyümeye sahip olabilmesi, yüksek teknoloji üretimi yapabilmesiyle doğru orantılıdır. Fakat teknolojinin üretilmesi kolay değildir ve belli bir çabanın sonucunda, zamana yayarak mümkün olmaktadır. Bu da inovasyon ile olabilmektedir. Olmayan bir şeyi önce icat etmek sonra onu yeni ürün olarak piyasaya başarılı bir şekilde sürmek de üzerinde yoğunlaşmakla ilgilidir. Bu yoğunlaşma çabası da Arge faaliyetleri olarak isimlendirilmektedir. Arge'nin işleyişi ancak nitelikli ve düşünen insanlarla olmaktadır ki bu da beşeri sermaye anlamına gelmektedir. Beşeri sermayenin üretim yeri de üniversitelerdir. İnovasyon, Arge, beşeri sermaye, eğitim, yaparak öğrenme gibi kavramlar yüksek teknoloji üretiminin olmazsa olmaz ayaklarıdır.

Verimli bir teknoloji üretim ekosistemi, kurumlararası işbirliğini ve disiplinlerarası bir çalışma kültürünü gerektirmektedir. Ayrıca beraber çalışacak sektörlerin kümelenmesiyle, inovasyon ve üretim verimliliği yüksek oranda artmaktadır. Bu kümelenmelerin dünyada en başarılı örneği 1950'li yıllarda Stanford Üniversitesi temelinde kurulan Silikon Vadisi'dir. İngiltere, Japonya, Almanya, Fransa başta olmak üzere birçok ülkede farklı isimlerle, her ülkenin kendi gerçeklerine göre hedeflerle kurulan bunun benzer uygulamaları bulunmaktadır. Türkiye'de ise bu kümelenme 2001 yılında yasal temel üzerine inşa edilen, teknopark olarak bilinen teknoloji geliştirme bölgeleridir.

Etzkowitz'in (1995) kurduğu Üçlü Sarmal Modeli, bu kümelenmenin modellenmesi olarak kabul edilmektedir. Üç ayakta oluşa kümenlenmenin ilk ayağı, yeni fikir üretme ve icat yapma potansiyeline sahip olan, beşeri sermayenin kaynağını oluşturan üniversitelerdir. İkinci ayağı, bu fikir ve icatların ürün haline gelmesine sebep olacak sermayeyi sağlayan Melek Yatırımcı veya Risk Sermayedarı (Venture Capital) olan iş dünyasıdır. Üçüncü ayak ise hukuk kurallarının düzenlenmesiyle fırsat eşitliği sağlayan, adaletiyle piyasaya güven veren ve sağlayacağı teşviklerle startupları ayakta tutan hakem rolündeki devlettir. Üniversite-sanayi-devlet paydaşlarından oluşa platformun birbiriyle uyum içinde standartını yükselterek ilerlemesi sonucunda yeni icatlar oluşabilmekte ve ticarileşerek ürün halini alabilmektedir. Ama burada her bir paydaşın hem kendisine bakan yönüyle, hem birbirlerine bakan yönüyle yenilik yapma amacında ve dinamik olması ön şarttır. Ayaklardan biri olması gerekenden kısa kaldığında, kısır bir döngüde sıkışılıp kalınmaktadır.

Son nesil teknoloji devrimi olan Endüstri 4.0 teknolojileri üretimine ülkelerin ve teknoparkların uyumu, gelecekteki güç dengeleri açısından çok önemlidir. Endüstri 4.0, önceki Sanayi Devrimlerinin sebep olduğu dönüşümlerin ötesinde bir değişime yol açabilir. Çünkü fiziki teması minimuma indirecek, emek faktörünü çok büyük oranda robotik teknolojiye devredecek, big data ile sağlık, eğitim, iş dünyası ve sosyal hayatı nesnelerin interneti (IoT) ile dönüştürecek bir potansiyele sahiptir. İnsanın üretim, taşıma ve pazarlamadaki pozisyonu değişecektir. Bunun istihdam üzerindeki etkisi de olumlu veya olumsuz nasıl sonuç doğuracağı belli olmamakla beraber, farklı bakış açıları bulunmaktadır.

Bu çalışmada, birinci ve ikinci bölümde teknolojinin büyüme teorilerindeki yeri ve dönüşümü incelendikten sonra inovasyon kültürünün hangi iklimlerde yeşerdiği, üniversite-sanayi işbirliğinin başlangıcı olan Silikon Vadisi ve başarılı bazı örnekleri incelenmiştir. Üçlü sarmal kapsamında üniversite ve akademisyenlerin yenilikçiliği ve girişimciliği, iş dünyasının akademi ile ilişkisi, devletin buradaki rolü bu bağlamda değerlendirilmiştir.

Üçüncü ve dördüncü bölümlerde teknoloji üretim merkezi olan teknoparklarla ilgili iki tür uygulama yapılmıştır.

Üçüncü bölümde, bir nitel araştırma olan yarı yapılandırılmış derinlemesine mülakat yapılmıştır. İstanbul’da 4 Teknopark Genel Müdürü ve 1 Genel Müdür Yardımcısı olmak üzere 5 farklı teknoparkta görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler öncesinde “ideal teknopark” isimli bir model kurulmuştur ve görüşmelerden alınan cevaplara göre model geliştirilmiştir. Model 9 ana temadan (boyut) ve bunların altındaki 12 alt kategoriden oluşmaktadır. 4 boyut nitelikli teknopark kriterlerinden (İklim ve Ekosistem, Uzmanlaşma ve Kalite, Kurumsallaşma ve Hukuk Sistemi, Uluslararasılaşma ve Globalleşme), boyutlardan 4 tanesi teknopark ve üç paydaşından (Teknopark, Üniversite, İş Dünyası ve Melek Yatırımcılık, Devlet), 1 boyut da Endüstri 4.0 temasından olmak üzere 9 ana boyut bulunmaktadır.

Yapılan görüşmeler sonucunda çıkarılan sonuçlar şu şekilde ifade edilebilir;

-Bir fikrin akla gelmesi artık çok bir şey ifade etmemektedir. Onu piyasada ürüne dönüştürecek donanım gerekmektedir. Oluşan küreselleşmeden dolayı, bir fikir ürüne dönüşse dahi onun piyasada tutunması ve ayakta kalabilmesi, firmanın ve ekibinin kalitesine ve uzmanlığına bağlıdır. Artık mesele yeni bir fikir bulmak değil, o fikri farklılaştırıp sunmak ve yenilenme sürecini sürekli devam ettirmektir. Beşeri sermaye niteliğindeki üstünlük, pazarı yönlendiren en önemli faktörlerden birisi haline gelmiştir.

-Üniversitelerde öğrencilere global bir bakış ile dünyayı okuma kültürü kazandırılmalıdır ki kuracakları şirketler ayakta kalabilsin. Hangi sektörde olunursa olunsun uluslararası gelişmeleri günlük bir adaptasyonla takip etmek, şirketlerin ayakta kalması için çok önemlidir. Yoksa Dördüncü Sanayi Devrim’inin içinden geçiyor olduğumuz şu zamanlarda, yeni teknolojilere adapte olmak mümkün olmayacaktır. Teknoparkın da başarı göstergesi, startup firmalarını çekerek, olgunlaştırıp, uluslararası firmalar haline dönüştürebilme becerisidir. Görüşülen teknoparklarda, startup firmalarına uluslararası bir vizyon kazandırarak, ABD ve Avrupa’da yatırım yapmalarını, ofis açmalarını desteklemek üzerine politikaları olduğunu ifade etmişlerdir. Bunun teknoloji transferi ve beşeri sermaye gelişimi açısından çok önemli olduğunu belirtmişlerdir. Devletin bunu daha fazla teşvik etmesi, yüksek teknoloji üretiminin öğrenilmesini artıracaktır.

-Bir teknoparkta firmalar için önemli olan, üniversitedeki öğrenciler ve akademisyenlerle ortak zaman geçirerek projeler yapılması, teknoparklarla üniversitelerin aynı kampüste hareket etmesidir. Sadece ofis açarak teknopark olunamamaktadır. Zaten Silikon Vadisi-Stanford Üniversitesi içiçe geçmişliği olmasa öyle bir üretim sistemi kurulamazdı. İngiltere'deki teknoparklarda da paydaşlarla çok güçlü işbirlikleri kurulabilmektedir. Bunu Teknopark Müdürleri, Coventry Bölgesindeki Warwick Üniversitesi ve Manchester Teknopark'a yaptıkları ziyaretlerden ve ortak çalışmalarından gözlemlediklerini ifade etmektedirler.

-Toplumda beraber iş yapma kültürü gelişmelidir. Küçük olsun benim olsun yerine birleşerek büyüme alışkanlığı kazanılmalıdır. Bu da çalışanlara hisse vererek onları yeni fikir ve projelere teşvik etmekle, küçük firmaların güçlü yönlerini ve zayıf yönlerini bilerek birleşmesiyle olacaktır. Bereber iş yapma kültürü akademik camiada da olmalıdır ki birlikten doğan sinerjiyle yeni fikirler ve inovasyonlar doğabilsin.

-Akademisyenlerin kendi aralarındaki ilişkilerde, öğrenciler ve akademisyenler arası ilişkilerde, iş dünyası ile akademisyenler arası ilişkilerde ortak çalışmalara ihtiyaç vardır. Çok yönlü ve girişimci akademisyen modeli olduğu takdirde yüksek teknoloji üretimi olabilecektir. Silikon Vadisi kurucusu olan Stanford Üniversitesi Dekanı Terman, 1950'lerde bazı akademisyenler ve başta doktora öğrencileri olmak üzere, öğrencilerin fikirlerini icada, icadı ürüne dönüştürerek ilk transistörü icat edip, bilgisayar olarak ürünleştirip, Üçüncü Sanayi Devrimi'ni, Bilgi Çağı'nı başlatmışlardır. Bu teknolojiler girişimci akademisyenler ve girişimci öğrenciler ile meydana gelerek, Silikon Vadisi'nde sonraki birçok çalışmaya ilham olmuştur.

