



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler Bilim Dalı

**ENDÜSTRİ 4.0 SÜRECİNİN TEKNOLOJİ KABUL MODELİ VE
TEKNOLOJİK YATKINLIK ENDEKSİ ÇERÇEVESİNDE
DAVRANIŞSAL AÇIDAN İNCELENMESİ**

Nurten Sinem PAMUK

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019

ENDÜSTRİ 4.0 SÜRECİNİN TEKNOLOJİ KABUL MODELİ VE TEKNOLOJİK YATKINLIK
ENDEKSİ ÇERÇEVESİNDE DAVRANIŞSAL AÇIDAN İNCELENMESİ

Nurten Sinem PAMUK

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019

KABUL VE ONAY

Nurten Sinem PAMUK tarafından hazırlanan "ENDÜSTRİ 4.0 SÜRECİNİN TEKNOLOJİ KABUL MODELİ VE TEKNOLOJİK YATKINLIK ENDEKSİ ÇERÇEVESİNDE DAVRANIŞSAL AÇIDAN İNCELENMESİ" başlıklı bu çalışma, 16.09.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Doç. Dr. Ayşegül Taş (Başkan)



Dr. Öğr. Üyesi. Bülent Çekiç (Danışman)



Doç. Dr. Mine Ömürgönülşen (Üye)



Doç. Dr. Mehmet Soysal (Üye)



Doç. Dr. Selin Metin Camgöz (Üye)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

Prof. Dr. Musa Yaşar SAĞLAM

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

16/09/2019



Nurten Sinem PAMUK

¹"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, **Dr. Öğr. Üyesi Bülent ÇEKİÇ** danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.



Nurten Sinem PAMUK

ÖZET

Pamuk Nurten Sinem. *Endüstri 4.0 Süreci: Teknoloji Yatkinlik Endeksi ve Teknoloji Kabul Modeli Çerçevesinde Davranışsal Açidan İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2019.

Bu araştırmanın temel amacı Parasuraman'a ait Teknolojik Yatkinlik Endeksi ile Davis'e ait Teknoloji Kabul Modeli'ni birbiriyle ilişkilendirerek Endüstri 4.0'ı oluşturan bileşenlerin insan davranışlarıyla ilişkisini gösterecek bir çalışma yapmaktır. Endüstriyel ve teknolojik devrimlerin tarihsel akışı göz önünde bulundurularak Endüstri 4.0 kavramı tartışılmış ve söz konusu dördüncü sanayi devriminin başarıya ulaşmasında önemli bileşenler olarak kullanılan nesnelere interneti, siber-fiziksel sistem, büyük veri ve veri analitiği, bulut sistemler, 3D yazıcılar, siber güvenlik ve akıllı fabrikalar hakkında kısaca bilgi verilmiştir. Ayrıca, Endüstri 4.0 konusunda literatürün mevcut durumunu anlamak üzere bir literatür taraması yapılmıştır. Araştırma sonuçları hem iş dünyasının hem de ilgili literatürün Endüstri 4.0 konseptine olan ilgisinin giderek arttığını göstermiştir. Ancak, Endüstri 4.0'ın davranışsal boyutunu inceleyen çok az sayıda araştırma olduğu görülmüştür. Literatür taramasının devamında Teknoloji Yatkinlik Endeksi ve Teknoloji Kabul Modeli'nin kullanıldığı araştırmalar incelenmiş ve bu araştırmada kullanılmaya uygun modeller oldukları görülmüştür. Analizde söz konusu bileşenlerin Endüstri 4.0 bileşenleri ölçebilme seviyeleri doğrudan ve aracı etkileri ölçülmüştür. Araştırmanın sonucunda Teknoloji Yatkinlik Endeksinin bir bütün olarak Endüstri 4.0 bileşenlerini hem direkt olarak hem de Algılanan Kullanım Kolaylığı üzerinde aracı değişken olarak etkilediği görülmüştür. Çalışmanın devamında bileşenlerin tek tek direkt ve aracı etkileri ölçülmüş sonucunda ise Teknoloji Yatkin Endeksi'nin bileşenlerinden olan güvensizlik haricinde kalan boyutların da Endüstri 4.0 bileşenlerine karşı algılanan faydanın direkt olarak daha yüksek olduğu bununla birlikteyse bileşenlerinin algılanan kullanım kolaylığının da daha yüksek olarak algılandığını ve bunun da aracı değişken olarak algılanan faydalarını da arttırdığı anlaşılmıştır. Çalışmanın kısıtları göz önünde bulundurularak gelecekte yapılacak araştırmalara yol gösterebileceği düşünülmektedir. Ayrıca reel sektördeki yöneticiler için de çalışanlarını motive etmeleri ve uygun görevlere yerleştirmeleri açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler

Üretim yönetimi, Sanayi devrimi, Endüstri 4.0, Teknoloji Kabul Modeli, Teknoloji Yatkinlik Endeksi

ABSTRACT

Pamuk Nurten Sinem. *A Behavioral Investigation Of Industry 4.0 Process Within The Framework Of Technology Acceptance Model And Technology Readiness Index Models*, Master Degree Thesis ,Ankara, 2019.

The main objective of this research is to make a study to describe the relationship between the structures of Industry 4.0 and the human behaviors by associating the Parasuraman's Technological Acceptance Model and Davis's Technology Readiness Index. Considering the historical course of industrial and technological revolutions, the concept of Industry 4.0 was discussed and the Internet of objects, cyber-physical system, big data and data analytics, cloud systems, 3D printers, cyber security and smart factories used as important components for the success of the fourth industrial revolution brief information is given. In addition, a literature review was conducted to understand the current situation of the literature on Industry 4.0. The results of the research showed that the interest of both the business world and related literature on the concept of Industry 4.0 has increased. However, there are very few studies examining the behavioral dimension of Industry 4.0. In the continuation of the literature review, studies using the Technology Readiness Index and Technology Acceptance Model were examined and found to be suitable models for use in this research. In the analysis, the direct and mediator effects of these components were measured in terms of their ability to measure Industry 4.0 components. As a result of the research, it was seen that Technology Readiness Index affects Industry 4.0 components as a whole both directly and as a mediating variable on perceived ease of use. In the continuation of the study, the direct and mediator effects of the individual components were measured and it was found that the dimensions except the insecurity of the Technology Readiness Index were higher than the perceived benefit against the components of Industry 4.0 however, the perceived ease of use of the components is perceived to be higher, which in turn increases the perceived benefits of the mediator variable.. Considering the limitations of the study, it is thought that it may guide future research. It is also thought to be useful for executives in the real sector to motivate their employees and place them in appropriate positions.

Keywords

Production management, Industrial revolution, Industry 4.0. Technology Acceptance Model, Technology Readiness Index

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	ii
ETİK BEYAN.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
GİRİŞ	1
1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI.....	5
1.1. ENDÜSTRİ 4.0	5
1.1.1.Endüstrinin Tarihsel Gelişimi	5
1.1.2.Endüstri 4.0 Süreci	9
1.1.3.Endüstri 4.0'ın İçinde Yer Alan Bileşenler.....	13
1.1.3.1. Nesnelerin İnterneti.....	13
1.1.3.2. Siber Fiziksel Sistemler.....	15
1.1.3.3. Büyük Veri Analitiği.....	16
1.1.3.4. Akıllı Fabrikalar.....	17
1.1.3.5. 3D Yazıcılar.....	19
1.1.3.6. Bulut Sistemleri.....	20
1.1.3.7. Siber Güvenlik.....	21
2.2.TEKNOLOJİ KABUL MODELİ VE TEKNOLOJİ YATKINLIK ENDEKSİ VE ARALARINDAKİ İLİŞKİ	22
2.2.1.Teknoloji Kabul Modeli (Technology Acceptance Model)	22
2.2.2.Teknoloji Yatkinlik Endeksi (Techonology Readiness Index) ...	25
2.2.3.Teknoloji Kabul Modeli Ve Teknoloji Yatkinlik Endeksi Arasındaki İlişki	26
2.2.4.Teknoloji Yatkinlik Endeksi ile Entegre Edilen Teknoloji Kabul Modeli ile Endüstri 4.0 Arasındaki İlişki	27
2.2.5. Hipotezler.....	29
3. YÖNTEM.....	31
3.1. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	31
3.1.1. Örneklem ve Prosedür.....	32
3.1.2. Katılımcıların Demografik Özellikleri.....	34
3.1.3. Uygulanacak Yöntem	35
3.2. KULLANILAN ÖLÇEKLER.....	36

3.2.1. Demografik Değişkenler	37
3.2.2. Teknolojik Yatkınlık Ölçümüne Yönelik Sorular	37
3.2.3. Teknoloji Kabul Modelinin Değişkenlerinin Ölçümüne Yönelik Sorular	38
3.3. VERİ SETİNİN KONTROLÜ VE ANALİZE HAZIRLANMASI	39
3.4. GÜVENİLİRLİK ANALİZLERİ	40
3.4.1. Tanımlayıcı İstatistikler	43
3.4.2. Değişkenlerin Korelasyon Analizleri	44
4. HİPOTEZ TESTLERİNİN SONUÇLARI	46
5. TARTIŞMA	76
5.1. ARAŞTIRMA DEĞİŞKENLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	76
5.2. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI VE GELECEK ARAŞTIRICILARA ÖNERİLER	77
5.3. ARAŞTIRMANIN LİTERATÜRE KATKISI	78
5.4. YÖNETİCİLERE ÖNERİLER	79
SONUÇ	81
KAYNAKÇA	83
EK 1. ORJİNALLİK RAPORU	95
EK 2. ETİK KURUL İZİNİ	96

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Katılımcıların Demografik Özellikleri.....	34
Tablo 2: Güvenilirlik (Cronbach Alpha) Değerleri	41
Tablo 3: Soru Kâğıdında Yer Alan Ölçeklerin Normallik Testi.....	43
Tablo 4: Değişkenler Arasındaki Korelasyon Tablosu.....	44
Tablo 5: Teknoloji yatkınlık endeksinin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi.....	47
Tablo 6: Teknoloji yatkınlık endeksinin aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı ile birlikte algılanan fayda üzerindeki etkisi.....	48
Tablo 7: Teknoloji yatkınlık endeksinin algılanan fayda üzerindeki doğrudan etkisi	49
Tablo 8: Teknoloji yatkınlık endeksinin algılanan kullanım kolaylığı vasıtasıyla algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisi.....	50
Tablo 9: Yenilikçiliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi	53
Tablo 10: Yenilikçiliğin aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı ile birlikte algılanan fayda üzerindeki etkisi.....	54
Tablo 11: Yenilikçiliğin algılanan fayda üzerindeki doğrudan etkisi	55
Tablo 12: İyimserliğin algılanan kullanım kolaylığı vasıtasıyla algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisi.....	56
Tablo 13: İyimserliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi	58
Tablo 14: İyimserliğin aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı ile birlikte algılanan fayda üzerindeki etkisi	59
Tablo 15: İyimserliğin algılanan fayda üzerindeki doğrudan etkisi	60
Tablo 16: İyimserliğin algılanan kullanım kolaylığı vasıtasıyla algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisi.....	61
Tablo 17: Güvensizliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi	64
Tablo 18: Güvensizliğin aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı ile birlikte algılanan fayda üzerindeki etkisi	64
Tablo 19: Güvensizliğin algılanan fayda üzerindeki doğrudan etkisi	66
Tablo 20: Güvensizliğin algılanan kullanım kolaylığı vasıtasıyla algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisi.....	67
Tablo 21: Rahatsızlığın algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi	69
Tablo 22: Rahatsızlığın aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı ile birlikte algılanan fayda üzerindeki etkisi	70