-Akademisyen girişimciliği, üniversitelerin Girişimci Üniversiteye dönüşmesi ile mümkün olabilecektir. Akademisyen terfi sistemi büyük oranda değişmeli, teorik bilginin yanında teknopark içi ya da dışı firmalara yapacakları danışmanlıklar, ortak oldukları ya da kurdukları firmalar da terfi sisteminde puanlanmalıdır. Akademisyen ders yükü hafifletilerek makale, proje ya da danışmanlığa ayıracakları zamanları artırılmalıdır.

-Girişimci üniversite ve girişimci akademisyen olunmasında toplumun ve iş dünyasının, üniversitelere biçtiğı rol de çok önemlidir. Üniversiteler hakkındaki “eğitim veren bir tedrisat kurumu” şeklinde olan bakış açısının, araştırma görevi olan ve araştırmalarını ürüne dönüştüren insanlar ve kurumlar şekline dönüşmesi gerekmektedir. Hoca ve öğrencilerin omuzundaki yükün ne olduğı, bir anlamda toplum ve iş dünyası tarafından belirlenmektedir.

-Startupların iyi fikirlerini büyük firmalara dönüştürmeleri için birkaç sene kar etmeden ayakta kalmaları gerekmektedir. Bu da ancak Melek Yatırımcılar ya da Risk Sermayedarları (Venture Capital) ile sağlanabilir. Bugün Apple, Google Facebook gibi önde gelen teknoloji şirketlerine bakıldığında hep aynı tablo görölmektedir. Stanford Üniversitesi’nde ürüne dönüşmeye hazır bir fikrin, bunu keşfedip para yatıracak bir sermayedar ile buluşması sonucunda unicorn adayı bir firma doğmaktadır. Buluştukları platform da Silikon Vadisi ekosistemidir. Kim, nerede, kimi bulacağını eliyle koymuş gibi bilmektedir böyle bir platformda. Birçok fikre para yatıran ve küçük bir kısmının ayakta kalacağını bilen yatırımcıların karşısına, çok sayıda startup girişimcisinin çıkması gerekir ki içlerinden her boyutta şirket oluşabilsin. Daha üniversite mezunu olmadan, mezuniyet sonrasında hayata geçirmeye çabalayacağı bir projisi olan ve gidip sermaye bulabileceğı teknoparkı bakkala gitme kolaylığında bilen, çok sayıda üniversite öğrencisi ve onları oraya hayatın doğal akışı içerisinde yönlendiren üniversite sistemi olduğı takdirde, ülkenin yüksek teknoloji ürünleri üretme hızı geometrik olarak artacaktır. Türkiye’de teknoparklar ile üniversiteler ve Melek yatırımcılar arasında böyle bir akış bulunmamaktadır. Bu noktaya odaklanılırsa yüksek teknoloji üretimi mümkün olabilecektir.

-Türkiye’de şirketlerin sermayesini değerlendirme alışkanlığı da değişmelidir. Alışkanlıkların değişmesi kolay değildir fakat cazip bir iklim oluşturulursa yatırımcı da alanını değiştirebilir. Burada devletin vergilendirme ve teşvikler ile piyasayı yönlendirici rolü çok önemlidir. İnşaat ve hizmet sektörünü cazip olmaktan çıkaracak enstrümanlar kullanarak, yüksek teknoloji üretimine dönük teşvikler ve kolaylıklar sağlanmalıdır. Devlet, Melek Yatırımcılık kültürünü oturtabilmek için, şirketlerin üniversiteler ve startuplar ile yapacakları ortaklıklara, vergi avantajları gibi özendirici

teşviklerde bulunmalıdır. Bunu da üniversite ile sanayinin kümелendiğı alan olan teknopark platformunda yaparsa, bir “bakılan pazar” oluşturmuş olacaktır.

-Türkiye’de teknoparklarda devlet teşvikleri, vergi muafiyetleri ve kira destekleri dünyadaki çoğı ülkeden daha yüksektir fakat istenen verim yakalanamamaktadır. Bunun en önemli sebebi verilen teşviklerin drugmany sendromuna sebep olmasıdır. Karşılıksız verilen para, sorumluluk bilincini de zedelemekte ve üretkenliğı azaltmaktadır. Devlet doğrudan para vermek yerine, para verecek yatırımcı ile fikir sahibi girişimcinin kendi ayakları üzerinde durarak kuracakları ortaklıkların ortamını sağlamalıdır. Bu da böyle bir ortaklık bilincinin hem iş dünyası hem üniversitede oturmasıyla doğrudan ilişkilidir.

-Hukuk sisteminin işleyişinin, fırsat eşitliğı sağlayacağından emin olunmalıdır ki, yerli ve yabancı yatırımcı teknoparkta ya da dışında yapacakları yatırımları o güven ortamında yapabilsinler. ABD’de Silikon Vadisi’nde ortaklık kurulurken, her iki tarafın birbirine güvenmesini sağlayacak şekilde ticaret hukukunun sağlam olması, hızlı ortaklıklar yapılmasına sebep olmaktadır. Bürokrasinin yavaşlatmama etkisi de burada önemlidir, zira kurumların iyi ve hızlı işliyor olması yatırımcıya güven vermektedir.

-Farklı deneyimlere ve yeteneklere sahip insanların bir arada çalışmasından doğacak sinerji ile verimlilikte ciddi artış olmaktadır. Osmanlı’daki Enderun Mektebi’nde farklı kültür ortamından gelen yetenekleri yüksek çocukların, eğilimleri doğrultusunda yetiştirilerek döneminin önemli atılımlarını yapması, Harvard’ın kontenjanını dünyanın çeşitli ülkelerine paylaştırarak, yetenekleri yüksek, farklı deneyim geçmişinden gelen öğrencileri Harvard’a getirerek farklı yetenekler geliştirmeye katkı sağlama politikası, Stanford’un benzer politikası, Silikon Vadisi’nin bir çok kültür ve tecrübeye sahip insanın yoğunlaştığı ve inovasyon düşüncesiyle oturup kalkılan bir ortama sahip olması, farklılıkların ortak noktada buluşarak yaptıkları işbirliğı sonucunda olmuştur. Bu durum, ABD’nin nüfus yapısındaki çeşitliliğı verimli kullanması mantığıyla da örtüşmektedir. Eğer değerlendirilebilirse, İstanbul’daki çeşitlilik ve Türkiye’nin hinterlandı da böyle verimli bir üniversite ve teknoloji üretim merkezleri oluşturmaya müsaittir. Fakat bunun için hukuk sisteminin uluslararası

yetenekteki öğrencileri, girişimcileri ve yatırımcıları çekecek ve güven verecek formata taşınması gerekmektedir.

-Cern, Daimend, Argun gibi Türkiye’de İstanbul ve Ankara’da en az 2 tane merkezi laboratuvar kurulmalıdır. Büyük üniversitelerin bir araya gelmesiyle beraber aynı mekanı paylaşarak kümelenmesi sonucunda, üniversitelerdeki akademisyenlerin de birlikte oluşturdukları sinerjiyle oluşan inovasyon ekosisteminde, çok sayıda öğrenci ve akademisyen startupları kurulacaktır. Dünyada tek işi yeni fikir ve proje kovalamak olan Risk Sermayedarları ve Melek Yatırımcılar bulunmaktadır. Böyle bir iklimden doğacak çalışmalara yerli veya yabancı çok sayıda yatırımcı gözünü dikecektir. İş dünyası da ortaya çıkan inovasyon olmaya hazır fikir ve projeleri, sermayelerini yatırarak destekleyecektir. Böylece kar elde edebileceğine inanacak yerli yatırımcılarda da Melek Yatırımcılık kültürünün yerleşmesi konusunda bir bilinç oluşacaktır. Buna Melek Yatırımcılık Kültürü Transferi denebilir.

-Lise ve üniversite eğitiminin, dört duvar arasına sıkışmış teorik malumat aktarımından, pratik uygulamalarla, esnek mekan ve zaman düzenlemesiyle, sahada yaparak öğrenme ve üretmeye dönüşmesi gerekmektedir. Bu da teknopark benzeri yapılarda, akademisyen, öğrenci ve sektör birlikteliğiyle bu mümkün olacaktır. Ayrıca büyük şirket sahipleri ve yöneticilerinin, kampüslerde öğretim görevlisi olarak yarı zamanlı çalışmaları sağlanarak, öğrencilere deneyim aktarımını birinci elden yapılması ve örnek oluşturması da olumlu katkı sağlayacaktır.

-Bazı teknoparklar meslek lisesi öğrencilerinin gönüllü olarak yaptıkları projelerini teknoparka getirdiklerini ve çalışmalarını burada devam ettirdiklerini söylemişlerdir. Su ile çalışan araba projesi, dron yapımı gibi. Tarihteki birçok icadın çeşitli mesleklerden ustalar tarafından yapıldığı düşünüldüğünde, üniversitelerin kümelenmesine eğilimin yanı sıra meslek liselerinin de bu kümelenmede olması yararlı olacaktır. Hem teorik yaptıkları eğitimin ötesinde, kendisinden büyük insanlarla staj tarzı çalışmalar aracılığıyla yaparak öğrenme fırsatı yakalayacaklardır, hem de ülkenin istihdamına ciddi bir katkı olacaktır. Ayrıca üniversitelerde akademisyen ve üniversite öğrencilerinin teorik donanımını pratikleştirmekte katalizör

görevi göreceklerdir. Meslek liselerinin üçlü sarmalda teknoparklara monte edilmesi çeşitli açılardan faydalı olacaktır.

-Endüstri 4.0, internet temelinde oluşmaktadır. İnternet, imalat sektörü hariç birçok sektöre zaten girmişti ve imalata girmesiyle istihdamda ve sosyal hayatta çok köklü değişikliklere yol açacaktır. Endüstri 3.0 ile 1970'lerden beri bilgisayarlar her bir makinede otomasyonu artırmıştı. Artık makinelerin kendi arasında ve insanlar ile makineler arası bir otomasyon ile karşı karşıyayız. Bilişimin önde gelen firmaları Apple, Google, Microsoft, Facebook, Amazon gibi şirketler, ağır sanayinin büyük şirketleri Volkswagen, Toyota, Bosh gibi şirketlerin pastasını, bu dönüşüm sonucunda alabilecektir. Buna en yakın örnek, arabaların akıllı şekilde dönüşmesini başlatan Tesla'da görülmektedir. Google ve Apple'da araba yapımını bitirmek üzere. Artık nesnelerin interneti ve big data ile ağır sanayi kendi başına anlamsızlaşacaktır. Çok büyük şirketlerin yerine yakın zamanda bilişim firmaları alabilir. Bu yüzden yüksek teknoloji üretimi artık hiç olmadığı kadar değerli bir hal almıştır. Emek ağırlıklı üretim de, Endüstri 4.0'ın bir parçası olan yapay zeka ve robotik teknolojideki ilerleme ile yerini makinelere bırakacağından, eğitim ve üretim politikaları Endüstri 4.0 teknolojileri üzerine yüksek teknolojiye yönlendirilmelidir. Bu da üniversite temelindeki yenilikçi üretim sisteminin kurulacağı teknoloji geliştirme bölgesi tipi büyük yapılar aracılığıyla mümkün olabilecektir.

-Önümüzdeki yıllardan itibaren her eşya internete bağlı olarak birbiriyle iletişim halinde hareket edecektir. Ev eşyaları, binalar, yollar, şehirler sensörler üzerinden daha akıllı hale gelecektir. Bu sürecin devlet ve iş dünyası tarafından ciddi şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Görüşülen teknoparklarda zaten bilişim ve yapay zeka ağırlıklı startuplar ağırlıkta olduğundan programlama konusunda çabalar bulunmaktadır. Robotik teknolojide de çeşitli prototipler ve projeler de mevcuttur. Fakat bunların pazara çıkıp büyük ürünler halinde tutunması istisnalar dışında mümkün olamamaktadır. Bunun için, ayakta durabilecekleri sermaye ve piyasadan bu ürünlere talep gerekmektedir. Bunun oluşması için devletin ve büyük şirketlerin startuplara proje ve ürün yapabilecekleri ödevler vererek işbirliğine gitmeleri gerekmektedir. Böylece her iki taraf için inovatif gelişmeler olacak, daha düşük

maliyetli ürünler doğacak ve startup firmalarının organik kaynaklarla ayakta kalmaları ve tecrübe kazanarak büyümeleri sağlanacaktır. Girişimcilerin yeni fikirleri ve çabaları piyasa tarafından satın alınmadığında ve uluslararası pazarda desteklenmediğinde, ayakta kalmakta ve ilerlemekte zorlanmaktadır.

Dördüncü bölümde tamamı yüz yüze olmak üzere anket aracılığıyla bir nicel araştırma yapılmıştır. Türkiye’de 86 teknopark ve bunların içerisinde 6219 firma bulunmaktadır. Bu anakütleyi en iyi temsil edecek şekilde, 9 şehirde 18 teknoparkta 312 firma ile seçilen örnekleme anket yapılmıştır. Anket, tez hipotezi doğrultusunda ölçeklendirilmiş olup, hazır anket kullanılmamıştır.

Anket teknoparkların mevcut yapısının nasıl olduğu ve paydaşlarıyla (üniversite, iş dünyası, devlet) ile ilişkisini ölçmek temelinde hazırlanmıştır. Ayrıca yeni nesil teknoloji üretimi olan Endüstri 4.0 teknolojileri kullanımı, üretimleri ve geleceğe dönük öngörüler de ölçülmüştür. Yeni fikir ve teknolojileri ödüllendirmeleri, teknopark sisteminin eksikleri, ideal teknopark olmak için yapılması gerekenler ve örnek teknopark Silikon Vadisi hakkındaki fikirleri de ankette incelenen diğer konulardır.

Ölçeklerin Güvenilirlik Analizi (Cronbach’s Alfa), Açıklayıcı Faktör Analizi, Normallik Testi ve Fark Testleri SPSS programıyla, Doğrulayıcı Faktör Analizi ve Yapısal Eşitlik Modeli de AMOS programı ile yapılmıştır.

7 bölümden oluşan anketin 4 bölümü Yapısal Eşitlik Modelinde kullanılmıştır. 1 bölümü demografik sorulardır. Diğer 2 bölümden bir tanesi teknoparklarda Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanımını ve üretimini ölçmektedir, diğeri ise İdeal Teknopark kriterleri ve örnek teknopark Silikon Vadisi ile ilgili maddelerden oluşmaktadır.

Yapısal Eşitlik Modeli 3’ü bağımsız (dışsal) değişken, 1’i bağımlı (içsel) değişken olmak üzere 3 yapısal model şeklinde tasarlanmıştır. “Teknopark Paydaşlarının Mevcut Durumu”, “Yeni Fikir ve Teknolojilere Yaklaşım ve Yeniliğin Ödüllendirilmesi”, “Endüstri 4.0’a Yönelim ve İstihdama Etkisi” düzeylerinden oluşan bağımsız değişkenlerin ayrı ayrı yapısal modellemeleriyle, bağımlı değişken

olan “Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi ve Mevcut Teknopark Yapısı” üzerindeki etkisi test edilmiştir.

Bağımlı değişken iki faktörden oluşmaktadır. İlki, “Endüstri 4.0 İle Teknoloji Merkezi Ülke Olma Beklentisi”, diğeri “Mevcut Teknopark Yapısı”. Bağımsız değişkenin altındaki her bir faktörün yorumu, bağımlı değişkenin bu iki faktörü merkezinde yapılmıştır. Bağımsız değişken faktörlerinin, hipotezlerin test sonuçlarına göre yorumları şöyledir;

H_{3A}, H_{3B}, H_{3C} hipotezleri ile yapılan testin sonucunda; Teknopark yapısının mevcut durumu üzerinde, üç paydaşından sadece üniversitelerin pozitif yönlü, normal etki düzeyinde, anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Diğer iki paydaş iş dünyası ve devletin, teknopark üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir. Yani;

-Anket soruları icat yapma ve bunları ticarileştirmeye dönük destek alma ve Endüstri 4.0 teknolojilerine verilen destek çerçevesinde oluşturulduğundan, teknopark firmalarınca paydaşların ve teknoparkın değerlendirilmesinin sonucu da o açıdan çıkmıştır.

-Üçlü sarmalda Türkiye’deki teknoparklar üzerinde tek etkili paydaş üniversitelerdir. Fakat bu bakış üniversitelerle ilgili maddelere firma sahiplerinin olumlu cevap vermesinden değil, mevcut teknopark yapısıyla paralel bir yönde üniversite niteliği olduğunu düşünmelerinden kaynaklı bir etki olduğu sonucu bulunmuştur. Frekans analizi kısmında üniversitelerin yenilikçi öğrenci yetiştirmeleri, icat ve ticarileştirmeye dönük yapısı gibi maddelere verdikleri cevaplar çok yüksek oranda olumsuz ifadelere dönüktür. Bunun detayı anketin 6. Bölümünde ve Frekans Analizindeki Tablo 4.7’de Üniversitelerin İdeal Teknopark ile karşılaştırılması bölümü üzerinden incelenebilir.

-Fakat iş dünyası paydaşında, ankete katılan firma sahipleri, iş dünyasından melek yatırımcılık olarak destek almaları yönündeki sorularından oluşan iş dünyasına bakan yönüne, gereken sermayeyi ve ortaklıkları bulamadıklarını, verdikleri cevaplarla iş dünyası paydaşının üçlü sarmalda etkili olmadığını söylemektedirler. Startup

girişimcileri, Melek Yatırımcı ve Risk Sermayesi sahipleriyle kuracakları ortaklıklara ihtiyaç duymaktadır.

-Devletin de teşvikler, kira ve vergi indirimleri sağladığı fakat bunların icat yapmak ve ticari ürün olarak pazarda tutunacak hale gelmede yetersiz kaldığını, firmaların l sarmalda devleti etkisiz paydaş olarak gördükleri sonucuna ulaşılmıştır. Devlettten olan beklenti, mevcut çalışma yönteminden farklı şekilde, diğer iki paydaşı harekete geçirmesi yönündedir.

H_{3D}, H_{3E}, H_{3F} hipotezleri ile yapılan testin sonucunda; Türkiye'nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi boyutu üzerinde ise paydaşlardan iş dünyasının pozitif yönlü, normal etki düzeyinde, anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Devlet ve üniversitelerin anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Yani;

-Türkiye'nin teknoloji merkezi bir ülke olması için Endüstri 4.0 teknolojilerini üretmesinin gerekliliği ve bunun teknoparklarda olmasının daha etkili olacağı startup girişimcileri tarafından desteklenmiştir. Paydaşlardan niversite ve devletin Endüstri 4.0 teknolojileri yönündeki çalışmalarda etkili olmadığını fakat iş dünyasından sağlanacak ortaklık ve işbirlikleri ile bunun mümkün olabileceği sonucu çıkmaktadır. Teknopark firmalarına göre, iş dünyasının Endüstri 4.0 alanına daha fazla ilgi duyduğu düşünülmektedir. Endüstri 4.0 çalışmalarına üniversitelerde ve devlet politikalarında daha fazla yoğunlaşılmalıdır.