Tablo 23: Rahatsızlığın algılanan fayda üzerindeki doğrudan etkisi	72
Tablo 24: Rahatsızlığın algılanan kullanım kolaylığı vasıtasıyla algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisi.....	72

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Modelin Şekilsel Gösterimi.....	31
Şekil 2: Aracılık Etkisinin Şekilsel Gösterimi.....	36
Şekil 3: Teknolojik Yatkinlık Endeksi'nin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi	46
Şekil 4: Aracılık Testine İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları.....	52
Şekil 5: Yenilikçiliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi	52
Şekil 6: Aracılık Testine İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları.....	57
Şekil 7: İyimserliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi.....	58
Şekil 8: Aracılık Testine İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları.....	63
Şekil 9: Güvensizliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi	64
Şekil 10: Aracılık Testine İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları.....	69
Şekil 11: Rahatsızlığın algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi	69
Şekil 12: Aracılık Testine İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları.....	74

1.GİRİŞ

Almanya'da 2011 yılında ilk defa resmi belgelere konu olmuş ve 2014 yılında Hannover fuarında ilk defa dile getirilmiş olan Endüstri 4.0, insan faktörünü üretim sürecinden uzaklaştırıp siber fiziksel sistemlerin eşgüdümlü olarak çalışmasını sağlamayı amaçlar. Üretim sürecinin hız kazanmasına neden olarak rekabet ve maliyet avantajı sağlanması nedeniyle 2011 yılından itibaren artan bir ivmeyle tüm dünyaya yayılmıştır (Liao vd., 2017). Bu sebeple Endüstri 4.0 akademisyenlerin de dikkatini çekmiş ve hakkında çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Endüstri 4.0 sürecine zemin hazırlayan bir dizi unsur bulunmaktadır. Akademik makalelerde araştırmacıların çoğunlukla dikkate aldığı ortak bileşenler; nesnelerin interneti, akıllı fabrikalar, siber fiziksel sistemler, bulut bilişim sistemleri, 3D yazıcılar, siber güvenlik ve veri analitiği olarak sıralanmaktadır.

Geçmişten günümüze endüstriyel ve sosyokültürel anlamdaki dönüşümler her zaman bir ihtiyaç sebebiyle ortaya çıkmış dolayısıyla bu yenilikçi yaklaşım ve ürünler her zaman insan ihtiyacı ve insan davranışlarının bir sonucu olarak oluşmuştur (Grote, vd.,2014). Aynı şekilde Endüstri 4.0 sürecinin de son dönemde artan rekabet nedeniyle üretimde hızın çok önem kazanması ve rakiplerden önce yeni ürünlerin piyasaya sunulması zorunluluğunun oluşması sebebiyle ortaya çıktığına dair akademik görüşler bulunmaktadır. Bu süreç yalnızca şirketlerin değil, aynı zamanda devletlerin de kendi ekonomi ve üretim dünyalarının gelişmesine katkı sağlayacağını düşünmelerine neden olmuştur. Ülkemizde de Endüstri 4.0 hakkında akademik çalışmalar bulunmakla birlikte

TUSİAD ve birçok sanayi odası da Endüstri 4.0 hakkında araştırmalar yapmıştır. Yapılan akademik çalışmalar çoğunlukla fen bilimleri ve mühendislik alanlarında yapılan incelemelerden oluşmakla birlikte sosyal bilimler alanında da söz konusu süreç hakkında incelemeler bulunmaktadır. Ancak sosyal bilimler alanında yapılan çalışmaların içinde Endüstri 4.0 süreci ve bileşenleriyle alakalı insan davranışlarını inceleyen çok az sayıda çalışmanın bulunduğu ve mevcut çalışmaların çoğunlukla da kişilerin Teknoloji Olgunluk Seviyelerinin Endüstri 4.0 sürecini benimsemeye yarattığı etkinin ölçülmesinin amaçlandığı görülmektedir.

Endüstri 4.0 bir dönüşüm süreci olması sebebiyle insan davranışlarının bu süreçteki yeri oldukça önemlidir. İnsanların Endüstri 4.0 sürecinde ortaya çıkan yeni teknolojik gelişmeleri kabul etmeleri dönüşümün başarıyla tamamlanması açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu sebeple bu çalışmada Endüstri 4.0 sürecinin temellerini oluşturan teknolojik gelişmelerin insanlar tarafından hangi davranışsal özelliklerin etkisiyle daha rahat benimsenebileceği ya da olumsuz olarak algılanabileceğinin incelenmesi hedeflenmektedir.

Daha önceki çalışmalarda Endüstri 4.0 sürecinin insanlar üzerindeki davranışsal etkilerinin ölçülmesine yönelik olarak çoğunlukla Teknoloji Olgunluk Seviyesinin kullanılması sebebiyle bu çalışmada farklı bir yöntem uygulanabileceği öngörülmüş ve yapılan araştırmaların sonucunda Teknoloji Kabul Modeli'nin (TAM), bilgi teknolojisi, bilgi sistemleri ve yeniliklerin kabulü ve benimsenmesini anlamak için en iyi bilinen ve en çok kullanılan modellerden biri olduğu ve modelin kuruluşundan bu yana sayısız çalışmanın konusu olduğu görülmüştür (Estriegana, 2019). Söz konusu model ile birlikte bilgisayar kullanımı, elektronik ticaret, kablosuz internet ve daha birçok teknolojik yenilik hakkında literatürde çalışmalar olduğu ancak Endüstri 4.0 sürecinin temelini oluşturan bileşenler

hakkında Teknoloji Kabul Modeliyle herhangi bir çalışma yapılmadığı görülmüştür. Model algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan fayda arasındaki ilişki çerçevesinde yeni çıkan bir ürünün kabul seviyesini ölçmeyi amaçlamaktadır (Koufaris,2002). Bununla birlikte Teknoloji Kabul Modeli'nin bileşenlerinden olan algılanan kullanım kolaylığının, başka değişkenlerin etkisiyle, aracı değişken olarak da algılanan faydayı etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu düşünceden hareketle teknolojik gelişmelerin kabulüne yönelik olarak geliştirilen davranışsal modellerden, 2000 yılında Parasuraman tarafından geliştirilen ve insanların teknolojiye hazırlık seviyelerini ölçen Teknolojik Yatkinlik Endeksi ve ayrı ayrı bileşenleri (iyimserlik, yenilikçilik, rahatsızlık, güvensizlik) çalışmaya dâhil edilerek, algılanan kullanım kolaylığının aracı değişken olarak etkisinin ölçülmesi hedeflenmektedir.

Endüstri 4.0 sürecini oluşturan bileşenleri çalışma hayatında kullanacak kişilerin ürünlere yönelik algılanan faydasına hem direkt olarak Teknolojik Yatkinlik Endeksi ve endeksi oluşturan boyutların (iyimserlik, yenilikçilik, rahatsızlık, güvensizlik) etkisinin olduğu hem de algılanan kullanım kolaylığını etkileyerek aracı etki yaratacağı düşünülmektedir.Son olarak bu çalışmanın çalışanların Endüstri 4.0 sürecine uyum sağlamalarında dikkat edilmesi gereken davranışsal etmenleri öne çıkaracağı ve daha önce kullanılmamış olan bir yöntem aracılığıyla Endüstri 4.0 sürecinin davranışsal boyutunun ölçülmesinin yazın alanına katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Çalışmanın ikinci bölümünde Endüstri 4.0, Teknolojik Yatkinlik Endeksi, Teknoloji Kabul Modeli ve Endüstri 4.0'ın ölçülmesine yönelik yapılan diğer çalışmalarla alakalı olarak literatür taraması yapılmıştır.

Üçüncü bölümde örneklem seçimi, uygulanacak yöntem, veri toplama yöntemleri ve katılımcıların demografik özelliklerinden bahsedilmiştir. Ayrıca çalışmanın hipotezleri belirlenmiş ve toplanan verilerin güvenilirlik analizleri yapılmıştır.

Dördüncü bölümde yapılan testlerin sonuçlarından bahsedilmiş ve bu sonuçlar analiz edilmiştir.

Çalışmanın son bölümünde elde edilen sonuçlar ışığında değişkenler arasındaki ilişkiler değerlendirilmiş, çalışmanın sınırları ve literatüre katkısına değinilmiştir. Son olarak da reel sektör yöneticilerine tavsiyelerde bulunulmuştur.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI

Çalışmanın bu bölümünde kullanılan modeller ve değişkenlerle alakalı literatür taraması yapılmıştır. Ayrıca kullanılan modellere karar verilme sürecinde etkili olan gerekçeler açıklanmış ve hipotezler oluşturulmuştur.

2.1. ENDÜSTRİ 4.0

Bu bölümünde Endüstri 4.0'ın tarihsel gelişimi, Endüstri 4.0 oluşturan boyutlarla ilgili ve Endüstri 4.0'ın davranışsal boyutunu ölçen mevcut çalışmalarla alakalı literatür taraması yer almaktadır.

2.1.1.Endüstrinin Tarihsel Gelişimi

Endüstri 4.0 sürecinin ortaya çıkışının anlaşılmasında daha önce hangi aşamalardan geçildiği ve bu aşamaların hangi ihtiyaçlar doğrultusunda oluştuğu ve etkilerinin neler olduğunun anlaşılması oldukça büyük bir öneme sahiptir. Çalışmanın temel amacının Endüstri 4.0 sürecinin davranışsal boyutunun ölçülmesi olması sebebiyle yaşanan dönüşüm süreçlerinde ortaya çıkan sosyokültürel anlamda ki değişimler de en az üretim alanındaki değişimler kadar öneme sahiptir.

Üretim, insanoğlunun varoluşundan itibaren insan hayatında kendine yer bulmuş bir süreç olmuştur (Hazarika,2019). Her ortaya çıkan yeniliğin ışığında değişime uğramış ve farklı yönlere doğru ilerlemeye devam etmiştir. Temelde teknolojinin ve yeni ham maddelerin bulunmasının akabinde değişimler yaşanmış ve hem

üretimde hem de sosyokültürel anlamda farklılaşmalar başlamıştır. Üretim dünyasında yaşanan değişimi endüstriyel değişim takip etmiş ayrıca değişimin etkileri demografik yapıya, kültürlere ve ekonomiye yayılmıştır.

Hannover fuarında dördüncü endüstri devriminden bahsedilirken endüstriyel dönüşüm sürecinin dört bölüme ayrıldığı ifade edilmiş ve bugüne kadar üç tane endüstri devrimine şahit olunduğu ileri sürülmüştür dolayısıyla son yaşanan dijital dönüşüm süreci de dördüncü endüstri devrimi olarak adlandırılmaktadır (Drath ve Horch, 2014).

Dönüşüm sürecinin başlangıcı olarak kabul edilen 1760 yılında İngiltere’de literatürde esas endüstri devrimi olarak nitelendirilen akım ortaya çıkmış ve daha sonrasında tüm Avrupa’ya ve dünyaya yayılmıştır (Ashton ,1997). Birinci Endüstri Devrimi öncesinde ekonomi tarım, hayvancılık, marangozluk, demircilik gibi faaliyetlere dayanmakta ve ekonominin temelini insan, hayvan ve topraktan oluşan üretim faktörleri oluşturmaktaydı. (Jänicke ve Jacob, 2009). 1760-1830 yılları arasında etkisini gösteren birinci endüstri devrimi, ilk başta İngiltere’de dokuma sektöründe kendini göstermiştir. Emek yoğun bir faaliyet olan dokuma işi için kullanılan enerji kaynağının odundan, buhar gücü ve kömüre kayması sebebiyle makineleşmeye yatkın bir hale gelmiştir (Coleman, 1956). Yaşanılan enerji kaynağı değişimi hareket gücünün artmasına neden olmuş ve bu sayede üretim süreci daha verimli bir hale gelmiştir (Jensen,1993).

Başlangıçta yalnızca İngiltere’yle sınırlı kalan dönüşüm süreci demirin ham madde olarak kullanılması ve demiryollarının gelişimiyle birlikte farklı coğrafyalarda da etkisini göstermiş ve dönüşümün büyük kitlelere ulaşmasına neden olmuştur (Smelser,2013). Dönüşümün bir sonucu olarak küçük aile

şirketlerinin yerlerini sermaye yoğun ve çok daha büyük şirketlere bırakmış, üretimde ki emek yoğunluğu azalmış ve daha sermaye yoğun şirketler oluşmaya başlamıştır (Ashton, 1997). 1760-1830 yılları arasında yaşanan değişim süreci üretimde otomasyon ve seri üretime zemin hazırlamış ve başka bir dönüşüm sürecinin sinyallerini vermiştir. Ancak değişim süreci yalnızca üretimle sınırlı kalmamış hem demir yollarının gelişimi hem de buhar gücünün enerji kaynağı olarak kullanılmasıyla birlikte basım yayın sektörü de gelişmiş ve insanlar bilgiye çok daha kolay bir şekilde ulaşabilir hale gelmiştir. Bu durumda yaşanan dönüşüm sürecinin yalnızca üretimde değil sosyokültürel anlamda da etkili olmasına neden olmuştur. Birinci endüstri devrimi döneminde dikiş makinası, motorlu araba, telgraf ve daha birçok ürünün icadı gerçekleşmiştir (Jänicke ve Jacob, 2009).

Bu dönüşümün devamı 1840-1970 yılları arasında karşımıza çıkmıştır (Clark vd. 2014). İkinci endüstri devriminin temellerinin atılmasındaki en önemli faktör demiryollarının gelişmesiyle birlikte uzak pazarlara ulaşımının kolaylaşması ve ham madde tedarikinin kolaylaşmasıdır. Bunun yanı sıra kullanılan enerji kaynakların ve ham maddelerin değişmesi, teknolojinin her geçen gün bir adım ileri gitmesi ikinci endüstri devriminin temellerinin atılmasındaki temel taşlardır. 1840-1970 dönemini kapsayan bu dönemde demir kullanımının yerini çelik kullanımı almış bunun yanı sıra ham madde olarak kimyasal madde kullanımı da yaygınlaşmıştır (Jänicke ve Jacob, 2009).

Ayrıca enerji kaynağı olarak buhar ve kömürün yerini elektrik ve petrolün alması üretimde daha yüksek bir hıza ulaşılmasına neden olmuştur (Drath ve Horch, 2014). Bu durum kitle üretiminin oluşumunu tetiklemiştir. Bu dönemde Henry Ford hareketli akış bantlarını fabrikalarında kullanmaya başlamasıyla seri üretime

geçişte önemli bir aktör olarak karşımıza çıkmıştır (Brinkley,2003). Telefon, radyo, daktilo ve ucuz gazete kâğıdı gibi haberleşme araçlarının gelişmesi iletişimin daha hızlı ve etkin bir şekilde sağlanabilir hale gelmesine yol açmıştır. (Alizon vd., 2009). Bu sebeplerden dolayı küreselleşme süreci hız kazanmış ve insanların bilgiye ulaşmaları kolaylaşmıştır. İkinci endüstri devriminin birinci endüstri devrimi gibi sosyokültürel ve sosyoekonomik etkileri olmakla birlikte insanların ortaya çıkan gelişmelere dair algıları değişmeye başlamış, teknoloji insan hayatında yer bulmaya başlamıştır. İnsanların yaşam standartları ve yaşam tarzları değişime uğramaya başlamış ve merkezleşme ön plana çıkmıştır. Birinci endüstri devrimi çoğunluklu olarak İngiltere ve Avrupa'yı etkilemiş olmakla birlikte ikinci endüstri devrimi öncelikli olarak Amerika ve Japonya ve sonrasında bütün dünyanın birçok bölgesine yayılmıştır (Jensen,1993). İkinci endüstri devrimi sürecinde gerçekleşen icatların bazıları; Boeing 747, cep telefonu, internet, GPS ve uzay mekiğidir olmuştur (Drath ve Horch, 2014).

Hannover fuarında Endüstri 4.0 sürecinden bir sonraki aşama, 1970 yılından itibaren gelişen teknolojinin etkisiyle otomasyon yaygınlaşmaya başlamasıyla ortaya çıkmış olan dönüşüm süreci olmuştur. (Drath ve Horch, 2014). Üçüncü endüstri devriminin diğerlerine nazaran daha geç başlamasının nedeni, bu dönem içerisinde yaşanan ikinci dünya savaşı ve büyük buhranın negatif etkilerinin ortadan kaldırılması olarak karşımıza çıkmaktadır (Jensen,1993). Ancak ikinci dünya savaşı sırasında ortaya çıkan insan ihtiyaçları üçüncü endüstri devriminin yaşanmasını geciktirmiş ve üçüncü endüstri devriminin oluşmasının da temel dayanağını oluşturmuştur. Savaş sırasında duyulan ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirilen teknolojiler bu dönemin başlangıcına ışık tutmuştur (Schwab,2017).

Bu dönemde haberleşme ve teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte üretimde otomasyona geçiş başlamıştır. Bu dönemde yazılım sektörünün gelişiminin ivme kazanması ve üretimde kullanılan makinelere entegrasyonu ile otomasyonun desteklenmesi sağlanmıştır (Groover,2007). Ayrıca nükleer, biyotarım, telekomünikasyon, lazer, fiber optik gibi bilim dallarının gelişimi üretimi bambaşka bir boyuta taşımıştır (Redclift, 2005). İnsanlar arasında mesafelerin kısalması iletişimin hızlanması artmıştır. Dünyanın öbür ucundaki bir habere saniyeler içerisinde ulaşılabilir hale gelmiştir. Bunların yanı sıra her endüstri devriminde karşımıza çıktığı gibi burada da bir enerji kaynağı kullanımı değişimine gidilmeye çalışılmış ve nükleer enerji ön plana çıkmıştır.

Yoğunlukla kullanılan kaynaklardan olan petrolün tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalmasından dolayı yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim başlamış ve bu yönelimler devlet sübvansiyonlarıyla desteklenmiştir (Jänicke ve Jacob, 2009). Sürdürülebilirlik kavramı ilk defa bu dönemde önem kazanmaya başlamış ve güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, HES, JES kullanımı yaygınlaştırılmaya çalışılmıştır. Çağın en önemli kavramı olarak sürdürülebilirlik büyük önem kazanmıştır (Redclift, 2005).

2.1.2.Endüstri 4.0 Süreci

Teknolojik gelişmelerin ve devrim niteliğindeki süreçlerin oluşumu genellikle ihtiyaç doğrultusunda ortaya çıkmaktadır. Üretim sektöründe yaşanan dönüşüm de rekabetin artışıyla beraber ortaya çıkmıştır. Yukarıda incelenen diğer endüstri devrimleri de göz önüne alınırsa Endüstri 4.0 da rekabet artışının ve üretimin hız kazanmasına gereklilik duyulmasının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır (Neugebauer,2016). Öncelikli olarak gelişen teknoloji ve iletişim ağından kaynaklı

olarak günümüzde ham maddeye ve pazarlara ulaşım kolaylaşmıştır. Bunun getirdiği avantajların yanı sıra birtakım dezavantajları da bulunmaktadır.

Üretim kapasitesinin giderek artması ve yaratılan arza karşılık belli bir talebe ihtiyaç duyulması günümüzde ciddi sorunlara neden olmaktadır. Çünkü geldiğimiz noktada piyasalar doyum noktalarına ulaşmıştır. Özellikle Amerika ve Avrupa' da üretim ve talep neredeyse doyum noktasına ulaşmıştır (Vaidya,2018). Bunun bir sonucu olarak ve küreselleşen piyasaların etkisiyle birlikte rekabet çok üst seviyelere çıkmıştır. Dolayısıyla üretim süreçlerindeki dönüşüme öncülük eden Avrupa ve Amerika maliyetlerini düşürmek adına birtakım uygulamalar yapmışlar ve üretimlerini emek maliyetinin çok daha düşük olduğu Brezilya, Arjantin, Türkiye, Hindistan, Endonezya, Tayvan, Tayland, Çin gibi ülkelere taşımışlardır (Siemens Raporu, 2014).

Bu durum gelişmiş sanayi devleri arasında yer bulamayan gelişmekte olan ülkelere avantaj sağlamıştır (Alexopoulos vd. 2016). Üretimin ülkelerinde gerçekleşmesi, sanayileşmiş ülkelerin sermayelerini ve bilgi birikimlerini ülkelerine taşımak için fırsat yaratmıştır. Bunun yanı sıra pazarların doyumluğa ulaştığı dönemde gelişmekte olan ülkeler özellikle Çin, sanayileşmiş ülkeler için önemli bir pazar kaynağı olarak ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla Çin söz konusu bilgi birikimine ulaşımının sonucunda elindeki ürünleri değişim mühendisliği sayesinde yenileyerek önemli bir aktör olarak sanayi devlerinin arasında yerini almıştır (Schröder,2016). Ayrıca Hindistan ve Brezilya gibi ülkeler de sanayilerini geliştirerek rekabet yarışına katılmış ve rekabet günümüzdeki haline ulaşmıştır.