H_{2C}, H_{2D} hipotezleri ile yapılan testin sonucunda; Teknopark yapısının mevcut durumu üzerinde, teknopark firmalarında Endüstri 4.0'a yönelim boyutunun, anlamlı bir etkisine rastlanmamıştır. Ama Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşmasının istihdam üzerinde oluşturacağı etki ile ilgili öngörüler boyutunun, Türkiye'de teknopark yapısının mevcut durumu üzerinde negatif yönlü anlamlı bir etkisi olduğu görülmüştür. Yani;

-Ankete katılan firma sahiplerine göre; Endüstri 4.0 zerine yapılan çalışmaların henüz teknopark yapısı üzerinde bir etkisi olmadığı fakat bu teknolojilerdeki ilerlemeler sonucunda istihdam üzerinde negatif yönlü bir etki doğuracağı, bunun da

teknoparkların mevcut durumunu olumsuz etkileyeceği anlamı çıkmaktadır. Bu durum şimdiki teknopark yapısı ve işleyişi üzerine verilen cevaplardır. Teknopark yapısının da olacak Endüstri 4.0 değişimi doğrultusunda revize edilmesi gerekmektedir ki istihdam sorunu ortaya çıkmassın.

H_{2A}, H_{2B} hipotezleri ile yapılan testin sonucunda; Türkiye'nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi üzerinde, teknopark firmalarında Endüstri 4.0'a yönelimin, pozitif yönlü anlamlı bir etkisi olacağı sonucuna varılmıştır. Fakat Türkiye teknoloji üreten bir ülke olduktan sonra, Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşmasının istihdam üzerinde oluşturacağı etki ile ilgili öngörüler boyutunun, bunun üzerinde etkisi tespit edilememiştir. Yani;

-Firma sahiplerine göre; Endüstri 4.0 teknolojilerine dönük çalışmalar artarsa, Türkiye'nin Endüstri 4.0 üretimi yapan bir teknoloji merkezi ülke olma potansiyeli artacaktır. Fakat Türkiye teknoloji üreten bir ülke olduktan sonra, istihdam üzerinde negatif ya da pozitif bir etki doğurup doğurmayacağı öngörülememektedir.

H_{1A}, H_{1C}, H_{1E} hipotezleri ile yapılan testin sonucunda; Teknopark yapısının mevcut durumu üzerinde, teknopark firmalarının yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım boyutunun, teknopark firmalarının parasal ödüllendirme boyutunun ve teknopark firmalarının konumsal ödüllendirme boyutlarından hiçbirinin anlamlı bir etkisine rastlanmamıştır. H_{1B}, H_{1D}, H_{1F} hipotezleri ile yapılan testin sonucunda; Türkiye'nin Endüstri 4.0 teknolojilerini üreten teknoloji merkezi bir ülke olacağı beklentisi üzerinde, teknopark firmalarının parasal ödüllendirme boyutunun, pozitif yönlü, anlamlı bir etkisi olduğu görülmüştür. Fakat teknopark firmalarının konumsal ödüllendirme boyutunun ve teknopark firmalarının yeni fikir ve teknolojilere yaklaşım boyutunun, bunun üzerinde anlamlı bir etkisine ulaşılamamıştır.

Tezin ana hipotezini oluşturan H_{3A}, H_{3B}, H_{3C} hipotezleri olan teknoparkın yapısı üzerinde paydaşlarının rolü, anketin de ana hipotezidir ve diğer hipotezler ona giden yollar anlamındadır. Burada teknopark paydaşlarından üniversitenin, mevcut teknopark yapısı üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğu fakat devlet ve iş dünyasının anlamlı bir etkiye sahip olmadığı sonucuna varılmıştır.

Modele dahil edilmeyen fakat anketin 2. Bölümdeki “Şirketlerin Endüstri 4.0 Teknolojileri Kullanımı ve Üretimi” başlığındaki maddelerinden, teknopark firmalarının Endüstri 4.0’ın 8 teknolojisini üretim aşamasında kullandıkları ve ticarileştirebildikleri ürün sayıları ölçülmüştür. Detaylı görünüm Frekans Analizi bölümünde Tablo 4.4, Tablo 4.5 ve Tablo 4.6’da bulunmaktadır. Bu ölçüme göre;

-8 çeşit Endüstri 4.0 teknolojisinden teknoparklarda en çok üretim aşamasında kullanılan ve ürün haline getirileni “nesnelerin interneti (IoT) ve sensör teknolojisi” dir. Sonra “yapay zeka ve robotbilim”, üçüncü sırada “üç boyutlu yazıcılar” gelmektedir ve ardından azalarak “biyoteknoloji”, “yenilenebilir enerji”, “nöroteknoloji”, “artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR)” gelmektedir. “Uzay bilim” çalışmasına hiçbir teknoparkta ulaşılamamıştır. AR ve VR çalışmaları da çok az bulunmaktadır ama dünyada da yeni bir alan olmasına rağmen çok ciddi potansiyele sahiptir.

-Teknoparklarda firmalar ağırlıklı olarak bilişime yönelmektedir. Fakat bunlardan kullanım aşamasında olanlar ile ticarileşerek ürüne dönüşenler arasında ciddi farklılık bulunmaktadır. Örneğin ankete katılan firmaların %66’sı “nesnelerin interneti (IoT) ve sensör teknolojisi”ni üretim aşamasında kullanmalarına rağmen ürün halinde ticarileştirebildikleri %38,1’dir. “Yapay zeka ve robotbilim” üretim aşamasında firmaların %47,8’si tarafından kullanılırken, sadece %20,8’i ticarileşmiştir. Daha az olanlardan “AR ve VR” üzerine çalışan firma oranı genelin %3,2’si gibi çok düşük bir orandır. “Nöroteknoloji” yi üretim aşamasında firmaların %1,9’u kullanmakta olup, ticari ürün haline sadece firmaların %0,6 gelebilmektedir. Ticarileşenlerin de ayakta kalma süreleri çok uzun olmamaktadır. Bunun için de gerekli sermayeye, ulusal ve uluslararası networke sahip olmamaları en önemli etkenlerdir. Melek yatırımcılık ile kurulacak ortaklıklar firmaların üretmeye çabaladıkları Endüstri 4.0 teknolojilerini karşılıklı getiri sağlayarak büyütecektir.

-Teknoparklarda da “biyoteknoloji” ve “nöroteknoloji” firmaları çok az sayıdadır ve olanlar da yetersizdir. Halbuki Türkiye’nin en zeki insanları Tıp Fakültelerine gitmektedir. Fakat sağlık konusunda üretilen ilaçlar veya aşılarıdaki sonuç bununla orantılı değildir. Gelişmiş ülkelerdeki Tıp Fakültesi puanları Türkiye içi sıralamaları

kadar yukarıda olmamasına rağmen ürettikleri ürünler çok daha fazladır. Üniversitedeki proje yapmaya istekli zeki akademisyen ve öğrencilerin fona ihtiyacı bulunmaktadır. Çünkü ilaç sektörü yüksek maliyet ve zaman gerektirmektedir. Bu da buraya yatırım yapacak Melek Yatırımcı ve Risk Sermayesi sahipleri ile olabilecektir. Üniversite-sanayi işbirliğinin sağlanması gereken en önemli yerlerden biri sağlık sektörüdür. Sağlık turizminden ziyade böyle inovasyon odaklı alanlara yoğunlaşılmalıdır. Ayrıca tarım ve hayvancılıkta da ciddi verim artışı tıp ve genetik alanında yapılacak inovasyon çalışmalarıyla artacaktır. Bu alanın, temel gıda maddeleri üretimini de etkileyecek bir gücü bulunmaktadır.

Modele diğer dahil edilmeyen ölçek olan 6. Bölüm “İdeal Teknopark ve Silikon Vadisi” ölçeği, vizyon çizmek amacıyla yapılmış bir bölümdür ve nitel araştırmadaki sorularla doğrudan ilişkilidir. Türkiye teknoparklarındaki firma sahiplerinin, ideal teknopark ve Silikon Vadisi maddelerine bakışları ile Türkiye’deki teknoparklara bakışları çok şey ifade etmektedir. Mevcut üniversite ve melek yatırımcılık sistemi ile ideal teknopark ve Silikon Vadisi maddelerinin karşılaştırılmış hali tablo halinde Frekans Analizi kısmında bulunmaktadır.

Tablo 4.7’ye göre verilen cevaplara bakıldığında, Türkiye’de üniversiteler yenilikçi düşünceye sahip öğrenciler, icat yapacak mucitler ve icadı ticarileştirebilecek girişimciler yetiştirememektedir. Türkiye’deki üniversitelerde ciddi bir dönüşüme ihtiyaç duyulduğu Tablo 4.7’den görülmektedir. İdeal Teknoparkın paydaşı olacak üniversite sistemi anket cevapları doğrultusunda şöyle önerilmektedir;

- Türkiye’de üniversite sayısı azaltılmalıdır. Niteliği ve araştırmacı sayısı artırılmalıdır.
- Üniversitelerdeki ders ve not sisteminin, çalışma hayatındaki uygulamalı ağırlığı artırılmalıdır.
- Meslek liseleri ile teknoparklar arasında staj, çalışma ve girişimcilik yönünde daha fazla birliktelik kurulmalıdır.
- Üniversite eğitim ve not sistemi, öğrencilerinin mucitliği ve girişimciliği üzerine kurulmalıdır.
- Üniversitelerde akademisyen terfi sistemine, girişimcilik ve danışmanlık kriteri eklenerek, ders yükü hafifletilip, akademisyen girişimciliği desteklenmelidir.

İş dünyası ve melek yatırımcılığın Türkiye’deki durumu, İdeal Teknopark paydaşlığındaki gereklilikler ve Silikon Vadisinde işleyen sistem, bölümlerinden oluşan maddelere katılımcıların verdikleri cevaplar Frekans Analizi bölümünde Tablo 4.8’deki gibidir.

Tablo 4.8’de firma sahiplerinin verdikleri cevaplara göre Türkiye’de melek yatırımcılık olması gerektiği seviyede değildir. Girişimciler iş dünyasından melek yatırımcı olarak icat ve buluş yapacak fon desteği bulamamaktadırlar, çalışmalarını ticarileştirebilecek fon desteği de bulamamaktadırlar. Hatta böyle bir işleyiş yok denecek kadar azdır. Türkiye’de melek yatırımcılık kültürünün geliştirilmesi için alternatif çözüm yolları denenmelidir. İdeal Teknoparkın paydaşı olacak iş dünyası ve melek yatırımcılık kültürü ile kurulacak teknoparklar, anket cevapları doğrultusunda şöyle önerilmektedir;

-Yabancı yatırımcının Türkiye’de teknoloji yatırımı özendirilmelidir. Bu sayede teknoloji transferi ve edinilen tecrübelerden yararlanılarak, yaparak öğrenme ile beşeri sermaye geliştirilecektir.