Endüstri 4.0'ın uygulanmasının bir diğer nedeni ise tüketici taleplerinde yaşanan değişimdir. Endüstri 4.0'ın temel amacı, sipariş yönetimi, araştırma ve geliştirme,

üretim devreye alma, ürünlerin kullanımına kadar teslimat ve ürünlerin geri dönüşümü gibi alanları etkileyen bireysel müşteri ihtiyaçlarını karşılamaktır (Vaidya,2018) . Eski dönemlerde tüketiciler ürün azlığından kaynaklı olarak hızlı bir şekilde ürüne ulaşma endişesi içerisinde değillerdi ancak günümüzde tüketiciler küreselleşen dünyanın ve üretilen ürün miktarının ve çeşitliliğinin oldukça yüksek olmasından dolayı yeni ürünlere hızlı bir şekilde ulaşma ihtiyacı duymaya başlamışlardır. Bu da rekabetçi piyasada ülkelere bir fırsat yaratmıştır. Günümüzde piyasaya yeni ürünün mümkün olduğunca hızlı çıkarılması hayati öneme sahip olmuştur. Hatta bu gerekliliği yerine getirmek isteyen birtakım firmalar başarısızlıkla yüzleşmişlerdir.

Örneğin; Güney Kore'nin teknoloji devi Samsung 'un yakın tarihte piyasaya sürdüğü Samsung Galaxy Note 7 telefonlarındaki batarya sorunu ve buna bağlı olarak ısınmaların ve patlamaların yaşanması, ürünün piyasaya sürülmesine hazır olmamasına rağmen hızlı bir tepki vermek amacıyla piyasaya sürülmesinin bir sonucu olarak karşımıza çıkmıştır.Sonuç olarak küreselleşen piyasada rekabet üstünlüğü sağlamak ve piyasalara hızlı ve hatasız bir ürün çıkarabilmek adına üretimin daha da hızlanması, esnekliğin artırılması ve maliyetlerin azaltılması Endüstri 4.0'ın çıkış noktalarından biri olmuştur.

İlk defa 2011 yılında Almanya Federal Hükümeti, Endüstri 4.0'ı, Siber Fiziksel Üretim Sistemi (CPPS) şeklindeki üretim ve lojistik sistemlerinin yoğun olarak otomatik bir bilgi alışverişi için küresel olarak mevcut bilgi ve iletişim ağını yoğun olarak kullanan üretim ve iş süreçleri olarak tanımlamış ve Endüstri 4.0 resmî belgelerle karşımıza çıkmıştır (Bahrin,2016).

Almanya Eğitim Araştırma Bakanlığı ülkenin güncel durumunu değerlendirerek gelecekle ilgili geliştirici ve kalkınmaya katkı sağlayacaklarını düşündükleri 10 tane proje oluşturmuş ve bu projeler "yüksek teknoloji stratejisi 2020'nin gelecek projeleri" adı altında yayınlanmıştır (Qin,2016). Bu projelerin genel içeriği sürdürülebilirlik, yeni enerji kaynaklarının kullanılması ve akıllı teknolojiler hakkında tartışmaları içermektedir. Yayınlanan projelerden bir tanesi de Endüstri 4.0 olarak karşımıza çıkmış ve ilk kez Hannover Fuarında dile getirilmiştir (MacDougall, 2011). Temelde ihtiyaçların karşılanması için geliştirilmeye çalışan bu sisteme teknolojinin geldiği boyutlar da ciddi bir kaynak sağlamıştır. Endüstri 4.0'ın genel karakteristiği yatay entegrasyonla kurum içi ağların yaratılması, alt sistemlerin dikey entegrasyonu ile esnek ve uyumlu üretim sisteminin yaratılması ve mühendislik entegrasyonu ile bütün değer zincirinde özelleştirilmiş ürünün oluşturulmasını içermektedir (Lom, vd., 2016).

Endüstri 4.0'ın amacı, üretim sürecinde insanlar, ürünler ve cihazlar arasında gerçek zamanlı etkileşimlere sahip, kişiselleştirilmiş ve dijital ürün ve hizmetlerin oldukça esnek bir üretim modelini oluşturmaktır (Zhou vd., 2015). Endüstri 4.0 sadece üretim süreci içerisine girmekle kalmayıp güncel hayatımızın birçok alanında da yer almaya başlamıştır.

Sosyal hayatımıza da giren Endüstri 4.0 aynı zamanda eğitim, yazılım ve ev yaşantısında da etkili olmaya başlamış, akıllı evlerin ve hatta akıllı şehirlerin tasarımının mümkün olabileceği fikri ortaya çıkmıştır (Stock vd., 2016). Dolayısıyla insan yaşamına bu denli entegre olmuş bir sürecin değerlendirilmesi yapılırken değişime insanların davranışsal olarak tepkilerinin ölçülmesi de oldukça büyük bir öneme sahip olmaya başlamıştır (Schumacher,2016).

2.1.3.Endüstri 4.0'ın İçinde Yer Alan Bileşenler

Endüstri 4.0 sürecinin oluşumunda birtakım teknolojik gelişmelerin yaşanmasının etkisi vardır. Literatürde temel bir sınıflandırması olmamakla birlikte bu çalışmada genel olarak makalelerde yer verilen kavramlar ele alınmıştır. Ayrıca araştırmamızın ilerleyen bölümlerinde insanların sosyal algılarının Endüstri 4.0 bileşenleri üzerindeki etkilerinin ölçülmesinin hedeflenmesi sebebiyle kavramların tanımlanmasının önem arz ettiği düşünülmektedir.

2.1.3.1. Nesnelerin İnterneti

“The IoT” olarak da bilinen nesnelerin interneti, sensör yazılımı sayesinde ağ bağlantısı kur an fiziksel cihazların birbiriyle iletişime geçmesini kapsamaktadır. Nesnelerin internetinin temel amacı makinaların uzaktan kontrol edilmesi ve otomatik olarak birbiriyle iletişime geçmesidir (Siemens raporu, 2016). M2M (Machine-to-Machine) yani makineler arası iletişimi mümkün kılan bu sistem hızlı bir şekilde gelişmeye devam etmektedir (Roblek vd., 2016).

IoT teknolojisi, çeşitli kaynakların kablolu veya kablosuz iletişim standartları üzerinden bağlanması konusundaki avantajları nedeniyle imalatta yaygın olarak kullanılmaktadır (Tao vd., 2014). Popülerlik kazanan bir teknoloji olarak, Nesnelerin İnterneti'nin (IoT) ulaşım sistemleri ve üretim sistemleri gibi mevcut birçok endüstriyel sistemin işleyişini ve rolünü dönüştürmek için umut verici çözümler sunması beklenmektedir. Örneğin, IoT akıllı ulaşım sistemleri oluşturmak için kullanıldığında, dağıtım şirketleri her bir aracın mevcut yerini, hareketini izleyebilecek ve gelecekteki yerini ve muhtemel karayolu trafiğini tahmin edebilecektir (Da Xu, 2014).

İnternet kıtaların birleşmesini ve dünyanın küreselleşmesini sağlayarak insanların haberleşmesine yardımcı olmuştur. Söz konusu dönüşüm ham maddeye ulaşımı ve yeni pazarlara ulaşmayı sağlamıştır. Şu anda nesnelere boyutuna taşınan bu haberleşmenin piyasanın yapısını, işletmelerin üretim ve pazarlama stratejilerini etkileyeceğinin kuşkusuz olduğu ortadadır.

Gartner'ın araştırmasına göre 2020 yılına kadar nesnelere internetiyle alakalı 1,9 trilyon dolarlık yatırım yapılacağı öngörülmektedir (Lom, vd.,2016). Bu da nesnelere interneti hakkında büyük bir pazar oluşacağının önemli bir göstergesidir. Şu anda dahi birçok büyük teknoloji ve yazılım firması nesnelere internetiyle ilgili ürünler ortaya çıkarmaktadır. Bu şirketlerin başında Türkiye'de Siemens ve Koç sistem, dünyada IBM ve Oracle gibi yabancı firmalar gelmektedir (Pamuk ve Soysal,2018).

Nesnelere interneti sadece üretim ve sanayi alanında karşımıza çıkmamaktadır. Bunun yanı sıra gündelik hayatın da bir parçası olmaya başlamıştır. Günümüzde nesnelere interneti gün geçtikçe daha fazla gündelik hayatta karşımıza çıkmaya başlamıştır. Örneğin şu anda kullanılan akıllı telefonlardaki bilgilerin ve verilerin aynı zamanda bilgisayarda, tablette kullanabiliyor olunması nesnelere internetinin uygulanmasının ilk adımları olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca son dönemde geliştirilen telefon uygulamaları sayesinde günümüzde birtakım ev gereçlerinin uzaktan kontrol edilmesi sağlanmaktadır.

2.1.3.2. Siber Fiziksel Sistemler

Endüstri 4.0 sürecinin gerçekleşmesini sağlayan önemli bileşenlerden biri olan Siber-Fiziksel Sistemler (CPS), makineleri ve bileşenlerini, yazılımlar sayesinde ekstra zeki ve esnek olarak kontrol etmeyi ifade etmektedir (Kobara, 2016).

Siber Fiziksel Sistemler, gerçek dünya ile etkileşime girmek için gereken sensörleri kontrol eden ve elde edilen verileri işleyen, genellikle bir veya daha fazla mikrodenetleyiciler bulunan bir kontrol ünitesinden oluşmaktadır (Jazdi,2014). Yerleşik üretim faktörlerine gömülü yazılımlar ve sensörler sayesinde daha önceden programlanan sistemler M2M iletişimi sağlayarak herhangi bir müdahale gerektirmeden üretimine devam edebilmektedir (Lom, vd.,2016).

Sistemin tüm süreci hiçbir müdahale ya da ek emek gerektirmeden otomatik olarak kendini gerçekleştirilebilmektedir. Bu sürecin en önemli getirisi otomasyonun etkin bir şekilde devreye girebiliyor olmasıdır.

Alman Ulusal Bilim Kurumu (The National Science Foundation), siber-fiziksel sistemleri şu şekilde tanımlamaktadır. “Siber-fiziksel sistemler; gözlemeleme, koordinasyon ve kontrol gibi üretim süreçlerindeki temel prensiplerin, hesaplama ve iletişim bileşkesinden oluşan karma teknoloji tarafından yönetilen sistemlerdir.”

Siber-fiziksel sistemlerde, yerleşik üretim faktörlerine gömülü yazılımlar ve sensörler sayesinde daha önceden programlanan sistemler M2M iletişimi

sağlayarak herhangi bir müdahale gerektirmeden çalışabilmektedir (Oesterreich ve Teuteberg, 2016). IoT siber fiziksel sistemlerin başarılı ve etkin bir şekilde çalışmasında en önemli bileşenlerden bir tanesi olarak tanımlanmaktadır (Kimani,2019).Günümüzde özellikle otomotiv sektöründe, öğrenen robotların ve araçların birtakım üretim süreçlerinde hali hazırda yer aldıkları bilinmektedir (Pamuk ve Soysal,2018).