-Melek yatırımcılık kültürü artırılarak iş dünyasından yeni fikirler ve buluşlar için daha fazla fon sağlanmalıdır.

-Yeni fikirlerin ticarileşmesi için, büyük iş adamları tarafından melek yatırımcılık adıyla ortaklık veya bağış yapma kültürü oluşturulmalı. Yeni şirketler böylece kurulabilecektir.

-Küresel yatırım merkezi haline gelebilecek Teknoloji Merkezleri perspektifi ile yeni ve geniş katılımlı bölgeler kurulmalıdır.

-Kurulan Teknoloji Merkezleri, sunacakları fırsatlarla dünyadaki yetenekleri bir araya toplayabilecek cazibeye sahip olmalıdır.

Teknopark Genel Müdürleri ile yapılan Nitel Araştırma sonuçları ile firma sahipleriyle yapılan Nicel Araştırma sonuçları çok yüksek oranda birbiriyle örtüşmektedir. Yüksek teknoloji üretimi için paydaşlara bakan yönüyle karşılaşılan sorunlar ve öneriler çalışma boyunca büyük oranda tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Abrunhosa, Ana: “The national innovation systems approach and the innovation matrix”, **Paper Presented at the DRUID Summer Conference**, June 2003, pp: 2-26
- Acar, Yalçın: **İktisadi Büyüme ve Büyüme Modelleri**, Bursa, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayını, 2002.
- Acemoğlu, Daron,
James A. Robinson: **Ulusların Düşüşü**, Çev. Faruk Rasim Velioglu, İstanbul, Doğan Kitap, 28. Baskı, 2013.
- Adams Stephen B.: “Stanford and Silicon Valley: Lessons on Becoming a High-Tech Region”, **California Management Review**, 48/1, 2005, pp. 29-51.
- Alparslan, Barış,
K. Eser Afşar,
Utku Akseki: “Neo-Liberal Politikalar-Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Ekseninde Türkiye ve Avrupa Birliği: Türkiye’nin Çevreleşmesi”, **2. Ulusal İktisat Kongresi**, İzmir, Şubat 2008, 1-27.
- Altbach, Philip G.,
Jamil Salmi.: **Akademik Mükemmeliyete Giden Yol Dünya Çapında Araştırma Üniversiteleri Oluşturmak**,

Çev. Kadri Yamaç, İstanbul, The World Bank, Efil
Yayınevi, 2011.

Arrow, Kenneth J.: “The Economic Implications of Learning by
Doing”, **The Review of Economic Studies**, 29/3,
1962, pp: 155-173.

ARWU: (Çevrimiçi),
[http://www.shanghairanking.com/ARWU-
Statistics-2020.html](http://www.shanghairanking.com/ARWU-Statistics-2020.html), 04.01.21.

Atzori, Luigi,
Antonio Iera,
Giacomo Morabito: “The Internet of Things: A survey”, **Article in
Press Computer Network**, 54/15, 2010, pp. 1-19.

Auerswald, E. Philip: **Kod Ekonomisi: Kırk Bin Yıllık Tarih**, Çev.
Mehmet Doğan, İstanbul, Boğaziçi Üniversitesi
Yayınevi, 2017.

Balaban, Gazanfer: **İnovasyon ve Pazarlama**, İstanbul, Eftalya
Yayınları, 2018.

Balaban, Utku: “Türkiye’de Yükseköğretim Reformu ve ABD’de
Endüstri-Üniversite İlişkisinin Tarihi”, **Ankara**

Üniversitesi SBF Dergisi, Cilt:67, No:4, 2012, s.
25-61.

Barker, Alan.: **Yenilikçiliğin Simyası**, Çev. Ahmet Kardam,
İstanbul, Mess Yayınları, 2002.

Barro, Robert, J.: “Economic Growth in a Cross Section of
Countries”, **Quarterly Journal of Economics**,
106/2, 1991, pp: 407–443.

Belussi, Fiorenza.,
Katia Caldari: “At the Origin of the Industrial District: Alfred
Marshall and Cambridge School”, **Cambridge
Journal of Economics**, 33/2, 2009, pp. 335-355.

Benhabib, Jess,
Mark M. Spiegel: "The Role of Human Capital in Economic
Development Evidence From Aggregate Cross-
Country Data," **Journal of Monetary Economics**,
34/2, 1994, pp. 143-173.

Bercovitz, Janet,
Maryann Feldman: “Entprenerial Universities and Technology
Transfer: A Conceptual Framework for
Understanding Knowledge-Based Economic
Development”, **Journal of Technology Transfer**,
V: 31, 2006, pp. 175-188.

- Berlin Adlershof Science (Çevrimiçi) <https://www.adlershof.de/en/>,
At Work: 29.12.2020.
- Bessen, James: **Learning by Doing: The Real Connection between Innovation, Wages, and Wealth**, New Haven, Yale University Press, 2015.
- Billinghurst, Mark, Hirokazu Kato, Ivan Poupyrev: “The Magicbook-Moving Seamlessly Between Reality and Virtuality”, **IEEE Computer Graphics and Applications**, 21/3, May/June 2001, pp. 6-8.
- Cambridge Science Park: (Çevrimiçi) <https://www.cambridgesciencepark.co.uk/>,
29.12.2020.
- Campbell, Thomas, v.d.: “Could 3D Printing Change the World?”, **Strategic Foresight Report**, Atlantic Council, Washington DC, October 2011, pp. 1-15.
- Carayannis, E., G., Campbell, D., F., J.: “‘Mode 3’ and ‘Quadruple Helix’: toward a 21st century fractal innovation ecosystem”, **Int. J. Technology Management**, 46/3-4, 2009, pp. 201-234.
- Carayannis, Elias G., “Triple helix, Quadruple helix and Quintuple helix and how do Knowledge, Innovation and the

- David F. J. Campbell: 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**, 1(1), January-March 2010, pp. 41-69.
- Carmigniani, Julie, Furht Borko: “Augmented Reality: An Overview”, **Handbook of Augmented Reality**, 2011, pp. 3-46.
- Creswell, Jhon W.: **Nitel Araştırma Yöntemleri: Beş Yaklaşım Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni**, Çev. Ed. Mesut Bütün, Selçuk B. Demir, Ankara, 4. Baskı, Siyasal Kitabevi, 2018.
- Crunchbase: (Çevrimiçi), <https://www.crunchbase.com/>, 03.01.2021.
- Cumming, Douglas, Minjie Zhang: “Angel Investors around the World”, **Journal of International Business Studies**, 2019, pp. 1-69.
- Cummings, Alex Sayf: ““Brain Magnet”: Research Triangle Park and the Origins of the Creative City, 1953-1965”, **Journal of Urban History**, 43/3, 2017, pp. 1-22.

- Demir, Kadir, vd.: “Üç Boyutlu Yazdırma Teknolojilerinin Eğitim Alanında Kullanımı: Türkiye’deki Uygulamalar”, **Ege Eğitim Dergisi**, 2016, 17/2, s. 481-503.
- Drucker, Peter F.: **Kapitalist Ötesi Toplum**, Çev. Belkıs Çorakçı, İstanbul, İnkılap Kitapevi, 1993.
- Edmondson, Amy C.: “The Local And Variegated Nature of Learning in Organizations: A Group-Level Perspective”, **Harvard Graduate School of Business Administration**, 13/2, 2002, pp. 128-146.
- Erdil, Erkan, v.d.: “Değişen Üniversite-Sanayi İşbirliğinde Üniversite Örgütlenmesi”, **Ankara Üniversitesi SBF Dergisi**, Cilt: 68, No: 2, 2013, s. 95-127.
- Erkut, Erhan: “Üniversite Olmadan Girişimcilik Olmaz”, **Harvard Business Review**, Sayı: 1, Kasım 2012.
- 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**, 29/2, 2000, pp. 109-123.
- Etzkowitz, Henry: “The Triple Helix of University -Industry - Government Implications for Policy and

Evaluation”, **Science Policy Institute**, 2002, pp. 1-17.

Etzkowitz, Henry, v.d.: “The Future of the University and The University of the Future: Evolution of Ivory Tower To Entrepreneurial Paradigm”, **Research Policy**, 29/2, 2000, pp: 313-330.

Fagerberg, Jan: “Innovation: A Guide to the Literature”, **Centre for Technology, Innovation and Culture, University of Oslo**, 2003, pp. 1-22.

Fernandez, Manuel: “Augmented Virtual Reality: How to Improve Education Systems”, **Higher Learning Research Communications**, 7/1, June 2017, pp. 1–15.

Frank, Alejandro G.,
L. S. Dalenogare,
N. F. Ayala: “Industry 4.0 Technologies: Implementation Patterns in Manufacturing Companies”, **International Journal of Production Economics**, Vol: 210, 2019, pp. 1-26.

Freeman, Chris,
Luc Soete: **Yenilik İktisadı**, Çev: Ergun Türkcan, Ankara, TÜBİTAK Yayınları, 2003.

- GDP: (Çevrimiçi),
<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKT.P.PP.CD>, 04.01.21.
- Giattino, Charles M. vd.: “The Seductive Allure of Artificial Intelligence-Powered Neurotechnology”, **The Seductive Allure of Artificial Intelligence-Powered Neurotechnology**, 2019, pp: 397-402.
- Gompers, Paul A.,
Josh Lerner.: “What Drives Venture Capital Fundraising?”, **Nber Working Paper Series**, WP: 6906, January 1999, pp. 1-53.
- Gregorio, Dante. Di,
Scott Shane: “Why do some universities generate more start-ups than others?”, **Research Policy**, 32/2, 2003, pp: 209–227.
- Grossman, Gene M.,
Elhanan Helpman: “**Endogenous innovation in the theory of growth**”
Journal of Economic Perspectives, 1994, 8/1, pp: 23-44.
- Gürbüz, Sait,
Faruk Şahin: **Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri**,
İstanbul, 5. Baskı, Seçkin Yayıncılık, 2018.
- Li, Guoping,
Yun Hou,
Aizhi Wu: “Fourth Industrial Revolution: Technological Drivers, Impacts and Coping Methods”, **Chinese Geographical Science**, 27/4, 2017, pp. 626-637.

Hanna, Matthew G., vd.: “Augmented Reality Technology Using Microsoft HoloLens in Anatomic Pathology”, **Archives of Pathology/Laboratory Medicine**, 142/5, 2018, pp. 638-644.

Spencer, Herbert: **Progress: Its Law and Cause, With Other Disquisitions**, Andesite Press, 2017.

Hobikoğlu, Elif H.: “Yeni Ekonomide İnovasyon ve Sürdürülebilir Rekabetin Yarattığı Katma Değerin Bilgi Toplumunda Etkisi”, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 2009.

Hobikoğlu, Elif H.,
Müjgan H. Deniz: “Kümelenme Modeli ve Politikaları Çerçevesinde Bilgi Yapılanması ve Rekabet İlişkisi”, **International Conference On Eurasian Economies**, 2011, s. 232-237.

Huang, Ming-Hui,
Roland T. Rust: “Artificial Intelligence in Service“, **Journal of Service Research**, 2018, 21/2 pp. 155-172.

Häussler, Carolin,
Hans Martin Zademach: “Cluster Performance Reconsidered: Structure, Linkages and Paths in the German Biotechnology

Industry, 1996-2003”, **Schmalenbach Business Review**, July 2007, pp. 261-281.

Isaak, Robert: “From Collective Learning to Silicon Valley Replication: The Limits to Synergistic Entrepreneurship in Sophia Antipolis”, **Research in International Business and Finance**, 23/2, 2009, pp. 134-143.

James, Carl,
Ian Roffe: “The evaluation of goal and goal-free training innovation”, **Journal of European Industrial Training**, 24/1, 2000, pp. 12-20.

Preston, Joanne C.,
Terry R. Armstrong: “Team Building in South Africa: Cross Cultural Synergy in Action”, **Public Administration Quarterly**, 15/1, 1991, pp. 65-82.

Kagermann, Henning: “Change Through Digitization-Value Creation in the Age of Industry 4.0”, **Management of Permanent Change**, 2015, pp. 23-45.

Kahneman, Daniel: **Hızlı ve Yavaş Düşünme**, Çev. Osman Ç. Deniztekin, İstanbul, Varlık Yayınları, 3. Basım, Kasım 2015.

- Kalaycı, Şeref: **SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri**, Ankara, 7. Baskı, Asil Yayın Dağıtım, 2016.
- Kızılkaya, Ertuğrul: **Yaratıcı Girişimci: Schumpeter’in İktisadi Değişim Modeli**, İstanbul, Derin Yayınları, 2010.
- Kibritçioğlu, Aykut: “İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri” **Ankara Üniversitesi SBF Dergisi**, Cilt: 53, No: 1-5, Aralık 1998.
- Kiper, Mahmut: **Dünyada ve Türkiye’de Üniversite-Sanayi İşbirliği ve Bu Kapsamda Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri Programı (ÜSAMP)**, Ankara, İşkur Matbaacılık, 1. Baskı, Mayıs 2010.
- Kline, Rex B.: **Principles and Practice of Structural Equation Modeling**, New York, Third Edition, Guilford Press, 2011.
- Korinek, Anton,
Joseph E. Stiglitz: “Artificial Intelligence and Its Implications For Income Distribution and Unemployment”, **National Bureau of Economic Research**, December 2017, pp. 1-44.
- KOSGEB Kanunu: (Çevrimiçi),
<https://www.kosgeb.gov.tr/Content/Upload/Dosya/>

Yoneticmelikler/KOSGEB Kurulu%C5%9F Kanunu.pdf, 30.12.2020.

Lasi, Heiner, v.d.: “Industry 4.0”, **Business & Information Systems Engineering**, June 2014, pp. 239-242.

Li, Shancang,
Li Da Xu,
Shanshan Zhao: “5G Internet of Things: A Survey”, **Preprint Submitted to Journal Name**, Vol: 10, June 2018, 1-9.

Lucas, Robert E.: “On the Mechanics of Economic Development”, **Journal of Monetary Economics**, 22/1, 1988, pp: 3-42.

Lucas Robert. E.: “Making a Miracle”, **Journal of the Econometric Society**, 61/2, 1993, pp: 251-272.

Lundvall, Bengt A.: “National Innovation Systems - Analytical Concept And Development Tool”, **Industry and Innovation**, 14/1, 2007, pp: 95-119.

Marchant, Gary E.,
Yvonne A.Stevens,
James M. Hennessy: “Technology, Unemployment & Policy Options: Navigating the Transition to a Better World”, **Journal of Evolution and Technology**, 24/1, Feb 2014, pp: 26-44.

- Marshall, Alfred: **Principles of Economics**, 3. Basim, London: Macmillan and Co, 1895.
- McCorkle, Mac: “History and the “New Economy” Narrative: The Case of Research Triangle Park and North Carolina’s Economic Development”, **The Journal of the Historical Society**, 12/4, December 2012, pp. 479-525.
- Menzel, Max Peter,
Dirk Fornahl: “Cluster Life-Cycles- Dimensions and Rationales of Cluster Evolution”, **Industrial and Corporate Change**, 19/1, 2010, pp. 205-238.
- Milgram, Paul,
Fumio Kishino: “A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays”, **IEICE Transactions on Information Systems**, Vol: E77-D, No: 12, December 1994, pp. 1-15.
- Moore, Gordon,
Kevin Davis: “Learning the Silicon Valley Way”, **Stanford Institute for Economic Policy Research**, July 2001, 1-31.
- Nelson, Richard R.,
Sidney G. Winter,: **An Evolutionary Theory of Economic Change**, Cambridge, Harvard University Press, 1982.

- Neuman, W. Lawrence: **Toplumsal Araştırma Yöntemleri: Nicel ve Nitel Yaklaşımlar**, İstanbul, 5. Basım, Yayın Odası Yayınları, 2012.
- Pique, Josep M.,
J. Berbegal-Mirabent,
Henry Etzkowitz: “Triple Helix and the evolution of ecosystems of innovation: the case of Silicon Valley”, **Triple Helix**, 5/11, 2018, 1-21.
- Porter, Michael: **Rekabet Üzerine**, Çev.: Kıvanç Tanrıyar, İstanbul, Optimist Yayınları, 2010.
- Rennings, Klaus: "Redefining innovation—eco-innovation research and the contribution from ecological economics", **Ecological Economics**, 32/2, 2000, pp. 319-332.
- Romer, Paul M.: “Increasing Returns and Long-Run Growth”, **The Journal of Political Economy**, 94/5, 1986, pp: 1002-1037.
- Romer, Paul M.: “Endogenous Technological Change”. **Journal of Political Economy**, 98/5, 1990, pp: 71-102.
- OECD, TÜBİTAK: “Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler”, **Oslo Kılavuzu**, İstanbul, 3. Baskı, 2005.

- Oğuztürk, B. Sami: **Yenilik Kavramı ve Teorik Temelleri**, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 8/2, 2003, s. 253-273.
- Satı, Zümrüt E.: **Yenilik Yönetimi**, Ed.: Feray Odman Çelikçapa, Sait Y. Kaygusuz, Bursa, Dora Basım Yayın, 2010.
- Say, Cem: **50 Soruda Yapay Zeka**, İstanbul, 7 Renk Basım Yayın, 2019.
- Schumpeter, Joseph A.: **Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process**, New York Toronto London: Mcgraw-Hill Book Company, 1939.
- Schumpeter, Joseph A.: **Kapitalizm Sosyalizm ve Demokrasi**, Çev.: Hasan İlhan, Ankara, Alter Yayıncılık, 2014.
- Schwab, Klaus: **Dördüncü Sanayi Devrimini Şekillendirmek**, Çev. Nadir Özata, İstanbul, Optimist Basım, 2019.
- Silva, Gilson J. Da, Antonio C. Massabni: “Biotechnology and Industry 4.0: The Professionals of The Future”, **International Journal of**

Advances in Medical Biotechnology, 2/2, 2019,
45-53.

- Simon, Daniela, vd.: “Confirmatory Factor Analysis and Recommendations for Improvement of The Autonomy-Preference-Index (API)”, **Health Expectations**, 13/3, 2010, 234-243.
- Smith, Helen L.,
Loet Leydesdorff: “The Triple Helix in the Context of Global Change: Dynamics and Challenges”, **Prometheus**, 32/4, 2014, pp. 321-336.
- Smith, Jason Owen, v.d.: “A Comparison of U.S. and European University-Industry Relations in the Life Sciences”, **Management Science**, 48/1, 2002, pp. 24–43.
- Solow, Robert M.: “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, **The Quarterly Journal of Economics**, 70/1, 1956, pp. 65-94.
- Solow, Robert M.: “Technical Change and the Aggregate Production Function”, **The Review of Economics and Statistics**, 39/3, 1957, pp. 312-320.
- Sorenson, Olav,
Toby E. Stuart: “Syndication Networks and the Spatial Distribution of Venture Capital Investments”, **American Journal of Sociology**, 106/6, 2001, 1546-1588.

Sophia Antipolis: (Çevrimiçi), <https://www.sophia-antipolis.fr/>,
29.12.2020.

SPK: (Çevrimiçi),
<https://www.spk.gov.tr/Sayfa/AltSayfa/206>,
31.12.2020.

Stankoviç, John A.: “Research Directions for the Internet of Things”,
IEEE Internet of Things Journal, 1/1, 2014, pp.
3-9.