2.1.3.3. Büyük Veri Analitiği

İnternetin gelişimiyle birlikte üretilen veri miktarı gün geçtikçe artmaktadır. Ancak üretilen verilerin her birinin anlamlı olmaması sebebiyle bilgi kirliliği de artmaya başlamıştır. Örneğin endüstriyel ekipmanlarda, otomobillerde, elektrik sayaçlarında ve nakliye kasalarında dünya genelinde sayısız dijital sensör bulunmaktadır. Ayrıca havadaki hareket, titreşim, sıcaklık, nem ve hatta kimyasal değişimler ölçülebilir ve kayıt altına alınabilir bir hale gelmiştir (Lohr,2012). Ancak söz konusu veri artışı her zaman anlamlı veri üretimi şeklinde olmamış ve bilgi kirliliğinin de son zamanlar ciddi oranlarda büyüme yaşamasına sebebiyet vermiştir. Bu bilgilerin doğru bilgiye elde etmeyi imkânsız kılması söz konusu değildir. Günümüzde bu bilgilerin ayrıştırılmasıyla ilgili birçok çalışma yapılmaktadır.

Veriler, makineler ve cihazlar aracılığıyla üretilir ve bulut alt yapıli sistemler içerisinde depolanır, ihtiyaç duyulduğunda işletme yönetimleri ya da gündelik hayatımızda bizler bu verilere ulaşabiliriz (Pamuk ve Soysal,2018). Son dönemlerde sosyal medya ve internet alışverişi büyük veri analitiği için çok önemli kaynak yaratmaktadır.

Şu an var olan ağlarda 1000 Exabyte veri bulunduğu tahmin edilmekte ve ilerleyen 10 yıl içerisinde bu miktarın 20 katına çıkacağı varsayılmaktadır (TÜSİAD raporu,2014). McKinsey Company'e göre imalat sektörü diğer sektörlerle oranla daha fazla veri kullanmaktadır. Örneğin ambalajlı ürünler sektöründe bir kişisel bakım ürünü için 1 makine 33 milli saniyede 5000 veri üretir ve bu yılda dört trilyon veri yapmaktadır. Alman hükümetine göre Endüstri 4.0'ın yakıtı büyük veriler olacaktır (Yin ve Kaynak,2015).

Genel bir bakış açısıyla siber-fiziksel sistemlerde akıllı makineler sürekli olarak bilgi üretimi ve bilgi depolaması yapmaktadır ve bu bilgilerin belli bir zaman sonra analiz edilmesi ölçülmesi ve yapılandırılması gerekecektir tam da bu noktada büyük veri analizi bir başka isimle veri madenciliği kavramı ön plana çıkmaktadır (Kleineidam vd., 2016).

Büyük veri analizinin amacı, kurumsal karar alma ve karar verme süreçlerini geliştirmektir (Tabesh,2019). Ayrıca etkinliği arttırmakta, hata yapma oranını azaltmakta ve esnekliği sağlamaktadır. McKinsey'in görüşüne göre şirketler büyük veriler kullanarak üretim geliştirme masraflarını %50 azaltabileceklerdir (Yin ve Kaynak,2015).

2.1.3.4. Akıllı Fabrikalar

Akıllı Fabrika, bugün hemen hemen otomatik bir fabrika olarak kabul edilmektedir (Longo,2019). Her bir endüstri devrimiyle birlikte fabrikaların üretim süreçleri değişim yaşamış, otomasyonun devreye girmesiyle üretimdeki insan faktörü her

geçen gün giderek azalmıştır. Ancak günümüzde hala fabrikalardaki emek faktörü sıfır seviyesine inmemiştir.

Yeni pazar gereksinimleri ve IoT gibi bağımsız olarak ortaya çıkan teknolojiler, üretim şirketlerinin ortamını akıllı fabrikalara kaydırmaktadır. IoT'nin temel fikri, fiziksel öğelerin gömülü elektroniklerle zenginleştirildiği ve internete bağlı olduğu sistemlerle insan unsurunu üretim sürecinden uzaklaştırmaktır (Shrouf vd.,2014). Endüstri 4.0'ın temel amaçlarından biri fabrikalardaki insan faktörünü sıfıra indirmektir. Bunun yapılmak istenmesinin temel sebebi insan faktörünün bulunduğu her süreçte doğası gereği hata olasılığı olmasıdır. Ayrıca insan faktörü bir zaman maliyeti oluşturmakta ve emek faktörünün de maliyeti söz konusu olmaktadır.

Üretim sürecini tamamen insansızlaştırılmasının fabrikaların akıllı hale getirilmesinin avantajı hata payını sıfıra indirmek, süreci hızlandırmak ve var olan maliyetleri minimize etmek olarak sayılabilmektedir (Pamuk ve Soysal,2018).

Akıllı fabrikaların oluşturulmasının temel araçları aslında yukarıda bahsedilen sistemlerdir. M2M iletişimin sağlanması ise üretim sürecindeki koordinasyonun kusursuz ve tam zamanında olmasını sağlayacaktır (Shrouf vd.,2014). Bunun oluşturulabilmesi için nesnelerin interneti sisteminin hatasız bir şekilde uygulanması ve makineler arasındaki iletişimin yazılımlar ve sensörler aracılığıyla desteklenmesi gerekmektedir. Bununla birlikte siber-fiziksel sistemler de bu süreçte oldukça büyük bir rol oynamaktadır.

Akıllı fabrikaların sağlayacağı yararlar arasında bireylere prototip aşamasında ya da ürün son haline ulaşmadan hemen önce kendilerine özel ürün sipariş

edebilme, ya da kendi tasarımını yapabilme imkânı tanıyan kitle özelleştirmesi yer almaktadır (Tuominen, 2016).

Bir diğer önemli faktör ise esnekliktir M2M iletişimin ve siber fiziksel sistemlerin oluşturulması üretim süreçlerine esneklik katacak ve birtakım değişiklikler yapılabilmesini kolaylaştırabilecektir. Optimizasyon kararlarının verilmesi de sistemin sağladığı faydalardan bir tanesi olarak belirtilmektedir (Hiruta,2019). Ayrıca bu sistemin sağlayacağı faydalar sadece fabrika içerisinde kalmayıp tedarik zinciri ağının da söz konusu durumlarla ilgili daha fazla bilgiye sahip olmasına yardımcı olacaktır (Shrouf vd.,2014).

2.1.3.5. 3D Yazıcılar

Bir diğer Endüstri 4.0 bileşeni olan 3D yazıcılar ardışık malzeme katmanları ekleyerek nesnelere oluşturan bir üretim tekniği olarak tanımlanmaktadır (Basiliere,2017). En önemli faydaları üretim esnekliğini artırmasıyla çeşitli sayıda ürünün üretilmesi ve inovasyonun hız kazanması olarak belirtilmektedir (Miller,2019).

Üretim tesislerinde esnekliğin ve çeşitli ürün üretiminin artırılmasının oldukça yüksek maliyetleri bulunmaktadır. Bunun yanı sıra ar-ge ve inovasyonun gelişimi de yüksek maliyetler içermektedir. Bununla birlikte son yıllarda 3D yazıcıların maliyetleri giderek azalmakta ve işlem kapasiteleri de giderek artmaktadır (Stock, Seliger,2016). Dolayısıyla üretimde değişimin sürecinin bir parçası olmaya başlamaktadır (Miller,2019).

Genel itibarıyla dijital tasarımın fiziksel varlıklara aktarımında çok büyük bir atak olan 3D yazıcılar yalnızca üretime sağladığı faydalarla değil aynı zamanda piyasaya hızlı yeni ürün sürme stratejisini de destekleyerek pazarlama açısından da oldukça büyük bir öneme sahip olmaktadır (Baur ve Wee, 2015). Ayrıca yapısı itibarıyla ürün özelleştirilebilmesine ve çeşitliliğin artırılması açısından büyük bir imkân yaratmaktadır (Lipson,2013). Söz edilen faydalar göz önünde bulundurulduğun Endüstri 4.0 sürecinin başarılı olmasında 3D yazıların oldukça büyük öneme sahip bir bileşen olduğundan söz edilebilmektedir.

2.1.3.6. Bulut Sistemleri

Bulut tabanlı üretim, verimliliği arttıran, ürün yaşam döngüsü maliyetlerini azaltan ve optimal kaynak tahsisine izin veren geçici, yeniden yapılandırılabilir siber-fiziksel üretim hatları oluşturmak için, talep üzerine erişimden çeşitlendirilmiş ve dağıtılmış üretim kaynaklarına ulaşabilmek için kullanılabilen ağ bağlantılı bir üretim modeli olarak tanımlanabilir (Wu,2013).

Önceki bölümlerde de bahsedildiği gibi günümüzde birçok teknolojik ürün, üretim tesisi, sensörler ve daha birçok etmen aracılığıyla veri üretilmektedir. Bununla birlikte, bu makineler ve cihazlar arasındaki doğrudan, gerçek zamanlı, çift yönlü iletişim protokollerinin çeşitliliği ve uyumsuzluğu sebebiyle oluşabilecek kısıtlamalar nedeniyle sıkıntılar yaşanabilmektedir (Georgakopoulos, vd.,2016).

Bulut sistemler tam da bu sorunun ortadan kaldırılması ve aynı veriyi farklı cihazlarda kullanabilmenin mümkün kılınması, verilerin herhangi bir yazılım açısından ya da donanımsal sıkıntı yaşanmadan hızlı bir şekilde aktarılabilmesi,

makine ve cihazların aralarında herhangi bir protokol kısıtlaması olmadan iletişim kurabilmeleri nedeniyle Endüstri 4.0 için önemli bir bileşen olarak görülebilmektedir (Wu,2013). Ayrıca Endüstri 4.0 sürecinin diğer bileşenleriyle de sıkı ilişkiler içerisinde olan bulut sistemler, IoT ile en uyumlu şekilde bir araya getirildiğinde, gerçek zamanlı hesaplama yapılmasına ve yüksek değerli bilginin her yere teslim edilmesine, büyük veri ile bir arada kullanıldığında ise verilerin entegrasyonu ve güvenilir bir şekilde depolanabilmesine olanak sağlamaktadır (Thames,2016). Bu avantajlar, dünya çapında üretim tesislerinin benzeri görülmemiş işletme verimliliği kazanmalarını, kârlarını artırmalarını ve maliyetleri düşürmelerini sağlayabilmektedir (Xu,2012).

2.1.3.7. Siber Güvenlik

Siber güvenlik, son dönemlerde küresel anlamda ilgi odağı haline gelmiştir. 50'den fazla ülke resmi olarak siber alan, siber suç ve / veya siber güvenlik konusundaki resmi tutumlarını açıklayan bir tür strateji belgesi yayınlamıştır (Klimburg, 2012). Endüstri 4.0 sürecinin içerisinde barındırdığı bileşenler ve yapısı itibarıyla siber güvenlik çok daha önemli bir kavram haline gelmiştir.

Basit bir tanımla siber güvenlik sistemleri genel itibarıyla şirket veri tabanına örülen bir duvar olarak tanımlanmaktadır (Sadeghi vd.,2015) . Siber güvenlik, Endüstri 4.0 bileşenlerinin doğası gereği verilerin, şirketlerin dış çevresine ciddi avantajlar verip işletmeyi zayıflatabilme riskine neden olabilmesi ve kaybolma durumunda şirketlerin üretimlerini durdurmak zorunda kalma risklerini barındırmasından dolayı önem kazanmıştır (Thames,2017).

Bileşenler arasında siber güvenlik açısından daha öncelikli öneme sahip olabilecek olanlar, nesnelerin interneti ve bulut sistemler M2M iletişiminin sağlanmasının yapı taşları olmakla birlikte çok ciddi veri üretimi ve bu üretilen verilerin depolanmasını sağlamaktadırlar. Söz konusu bileşenler üretim dünyasında çok büyük avantajlar yaratmaya olanak sağlamalarıyla birlikte ciddi bir siber güvenlik açığı oluşturmaktadırlar. Ayrıca bileşenler işletmelere ait birçok bilginin siber ortama taşınmasına neden olmakla birlikte, üretilen ve saklanan bilgilerin hem işletmenin dış çevresine yayılma riskinin hem de bulut sistemlerde saklanan verilerin kaybolma riskinin oluşmasına neden olmaktadır (Pereira,2017). Söz konusu risklerin azaltılması için Endüstri 4.0 için siber güvenlik sistemleri oldukça önemli bir bileşen haline gelmiştir (Sadeghi vd., 2015).

2.2.TEKNOLOJİ KABUL MODELİ VE TEKNOLOJİ YATKINLIK ENDEKSİ VE ARALARINDAKİ İLİŞKİ

Bu bölümde Teknoloji Kabul Modeli ve Teknoloji Yatkinlik Endeksi arasındaki ilişki incelenmiş ve iki modelin birbiriyle entegre edilme sebeplerine değinilmiştir.

2.2.1.Teknoloji Kabul Modeli (Technology Acceptance Model)

Geçmişten günümüze teknoloji sürekli olarak gelişen ve hayatımızın bir parçası haline gelmeye başlayan bir olgu olmaya başlamıştır. Yaşanan bu değişim sürecinde teknolojinin bireyler tarafından algılanması ve kullanılmasını inceleyen birden çok bilişim modeli ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu modellerin temel amacı bu değişim sürecini insanların nasıl algıladığının ve teknolojik ürünleri kabul etme ve kullanmada hangi davranışsal özelliklerin etkilendiğinin ölçülmesi olmuştur.

Literatür taraması sonucunda, bu modellerin Rogers'ın "Yeniliğin Yayılması Teorisi" ile ortaya çıkmaya başlamasının akabinde 1975 yılında Ajzen ve Fishbein (1975) tarafından ortaya konulan "Nedensel Hareket Teorisi", sonrasında 1989 yılında Davis'in ortaya attığı "Teknoloji Kabul Modeli" bilişim modellerinin şekillenmesinde büyük bir adım olduğu görülmüştür (Turner, vd.,210).

Davis (1989) 'e göre Teknoloji Kabul Modeli, bilişim teknolojisinin nihai tüketici tarafından kullanılmasını, kişisel tutumlar ve davranışlarla açıklayan bir modeldir (Lederer vd. 2000). Modeli şekillendiren iki temel değişken algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı olarak sıralanmaktadır (Davis vd.,1989). Bu iki değişken yakından incelenecek olursa; algılanan fayda, kişinin bilişim teknolojisini kullanarak performansını ne kadar arttırabileceğini ölçmektedir. Yani işini yaparken ne kadar daha fazla katma değer yaratabileceğini ifade ederken, algılanan kullanım kolaylığıysa kişinin bilişim teknolojisi araçlarını kullanırken ne derece zorlandığı, bu araçları ne hızda öğrenebildiğini ifade etmektedir (Davis vd.,1989).

Algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığının tüketici davranışları üzerindeki etkisi birden çok çalışmada incelenmiş ve çalışmanın sonucunda bireylerin algılarının davranışlarının üzerinde çok büyük etkileri olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığının da dışsal değişkenlerden etkilendiği ortaya konulmuştur (Lin vd.,2007). Genel itibarıyla dışsal değişkenler tüketicinin algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan faydasını etkilemekte, bu dışsal değişkenler tüketicinin teknolojik ürünü kullanmaya karşı tutumunu belirlemekte, bu tutumsa tüketicinin teknolojik ürünü kullanma niyetini ve sonuç olarak da gerçek kullanımını etkilemektedir (Walczuch vd., 2007).

Bu çerçevede Teknoloji Kabul Modeli'nin sayısallaştırılması ve ölçülmesi amacıyla bir ölçek oluşturulmuştur. Oluşturulan ölçekte Teknoloji Kabul Modeli'nin temel değişkenleri olan algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan fayda etrafında şekillendirilmiş sorular ışığında bir ön test uygulanmıştır. Daha sonrasında uygulanan ön testin sonuçlarına güvenilirlik ve geçerlilik analizleri yapılmış ve söz konusu ölçeğin teknolojik ürünlerin satın alınması ve kullanılması konusundaki davranışsal eğilimleri açıkladığı tespit edilmiştir.

Ayrıca Teknoloji Kabul Modeli'nin teknolojik ürün kullanımını başarılı bir şekilde açıkladığı düşünülmüş ve bu nedenle birçok kaynağa referans olmuştur (Marangunic vd.,2015). Süregelen süreçte Teknoloji Kabul Modeli'ne dışsal olarak eklenen değişkenler olmuş bu değişkenlerden bazılarının nihai tüketici tutumlarına sebebiyet verirken bir kısmının etki etmediği fark edilmiştir. Bütün bu artı yönlerinin yanı sıra Teknoloji Kabul Modeli'ne gelen eleştiriler de söz konusudur.

Bu eleştiriler göz önüne alındığında birçoğunda Teknoloji Kabul Modeli'nin kişinin sübjektif değişkenlerini göz ardı ettiği ileri sürülmektedir (Godoe, vd.,2012). Örneğin birçok yazar, Teknoloji Kabul Modeli'nin içinde bulunan kültür, yaş, cinsiyet ve buna benzer kişiye özgü değerler açısından değerlendirme yapılmadığı ve bu açıdan modelin eksik olduğu konusunda eleştiriler yapmışlardır.

2.2.2. Teknolojik Yatkinlik Endeksi (Technology Readiness Index)

Gelişen teknolojiyle birlikte piyasalara, sürekli yenilenen ve değişen bilişim ürünleri sunulmaya başlanmıştır. Bu hızda ortaya çıkan değişim ve arz sıklığı tüketicide merak ve ilginin yanı sıra aynı zamanda korku, tedirginlik gibi negatif algılar da oluşturmaya başlamıştır. Araştırmacılar söz konusu konularda birden çok çalışma yapmış olmakla birlikte bu çalışmaların en yaygın olarak bilinenlerinden bir tanesi, teknolojik gelişmelerin ve sunulan teknolojik ürünlerin bireyler üzerinde oluşturduğu olumlu ve olumsuz etkileri belirleyebilmek için Parasuraman tarafından oluşturulan bir ölçek olan Teknolojik Yatkinlik Endeksidir (Walczuch vd.,2007).

Teknolojik Yatkinlik Endeksi ilk olarak 2000 yılında Parasuraman tarafından ortaya atılmış ve birçok çalışmaya temel oluşturmuştur. Parasuraman, teknolojik yatkinliği, “tüketicilerin teknolojiyi ev ve iş yaşamındaki amaçlarını başarmak için kabul etme ve kullanma eğilimi” olarak tanımlamaktadır. Parasuraman’ın Teknolojik Yatkinlik Endeksi modeli; teknolojik değişmelere karşı iyi yargıları ifade etmek amacıyla; iyimserlik ve yenilikçilik; kötü yargıları ifade etmek amacıyla da güvensizlik ve rahatsızlık boyutlarından oluşmaktadır (Lin vd.,2007).

Parasuraman, Teknolojik Yatkinlik Endeksi boyutlarından iyimserlik boyutunu; nihai kullanıcının; teknolojinin iş ve ev yaşamında sağladığı performans artışını, esnekliği ve yapılması gerekli olan aktivitelere hız kazandırması olarak algılamasını, yenilikçilik boyutunu kişinin yeni çıkan teknolojik ürünleri takip etme ve bu konuda ilk deneyimleyenler arasında olması olarak tanımlamaktadır. Rahatsızlık boyutunu tüketicinin teknolojik bir ürünü kullanırken ürünü

benimseyememesi ürün hakkında yetkinliğe sahip olmamasından kaynaklı hissettiği kötü duygu olarak ve güvensizlik boyutunuysa; tüketicinin teknolojik bir ürün ya da program kullanımından sonra ortaya çıkan sonucun doğruluk ve tamlığı konusunda endişe duyması olarak tanımlamaktadır.

Yukarıda açıklanan iyimserlik ve yenilikçilik boyutları kişilerin teknolojik ürünlere karşı olumlu tavır ve yargılarını belirlerken, rahatsızlık ve güvensizlik boyutları tüketicinin teknolojik ürün hakkındaki olumsuz tavır ve yargılarını belirlemektedir. Teknolojik Yatkinlik Endeksi'nin on yıldan fazla bir süredir yaygın kullanımının birincil nedeni, teknolojinin hizmet alanındaki etkisinin katlanarak artmasıdır.

2.2.3. Teknoloji Kabul Modeli Ve Teknolojik Yatkinlik Endeksi Arasındaki İlişki

Bugüne kadar, birçok araştırmacı Teknoloji Kabul Modeli'ne yapılan eleştirileri de göz önünde bulundurarak modele yeni değişkenler eklemişlerdir. Agarwal ve Karahanna (2000), Teknoloji Kabul Modeli'ne bilişsel emilim, oyunculuk ve öz yeterlilik değişkenlerini ekleyerek bir çalışma yapmış, Venkatesh ve Davis (2000) Teknoloji Kabul Modeli'ne öznel normları ekleyerek çalışmalarını sürdürmüş, Chau ve Hu (2002) Teknoloji Kabul Modeli ile akran etkileşimlerini birleştirmiş, Gefen vd.(2003) güven ve Teknoloji Kabul Modelini sentezlemiş, Chiu vd. (2005) Teknoloji Kabul Modeli ile kişisel yenilikçiliği entegre etmiş, Walczuch vd. (2007) ve Lin vd. (2007) Teknoloji Kabul Modeli'ni, Teknoloji Yatkinliği ile bütünleştirmiş, Chen vd. (2009), müşterilerin self servis teknolojilerini kullanmaya devam etmelerini anlamada entegre bir model önermek için Teknoloji Yatkinliğini, Teknoloji Kabul Modeli'ni ve Planlı Davranış Teorisi'nin özünü sentezlemiştir.

Lee (2009), Teknoloji Kabul Modeli'ni, Planlı Davranış Teorisi ile birleştirerek internet bankacılığının benimsenmesini anlamak için algılanan risk ve algılanan fayda değişkenlerini kullanmıştır.

Söz konusu çalışmalardan elde edilen sonuçlar ışığında ve daha sıklıkla sentezlenen değişkenlerin Teknolojik Yatkinlık Endeksi olduğu görülmüş ve bu çalışmaya Teknoloji Kabul Modeli ve Teknoloji Yatkinlık Endeksi'nin entegre edildiği bir model ile devam edilmeye karar verilmiştir.