Strange, Roger,
Antonella Zucchella: “Industry 4.0, Global Value Chains and
International Business”, **Multinational Business
Review**, 25/3, 2017, pp. 1-14.

Şenses, Fikret,
Erol Taymaz: “Unutulan Bir Toplumsal Araç: Sanayileşme Ne
Oluyor? Ne Olmalı?”, **ERC Working Papers in
Economics**, 3/1, 2003, s. 1-23.

Tallman, Stephen, vd.: “Knowledge, Clusters, and Competitive
Advantage”, **Academy of Management Review**,
29/2, 2004, pp. 258-271.

- TC. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı: (Çevrimiçi), <https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/istatistiki-bilgiler/mi0203011501>, 30.12.2020.
- TGB Kanunu: 4691 Sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu, Ankara, Sayı: 24454, 2001.
- Tjahjono, B., v.d.: “What does Industry 4.0 Mean to Supply Chain?”, **Procedia Manufacturing**, Vol. 13, 2017, 1175-1182.
- Tsukuba Science City: (Çevrimiçi), <https://www.tsukuba.ac.jp/en/about/outline-tsukuba/>, 29.12.2020.
- Turanlı, Rona, Ercan Sarıdoğan: **Bilim-Teknoloji-İnovasyon Temelli Ekonomi ve Toplum**, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, 2010.
- TÜBİTAK Kanunu: (Çevrimiçi), <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.278.pdf>, 30.12.2020.
- Tylor, Edward Burnett: **Primitive Culture: Researches into the Development of Mythology, Philosophy, Religion, Art, and Custom**, London, J. Murray, 1871.

- Uzkurt, Cevahir: **Pazarlamada Değer Yaratma Aracı olarak Yenilik Yönetimi ve Yenilikçi Örgüt Kültürü**, İstanbul, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 2008.
- Wilson Edward O.: **The Social Conquest of Earth**, 2012.
- Xia, Feng, v.d.: “Internet of Things”, **International Journal of Communication Systems**, 2012, pp. 1101-1102.
- Lu, Yank: “Industry 4.0: A Survey on Technologies, Applications and Open Research Issues”, **Journal of Industrial Information Integration**, Vol. 6, 2017, pp. 1-10.
- Yıldırım, Ali,
Hasan Şimşek: **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**, Ankara, 9. Baskı, Seçkin Yayıncılık, 2013.
- Zanella, Andrea, v.d.: “Internet of Things for Smart Cities”, **IEEE Internet of Things Journal**, 1/1, February 2014, pp. 22-32.

Ek 1. Nitel Araştırma - Derinlemesine Görüşme Soruları

- 1- Size göre başarılı bir teknopark nasıl olmalıdır?
- 2- Dünyada örnek aldığınız böyle yapılar var mı? Hangi yönlerden örnek alıyorsunuz?
- 3- Silikon Vadisi - Stanford Üniversitesi ilişkisinden baktığınızda, Silikon Vadisinde farklı birçok üniversitenin de etkisiyle oluşan bir yenilikçi üretim iklimi var. Buradaki gibi iş dünyasının da, girişimcilerin fikirlerine melek yatırımcılık şeklinde ortaklık yoluyla destek olduğu bir yenilikçi üretim ekosistemine, Türkiye'deki teknoparklarda nasıl ulaşılabilir?
- 4- Teknoparklarda uluslararası patente sahip icatlar yapılması ve bunların ticarileşerek markalaşması süreci sizce nasıl oluşabilir ve hızlanabilir? (İş Dünyası, üniversiteler ve devlete bakan yönleriyle)
- 5- Öğrenci ve akademisyen girişimciliğinin artırılması için nasıl yöntemler izlenmelidir?
- 6- Endüstri 4.0 size göre nedir? (Yapay zeka, nesnelerin interneti, nörroteknoloji, biyoteknoloji gibi farklı dallarıyla değerlendirecek olursanız). Sizce Endüstri 4.0 teknolojileri nasıl bir etki doğuracaktır? (Sosyal, ekonomik vb.)
- 7- Sizce Türkiye 2020'li ve 2030'lu yıllarda, mevcut teknoloji üretimiyle ve teknopark yapısıyla, Endüstri 4.0 ile üretim sürecine girerek dünyada ilk 50 teknoloji şirketine ağırlığa sahip bir teknoloji merkezi haline gelebilecek midir?

Ek 2. Anket Formu

Sayın Yönetici,

Teknoparklarda girişimlerin daha büyük desteklerle yapılması adına devlet, üniversiteler ve iş dünyası üçlü sarmalındaki işleyişin gelişmesi ve Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanımı ve üretiminin mevcut durumundan hareketle, geleceğe dönük öngörülerinizin de göstergesiyle bir farkındalık uyandırmak amacına dönük Doktora Tezi kapsamında bir anket yapmaktayız. Bu farkındalık da teknoparktaki firmaların bakışı ve talepleri ile şekillenecektir. Türkiye’deki tüm teknoparkları temsil eden bir bakış oluşabilmesi için anket, çeşitli ölçeklerde 9 farklı şehirden 18 farklı teknoparktaki 312 şirket ile yapılacaktır. Ankete vereceğiniz cevaplar ile teknopark şirketlerinin bakışları ve talepleri anlaşılabilecektir. Araştırmanın başarısı da, teknopark şirketlerine sağlayacağı katkı da sizin ankete vereceğiniz cevaplara bağlıdır.

Şirketiniz ile ilgili tüm bilgiler kesinlikle hiçbir kişi veya kurum ile paylaşılmayacak ve şirket isminiz ankette kullanılmayacaktır. Elde edilen bilgiler sadece istatistiksel analiz için kullanılacaktır. İstedığınız takdirde araştırma sonuçlarının genel bir özetini tarafınıza iletmekten memnuniyet duyarız.

İlgiliniz ve katılımınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Saygılarımızla,

Burak TOPAK

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Elif HAYKIR HOBİKOĞLU

İstanbul Üniversitesi

Beyazıt / Fatih

BÖLÜM 1: YENİ FİKİR VE TEKNOLOJİLERE YAKLAŞIM VE YENİLİĞİN ÖDÜLLENDİRİLMESİ

Şirketinizin yeniliğe yaklaşımı ve ödüllendirmesi açısından aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katıldığınızı en doğru şekilde açıklayan rakamı işaretleyiniz.

(1) Kesinlikle Katılmıyorum (2) Katılmıyorum (3) Kararsızım
(4) Katılıyorum (5) Kesinlikle Katılıyorum

1	Şirketimiz dünyada gerçekleşen teknolojik gelişmeleri takip etmektedir.	(1) (2) (3) (4) (5)
2	Şirketimiz, alanımız ile ilgili yeni teknolojileri dünya ile eşzamanlı olarak kullanmaya başlamaktadır.	(1) (2) (3) (4) (5)
3	Şirketimizde çalışanlar, yeni dijital teknolojilere uyum sağlayabilmektedir.	(1) (2) (3) (4) (5)
4	Şirketimizde çalışanların yeni fikirlerini ifade etmeleri desteklenmektedir.	(1) (2) (3) (4) (5)
5	Şirketimiz, emek yoğun üretim yapmamaktadır.	(1) (2) (3) (4) (5)
6	Şirketimiz, teknoloji transferi ile üretim yapmaktadır.	(1) (2) (3) (4) (5)
7	Şirketimiz, yeni teknolojiler geliştirerek üretim yapmaktadır.	(1) (2) (3) (4) (5)
8	Şirketimizde çalışanlar, üretim kalitesini artırıcı yeni fikirlerini ifade edebileceği bir düşünce iklimine sahiptir.	(1) (2) (3) (4) (5)
9	Şirketimiz, çalışanlarını ürettiği yeni bir fikir, icat ya da çalışma yöntemi karşısında, çalışanlarını ödüllendirmektedir.	(1) (2) (3) (4) (5)
10	Çalışanlarımızın ürettiği yeni bir fikir, icat ya da çalışma yöntemini, ikramiye ile ödüllendirilmekteyiz.	(1) (2) (3) (4) (5)
11	Çalışanlarımızın ürettiği yeni bir fikir, icat ya da çalışma yöntemini, maaş artışı ile ödüllendirilmekteyiz.	(1) (2) (3) (4) (5)
12	Çalışanlarımızın ürettiği yeni bir fikir, icat ya da çalışma yöntemini, terfi ile ödüllendirilmekteyiz.	(1) (2) (3) (4) (5)
13	Çalışanlarımızın ürettiği yeni bir fikir, icat ya da çalışma yöntemini, şirketten ortaklık payı vererek ödüllendirilmekteyiz.	(1) (2) (3) (4) (5)
14	Şirketimizin ömrünü uzun süre devam ettiremeyeceğini öngörmekteyim.	(1) (2) (3) (4) (5)
15	Şirketimizin küçük ölçekli bir firma olarak devam edeceğini öngörmekteyim.	(1) (2) (3) (4) (5)
16	Şirketimizin orta ölçekli bir firma olarak devam edeceğini öngörmekteyim.	(1) (2) (3) (4) (5)
17	Şirketimizin Türkiye piyasasında bir marka olacağını öngörmekteyim.	(1) (2) (3) (4) (5)
18	Şirketimizin uluslararası bir marka olacağını öngörmekteyim.	(1) (2) (3) (4) (5)

BÖLÜM 2: ŞİRKETLERİN ENDÜSTRİ 4.0 TEKNOLOJİLERİ KULLANIMI VE ÜRETİMİ

Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinden, şirketinizin üretim aşamasında kullandıklarını ilk cevap sütununda işaretleyiniz ve şirketiniz tarafından üretilen endüstri 4.0 teknolojilerini ürün çeşidine göre adet olarak ikinci cevap sütununda sayısına göre belirtiniz.