2.2.4. Teknolojik Yatkinlık Endeksi ile Entegre Edilen Teknoloji Kabul Modeli ile Endüstri 4.0 Arasındaki İlişki

Teknoloji Kabul Modeli, çeşitli bilgi teknolojisi ve bilgi sistemi alanlarında uygulanmıştır. Moon ve Kin (2001), kullanıcıların Dünya Çapında Web bağlamını kabul ettiğini açıklamak için, Gefen vd.(2003) online alışverişi anlamak için, Lin vd. (2007), e-stok kullanıcılarının davranışsal niyetini netleştirmek için, Chen ve Chen (2009), otomotiv telematik kullanıcılarının kullanım amacını anlamak için, Stern vd. (2008), tüketicilerin çevrimiçi açık artırmaları benimsediğini araştırmak için, Serenko vd. (2007), günlük iş uygulamalarında arayüz ajanlarının kullanıcı tarafından kabul edilmesini değerlendirmek için, Muller-Seitz vd. (2009), Radyo Frekanslı Tanımlamasını (RFID) müşterinin kabul ettiğini anlamak için Teknoloji Kabul Modeli'ni kullanmışlardır.

Teknoloji Kabul Modeli yardımıyla yapılan çalışmalar incelendiğinde, çoğunlukla tüketicinin yeni bir ürünü ve bilişim teknolojisini benimsemesi ve kabullenmesinin incelendiği görülmüştür. Endüstri 4.0 sürecinin bileşenlerinin de bilişim sürecinde ortaya çıkan bir dizi değişiklik olduğu göz önünde bulundurulduğunda, Teknoloji

Kabul Modeli'nin Endüstri 4.0 sürecinin benimsenmesinin incelenmesinde faydalı olacağı düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde insan davranışlarından yola çıkarak Endüstri 4.0 sürecinin kabullenilmesiyle başarıya ulaşılmasını hedefleyen çalışmalar olduğu görülmüştür. Söz konusu çalışmalarla hem şirketlerin Endüstri 4.0 sürecini başarılı bir şekilde tamamlamaları hedeflenmiş hem de akademik dünyaya insan davranışlarının Endüstri 4.0 sürecindeki yerini ölçen modeller sunarak katkı sağlamışlardır. Schumacher vd. (2016), imalatçı firmaların Endüstri 4.0 vizyonu ile ilgili gelişmişlik durumlarını sistematik olarak değerlendirmek için bir olgunluk modeli ve ilgili bir araç geliştirilmiştir. Ganzarain ve Errasti (2016), Endüstri 4.0 sürecinin başarılı olması amacıyla işbirlikçi çeşitlendirme vizyonu, strateji ve eylem planı oluşturmak için rehber bir çerçeve olarak bir süreç modeli ortaya çıkarmıştır. De Carolis vd., (2017) "İmalat Şirketlerinin Dijital Hazırlık Durumunu Değerlendirmek İçin Bir Olgunluk Modeli" isimli kitabında dijital dönüşümün uygulanmasındaki kritik noktaları tanımlamak ve daha sonra tüm sistemin gelişimini sağlamak için olgunluk değerlendirmesi için bir puanlama yöntemi tanımlamaktadır.

Pessl vd. (2017), Endüstri 4.0'a genel bir bakış ve uygulamaları ile Endüstri 4.0'ın dokuz ayağını anlama ve Endüstri 4.0'ın uygulanmasıyla ortaya çıkan zorlukları ve sorunları belirleme ve Endüstri 4.0 ile ilgili yeni trendleri ve akışları incelemek amacıyla bir model geliştirmişlerdir. Akdil vd. (2018), "Endüstri 4.0 Stratejisi için Olgunluk ve Hazırlık Modeli" adında bir kitapla sürece destek olmuşlardır.

Bu çalışmada da Endüstri 4.0 sürecinin başarılı olması konusunda insan davranışlarının etkisini ölçen şirketlere yardımcı olacak ve akademik dünyaya

katkı sağlayan bir model geliştirilmeye çalışılacaktır. Modelde daha önce birçok teknolojik yenilik için kullanılan Teknoloji Kabul Modeli kullanıcaktır. Bu modelle birlikte sıklıkla kullanılan Teknolojik Yatkinlık Endeksi'nin bileşenleri de değişken olarak modele dâhil edilecektir.

2.2.5. Hipotezler

Literatür taramaları sonucunda aşağıda yer alan hipotezlerin oluşturulmasının anlamlı olacağı dũřünũlmüřtür.

Araştırmanın H1-H4 numaralı hipotezlerinde Teknolojik Yatkinlık Endeksi'nin boyutlarının Endüstri 4.0 bileşenlerine dair ölçülen algılanan faydayı doğrudan etkilediği ngörũlmektedir.

H1:İyimserlik, Endüstri 4.0 bileşenlerine dair ölçülen algılanan faydayı doğrudan etkiler.

H2:Yenilikçilik, Endüstri 4.0 bileşenlerine dair ölçülen algılanan faydayı doğrudan etkiler.

H3:Güvensizlik, Endüstri 4.0 bileşenlerine dair ölçülen algılanan faydayı doğrudan etkiler.

H4:Rahatsızlık, Endüstri 4.0 bileşenlerine dair ölçülen algılanan faydayı doğrudan etkiler.

Araştırmanın H5-H8 numaralı hipotezlerinde modelde yer alan aracı etkilerin ölçülmesine yöneliktir. Bu hipotezlerde algılanan kullanım kolaylığının, Teknolojik Yatkınlık Endeksi'nin boyutlarının Endüstri 4.0 bileşenlerine dair ölçülen algılanan faydayı değiştirecek aracı etkiye sahip olduğu öngörülmektedir.

H5: Algılanan fayda iyimserlik ve Endüstri 4.0 bileşenlerine dair ölçülen algılanan fayda arasında aracı bir etkiye sahiptir.

H6: Algılanan kullanım kolaylığı yenilikçilik ve Endüstri 4.0 bileşenlerine dair ölçülen algılanan fayda arasında aracı bir etkiye sahiptir.

H7: Algılanan kullanım kolaylığı güvensizlik ve Endüstri 4.0 bileşenlerine dair ölçülen algılanan fayda arasında aracı bir etkiye sahiptir.

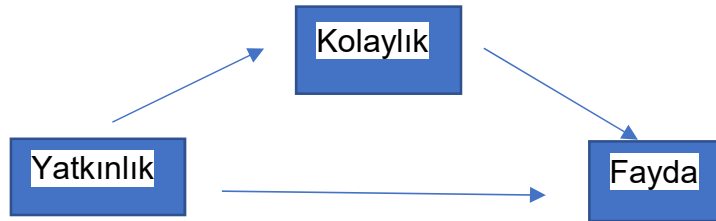
H8: Algılanan kullanım kolaylığı rahatsızlık ve Endüstri 4.0 bileşenlerine dair ölçülen algılanan fayda arasında aracı bir etkiye sahiptir.

3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde önceki bölümlerde anlatılan kavramların birbiriyle ilişkilendirilerek modelin oluşturulması ve daha sonrasında oluşturulan modellerin test edilmesi amaçlanmaktadır. Dolayısıyla bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama yöntemi ve veri toplamada kullanılan ölçekler, verilere ilişkin ön analizler yer almaktadır.

3.1. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu araştırmanın temel amacı Parasuraman'a ait Teknolojik Yatkinlık Endeksi ile Davis ve diğerlerine ait Teknoloji Kabul Modeli'ni birbiriyle ilişkilendirerek Endüstri 4.0'ı oluşturan bileşenlerin insan davranışlarıyla ilişkisini gösterecek bir çalışma yapmaktır. Bu araştırmada algılanan kullanım kolaylığının Teknolojik Yatkinlık Endeksi Boyutları ve Endüstri 4.0 bileşenlerine dair ölçülen algılanan fayda arasındaki ilişkide aracılık rolünün test edilmesi ve aynı zaman doğrudan etkilerin test edilmesi amaçlanmıştır. Nicel araştırma yöntemlerinden verilerin toplanması için anketin kullanılacağı bu çalışmada çevrimiçi olarak veriler toplanmıştır. Araştırma değişkenleri arasındaki ilişkileri ortaya koyma amacı güdülmüştür ve ilişkiler korelasyon temelinde incelenmiştir. Araştırma modelinin gösterimi şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1: Araştırma Modeli

3.1.1. Örneklem ve Prosedür

Çalışmanın hedef kitlesi işletmelerde farklı alanlarda hizmet veren çalışanlar olmakla birlikte herhangi bir sektör kısıtlaması yapılmamış ancak seçim yapılırken Endüstri 4.0 bileşenlerini kullanan ve kullanma yolunda adımlar atan bireylerden oluşmasına özen gösterilmiştir. Bunun sebebi ölçülen değişkenlere aşinalık olmasıdır. Ağırlıklı olarak Türkiye’de yaşayan eğitim düzeyi en az üniversite mezunu olan teknoloji ve dijitalleşmeyle ilişkili teknokentlerde yer alan şirketler, kamu kurumları ve bankalarda finans, denetim, bilişim ve idari departmanlarda çalışan bireylerden oluşturmaktadır.

Bu kapsamda araştırmaya veri teşkil edecek kitleye ulaşabilmek amacı ile çevrimiçi ortamda anket yapılmıştır. Bunun için Google formlar adlı anket sistemi kullanılmıştır. Bu sayede anketin dağıtımının kolaylaştırılması, verilerin daha hızlı bir biçimde düzenlenerek kullanılan analiz programlarına aktarımı sağlanmıştır. Çevrimiçi anket kullanımının dezavantajı olarak, verilerin saklanmasına ilişkin olası güvenlik sorunları belirtilebilmektedir (Ahern, 2005). Verilerin güvenliğine ilişkin, anket sisteminin dünya çapında kullanılması ve toplanılan verilerin anonim olmasından dolayı herhangi sorun oluşturmayacağı düşünülmektedir.

Anket linki hedeflenen kitleye e-posta aracılığıyla ulaştırılmıştır. Böylece katılım sayısının artırılması hedeflenmiştir. Anket çevrimiçi olarak toplamda 150 kişiye gönderilmiş ve 105 katılımcı tarafından sorular cevaplanmıştır. Toplamda %70 oranında geri dönüş alınmıştır. Ankete katılım gönüllük esasına dayalı olması sebebiyle genel bir ana kütleye gönderilmiş belirli bir kuruma yönelik değil kişi bazlı olarak uygulanılmıştır.