	Üretim aşamasında kullanılan	Üretilen Endüstri 4.0 teknoloji ürünleri (çeşit)					
			0	(1-5)	(6-10)	(11-15)	15+
Nesnelerin İnterneti (İoT) ve Sensör Teknolojisi	()		()	()	()	()	()
Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik (VR)	()		()	()	()	()	()
Yapay Zeka ve Robotbilim	()		()	()	()	()	()
Üç Boyutlu Yazıcılar	()		()	()	()	()	()
Nöroteknoloji	()		()	()	()	()	()
Biyoteknoloji	()		()	()	()	()	()
Yenilenebilir (Temiz) Enerji	()		()	()	()	()	()
Uzay Bilim	()		()	()	()	()	()

BÖLÜM 3: ŞİRKETLERİN ENDÜSTRİ 4.0'A YÖNELİMİ VE İSTİHDAMA ETKİSİ

Şirketinizin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelimi ve istihdam üzerindeki öngördüğünüz etkisi hakkında aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katıldığınızı en doğru şekilde açıklayan rakamı işaretleyiniz.

(1) Kesinlikle Katılmıyorum (2) Katılmıyorum (3) Kararsızım
(4) Katılıyorum (5) Kesinlikle Katılıyorum

1	Şirketimiz Endüstri 4.0 teknolojileri hakkında bilgi sahibidir.	(1) (2) (3) (4) (5)
2	Şirketimiz Endüstri 4.0 teknolojilerini üretim sürecinde kullanmaktadır.	(1) (2) (3) (4) (5)
3	Endüstri 4.0'ın yaygınlaşmasıyla şirketler arası rekabet artacaktır.	(1) (2) (3) (4) (5)
4	Şirketimiz Endüstri 4.0 teknolojileri üretimi yapmayı düşünmektedir.	(1) (2) (3) (4) (5)
5	Şirketlerde, sadece Endüstri 4.0 teknolojileri çalışmak üzerine tasarlanmış bir departman bulunmalıdır.	(1) (2) (3) (4) (5)
6	Endüstri 4.0 teknolojilerinin gelişimi üretim verimliliğini artıracaktır.	(1) (2) (3) (4) (5)
7	Endüstri 4.0 teknolojilerinin, hayatın içinde kullanımının artması insan yaşamını kolaylaştıracaktır.	(1) (2) (3) (4) (5)
8	Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşması gelişmekte olan ülkelerde işsizliği artıracaktır.	(1) (2) (3) (4) (5)
9	Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşması daha fazla tekel firma oluşmasına sebep olacaktır.	(1) (2) (3) (4) (5)
10	Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşması ile küçük ve orta ölçekli şirketlerin büyümesi azalacaktır.	(1) (2) (3) (4) (5)
11	Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşması gelişmekte olan ülkelerdeki istihdamda artışa sebep olacaktır.	(1) (2) (3) (4) (5)
12	Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşması gelir adaletsizliğine sebep olacaktır.	(1) (2) (3) (4) (5)
13	Şirketlerdeki tekelleşme Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşması ile azalacaktır.	(1) (2) (3) (4) (5)
14	Endüstri 4.0 teknolojilerinin yaygınlaşması ile yeni iş kolları doğacaktır.	(1) (2) (3) (4) (5)

BÖLÜM 4: TEKNOPARKLARDA PAYDAŞ KURUMLARIN ROLÜ VE ENDÜSTRİ 4.0 İLİŞKİLERİ

Teknoparklara ve kurumlar arası işbirliğine (İş dünyası, devlet, üniversite ve teknopark) bakışınıza göre, aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katıldığınızı en doğru şekilde açıklayan rakamı işaretleyiniz.

(1) Kesinlikle Katılmıyorum (2) Katılmıyorum (3) Kararsızım
(4) Katılıyorum (5) Kesinlikle Katılıyorum

1	Türkiye’de melek yatırımcılık olması gerektiği seviyededir.	(1) (2) (3) (4) (5)
2	İş dünyasından melek yatırımcılık adıyla, icat ve buluş yapacak fon desteğini alıyoruz.	(1) (2) (3) (4) (5)
3	İş dünyasından melek yatırımcılık adıyla, icat ve buluşları ticarileştirebilecek fon desteğini alıyoruz	(1) (2) (3) (4) (5)
4	Türkiye’de Endüstri 4.0 teknolojileri üzerine yapılan çalışmalara iş dünyası yeterince destek vermektedir.	(1) (2) (3) (4) (5)
5	Üniversiteler, yenilikçi düşünceye sahip öğrenciler yetiştirmektedir.	(1) (2) (3) (4) (5)
6	Türkiye’de üniversiteler icat ve buluş yapacak mucitler yetiştirmektedir.	(1) (2) (3) (4) (5)
7	Türkiye’de üniversiteler icat ve buluşları ticarileştirebilecek girişimciler yetiştirmektedir.	(1) (2) (3) (4) (5)
8	Türkiye’de Endüstri 4.0 teknolojileri üzerine yapılan çalışmalara üniversiteler yeterince destek vermektedir.	(1) (2) (3) (4) (5)
9	Türkiye’de teknoparklara devlet yeterince destek vermektedir.	(1) (2) (3) (4) (5)
10	Devletten icat ve buluş yapacak desteği alıyoruz.	(1) (2) (3) (4) (5)
11	Devletten icat ve buluşları ticarileştirecek desteği alıyoruz.	(1) (2) (3) (4) (5)
12	Türkiye’de Endüstri 4.0 teknolojileri üzerine yapılan çalışmalara devlet yeterince destek vermektedir.	(1) (2) (3) (4) (5)

BÖLÜM 5: TÜRKİYE'DE TEKNOPARK YAPISININ MEVCUT DURUMU VE ENDÜSTRİ 4.0 ÖNGÖRÜSÜ

Türkiye'nin Teknoparklarının mevcut durumuna ve Endüstri 4.0 ile ilgili öngörünüze göre, aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katıldığınızı en doğru şekilde açıklayan rakamı işaretleyiniz.

(1) Kesinlikle Katılmıyorum
(4) Katılıyorum

(2) Katılmıyorum
(5) Kesinlikle Katılıyorum

(3) Kararsızım

1	İcat ve buluş yapmada teknoparkların katkısı vardır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	İcat ve buluşların ticarileştirilmesinde teknoparkların katkısı vardır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	Bulunduğumuz teknopark tarafından icat ve buluş yapacak desteği alıyoruz.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	Bulunduğumuz teknopark tarafından icat ve buluşları ticarileştirebilecek desteği alıyoruz	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	Türkiye'de Endüstri 4.0 teknolojilerinin üretiminde teknoparkların katkısı vardır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6	Türkiye'nin bir teknoloji merkezi olabilmesi için, Endüstri 4.0 teknolojilerini üretiyor olması etkili olacaktır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	Türkiye'nin bir teknoloji merkezi olabilmesi için, Endüstri 4.0 teknolojilerini teknoparklarda üretiyor olması önemli olacaktır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

BÖLÜM 6: İDEAL TEKNOPARK VE SİLİKON VADİSİ

6.1. Teknoparklarda yeni buluş ve icatların yapılması ve ticarileşerek teknoloji üretiminin gelişimi için aşağıdaki izlenebilecek yolları önemine göre belirtiniz.

(1) Hiç Önemli Değil (2) Önemli Değil (3) Kararsızım
(4) Önemli (5) Çok Önemli

1	Üniversite sayısı azaltılmalı	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	Üniversitelerdeki ders ve not sisteminin, çalışma hayatındaki uygulamalı ağırlığı artırılmalı	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	Üniversite eğitim ve not sistemi, öğrencilerinin mucitliği ve girişimciliği üzerine kurulmalı	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	Üniversitelerde akademisyen terfi sistemine, girişimcilik ve danışmanlık kriteri eklenerek, ders yükü hafifletilip, akademisyen girişimciliği desteklenmeli	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	Meslek liseleri ile teknoparklar arasında staj, çalışma ve girişimcilik yönünde daha fazla birliktelik kurulmalı	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6	Yabancı yatırımcının Türkiye’de teknoloji yatırımı özendirilmeli	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	Melek yatırımcılık kültürü artırılarak iş dünyasından yeni fikirler için daha fazla fon sağlanmalı	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8	Sektörlere göre uygun bölgelerde, farklı sektör temelinde teknoparklar kurulmalı	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9	Teknoparklara arazi ve kira desteği artırılmalı	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10	Teknopark sayısı artırılmalı	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

6.2. Silikon Vadisi yeni fikirlerin rahat bir şekilde buluş halini alarak ticarileştiği bir yerdir. Size göre bu durum için aşağıdaki nedenlerin ne ölçüde etkili olduğunu belirtiniz.

(1) Hiç Önemli Değil (2) Önemli Değil (3) Kararsızım
(4) Önemli (5) Çok Önemli

11	ABD'deki hukuk sistemi	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12	Yeni fikirlerin ticarileşmesi için, büyük iş adamları tarafından melek yatırımcılık adıyla ortaklık veya bağış yapılması	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13	Bulunduğu ülkedeki üniversitelerin, girişimci ve yenilikçi öğrenci ve akademisyenler yetiştirmesi	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
14	Üniversitelerin yeni fikirlerin üretebileceği ve bunları icat edebileceği laboratuvarlara sahip olması	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
15	Bölgenin küresel yatırım merkezi haline gelmiş olması	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
16	Dünyadaki yetenekleri biraraya toplayabilmesi	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
17	Bulunduğu ülkenin ABD olması	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

BÖLÜM 7: DEMOGRAFİK BİLGİLER

1	Lütfen şirketinizin bulunduğu teknoparkı belirtiniz. (.....)
2	Yaşınız () 20-29 () 30-39 () 40-49 () 50 üstü
3	Eğitim durumunuz () İlköğretim – Lise () Üniversite () Lisansüstü
4	Cinsiyetiniz () Kadın () Erkek

ÖZGEÇMİŞ

Burak Topak, 2004 yılında Eskişehir Atatürk Lisesinden, 2013 yılında Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonometri bölümünden mezun olmuştur. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Teknoloji ve Sanayi İktisadı Bilim Dalı'nda 2016 yılında yüksek lisansını tamamlamıştır. 2017 yılında İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Bölümünde doktora programına başlamıştır.