Örneklem hacmine karar verirken çalışmada yapılacak olan analizler göz önünde bulundurulmuştur. Hiyerarşik regresyon tercih edilecek olması ve hiyerarşik regresyonun basit doğrusal regresyon modelini temel alan, doğrudan ve aracı değişkenlerin etkilerini ölçen bir model kullanılması sebebiyle örneklem hacmi seçilirken regresyon yöntemi için geçerli olan basit bir formül kullanılarak alt sınır belirlenmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2001).

$$N \geq 50 + 8m$$

N= Örneklem hacmi,

m= bağımsız değişkenlerin sayısı

Formülde yer alan m değeri bağımsız değişken sayısını göstermektedir. Araştırmanın modelinde; yenilikçilik, iyimserlik, rahatsızlık ve güvensizlik olmak üzere 4 tane bağımsız değişkeni bulunmaktadır. Gerekli hesaplamalar yapıldığında minimum örneklem hacminin 82 olması gerekmektedir. Anket çevrimiçi olarak toplamda 150 kişiye gönderilmiş ve toplamda 105 katılımcı tarafından sorular cevaplanmıştır. Toplamda %70 oranında geri dönüş alınmıştır. Ankete katılım gönüllük esasına dayalı olması sebebiyle genel bir ana kütleye uygulanmış belirli bir kuruma yönelik değil kişi bazlı olarak uygulanmıştır.

3.1.2. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Katılımcıların demografik özelliklerine 1 numaralı tabloda yer verilmiştir.

Tablo 1: Katılımcıların Demografik Özellikleri

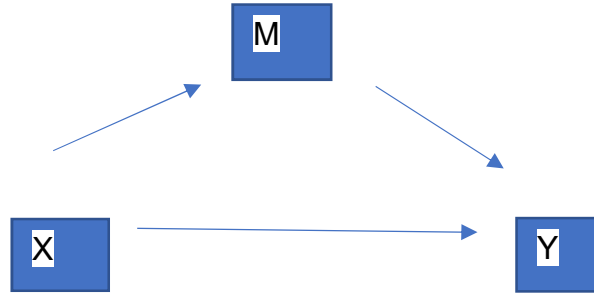
		<i>Frekans</i>	<i>%</i>
Cinsiyet	Kadin	36	34,3
	Erkek	69	65,7
Yaş	18-25	36	34,3
	26-30	25	23,8
	30-35	17	16,2
	36-40	16	15,2
	40 üstü	11	10,5
Eğitim	Üniversite	66	62,9
	Yüksek lisans	32	30,5
	Doktora	7	6,7
Meskek	Mühendis	38	36,2
	Yönetici	18	17,1
	Akademisyen	4	3,8
	Denetçi	29	27,6
	Finans Uzmanı	2	1,9
	İdari Personel	12	11,4
	Satin Alma Uzmanı	2	1,9
Sektör	Ar-ge	6	5,7
	Otomotiv	5	4,8
	Finans	28	26,7
	Tekstil	2	1,9
	Bilisim	4	3,8
	Enerji	2	1,9
	Kamu	5	4,8
	Üretim	22	21,0
	Telekomünikasyon	14	13,3
	Eğitim	5	4,8
	Sigorta	1	1,0
	Hizmet	1	1,0
	Akademi	4	3,8
	Sağlık	1	1,0
	Savunma	5	4,8

3.1.3. Uygulanacak Yöntem

Çalışmanın temel bağımsız değişkenlerini Teknolojik Yetkinlik Endeksi boyutları oluşturmaktadır. Teknolojik Yetkinlik Endeksi; iyimserlik yenilikçilik rahatsızlık ve güvensizlik olmak üzere dört boyuttan oluşmaktadır. Dolayısıyla dört boyuttan her biri modelin bağımsız değişkenidir.

Endüstri 4.0 bileşenlerine dair ölçülen algılanan fayda ise çalışmanın temel bağımlı değişkenidir. Temel bağımlı değişkenin yanı sıra algılanan kullanım kolaylığı da bazı hipotezlerde Teknoloji Yetkinlik Endeksi boyutlarından etkilenmesi beklenen bağımlı değişken olarak modelde yer almaktadır. Bunun yanı sıra algılanan kullanım kolaylığı; Teknoloji Yetkinlik Endeksi boyutları olan iyimserlik, yenilikçilik, rahatsızlık, güvensizlik ve Endüstri 4.0 bileşenleri aracılığıyla ölçülen algılanan fayda arasında aracı değişken olarak da modelde yer almaktadır.

Hipotezlerin test edilmesi amacıyla Aracılık Etki Analizi kullanılacaktır. Analizin yapılabilmesi amacıyla IBM SPSS 18 paket programına Hiyerarşik Regesyon makrosunun eklenmesiyle geliştirilen uygulama kullanılacaktır. En basit aracılık modeli, Şekil 2'de olduğu gibi, X ve Y arasında nedensel olarak yerleştirilmiş tek bir aracı M'yi belirler. Aralık seviyesi tipik olarak pratikte iki en küçük kareler regresyon denklemi ile tahmin edilir (Hayes,2018). Aracılık Analizinin temel amacı iki değişken arasında bağlantı mekanizmasının olup olmadığını anlamaktır. Dolayısıyla burada bahsi geçen aracı değişken bağımlı değişken ve bağımsız değişken arasındaki etki değişkenidir(Gürbüz ve Şahin 2018). Düzenleyici değişken tahmin ve sonuç değişkeni arasındaki ilişkinin şiddetini ölçen değişken olarak tanımlanabilmektedir (Gürbüz, 2019).



Şekil 2:Aracılık Etkisinin Şekilsel Gösterimi

3.2. KULLANILAN ÖLÇEKLER

Çevrimiçi olarak uygulanan soru formu, gönüllü katılım formu ile başlamıştır. Gönüllü katılım formunun yer aldığı ilk bölümde katılımcıların soru sormaktan çekinmemeleri, hiçbir kişisel bilginin toplanmayacağı, içten ve samimi cevap vermeleri rica edilmiş ve katılımın gönüllü olduğu, istenildiği takdirde anketi her an bırakabilecekleri vurgulanmıştır. Daha sonra, Teknolojik Yatkinlık Endeksi ölçeği, Teknoloji Kabul Modeli ölçeği ile birlikte birtakım demografik bilgilerin doldurulması talep edilmiştir. Ankette yer alan sorular takip eden bölümde detaylı şekilde yer almaktadır. Araştırmada, toplam 46 soru belirlenmiş. Katılımcıların özelliklerinin belirlenmesi amacıyla; 5 soru eklenmiştir.

3.2.1. Demografik Değişkenler

Bu bölümde anket katılımcılarının yaşları, cinsiyetleri, eğitim durumları, kurum içindeki pozisyonları ve kurumdaki çalışma süreleri sorulmuştur. Daha önce yapılan çalışmalar, bu demografik değişkenlerin kullanılan değişkenlere etki edebileceğini göstermektedir.

3.2.2. Teknolojik Yatkınlık Ölçümüne Yönelik Sorular

Araştırmada Teknolojik Yatkınlık Endeksi'nin ölçülmesi amacıyla kullanılan sorular Parasuraman'a ait "Technology Readiness Index (Tri): A Multiple-Item Scale to Measure Readiness to Embrace New Technologies" makalesinde yer alan anketindeki soruların çevirilerinin uyarlamaları kullanılmıştır. Makalenin sahibi olan araştırmacılardan çalışmalarının kullanılmasıyla alakalı olarak izinler alınmıştır. Orijinal çalışma, beşli likert ölçeği kullanılmış, toplamda 36 sorudan oluşmaktadır. Teknolojik Yatkınlık Endeksi, Yenilikçilik, Rahatsızlık, Güvensizlik ve İyimsellik olmak üzere dört adet boyuttan oluşmaktadır.

İyimsellik boyutunu yansıtmaları için kullanılan sorulardan "Yeni teknolojiler içeren ürünlerin kullanımı daha kolaydır." ifadesi örnek olarak verilebilir. Yenilikçilik boyutunun yansıtılması için kullanılan sorulardan "Çevremdeki kişiler yeni teknolojiler ile ilgili tavsiyelerimi almaya gelirler." İfadesi, güvensizlik boyutu için "Bir bilgiyi makine veya internette verirsem, hiçbir zaman doğru yere ulaştığından emin olmam." İfadesi ve rahatsızlık boyutunu yansıtan sorulardan "Teknolojik ürünler için yazılan kullanım kılavuzlarında sade (anlaşılabilir) bir dil kullanılmaz." İfadesi örnek olarak gösterilebilmektedir.

Katılımcılar verilen ifadelerle ne derece katıldıklarını, 5'li Likert tipi skala (1: Hiç katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Tamamen katılıyorum) üzerinden değerlendirmişlerdir. Ölçekte alınan yüksek puanlar, bireyin Teknolojik Yatkinlık Endeksi puanlarının da yüksek olduğunu göstermektedir. Söz konusu ölçeğin Türkçeye çevirisi için Başgöze (2010)'un yayınlanmamış doktora tezinden yararlanılmıştır.

3.2.3. Teknoloji Kabul Modelinin Değişkenlerinin Ölçümüne Yönelik Sorular

Araştırmada Teknoloji Kabul Modeli'nin ölçülmesi amacıyla kullanılan sorular Davis'e ait "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology" makalesinde yer alan anketteki soruların çevirilerinin uyarlamaları kullanılmıştır. Makalenin sahibi olan araştırmacılardan çalışmalarının kullanılmasıyla alakalı izinler ve etik kurul izni de alınmıştır. Orijinal çalışma, yedili likert ölçeği kullanılmış, toplamda 28 sorudan oluşmaktadır. Teknoloji Kabul Modeli, algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan fayda olmak üzere iki adet boyuttan oluşmaktadır.

Algılanan kullanım kolaylığı boyutunu yansıması için kullanılan sorulardan "Akıllı fabrikaların, kullanımına kolay uyum sağlanabilir." ifadesi ve algılanan fayda boyutunun yansıtılması için kullanılan sorulardan "Büyük veri analitiğini kullanmak üretkenliğimi (daha az emek harcayarak sonuca ulaşmamı) arttırdı." ifadesi örnek olarak gösterilebilmektedir.

Katılımcılar verilen ifadelerle ne derecek katıldıklarını, 1-7 likert tipi skala ("Kesinlikle Katılıyorum=7", "Katılıyorum=6", "Kısmen Katılıyorum=5",

“Kararsızım=4“, “Kısmen Katılmıyorum=3“, “Katılmıyorum=2“,“Kesinlikle Katılmıyorum=1”) üzerinden değerlendirmişlerdir. Ölçekte alınan yüksek puanlar, bireyin Teknolojiye kabul edebilme yetenekleri puanının da yüksek olduğunu göstermektedir. Söz konusu ölçeğin Türkçeye çevirisi için Başgöze (2010)’un yayınlanmamış doktora tezinden yararlanılmıştır.

3.3. VERİ SETİNİN KONTROLÜ VE ANALİZE HAZIRLANMASI

Oluşturulan soru kâğıtları 3 bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm verilerin özelliklerinin anlaşılması için konulmuş olan sorulardan oluşmaktadır. İkinci bölüm Teknoloji Yatkinlık Endeksi boyutlarının (iyimserlik, yenilikçilik, rahatsızlık, güvensizlik) ölçülmesini amaçlayan 34 sorudan oluşmaktadır. Son bölümse Teknoloji Kabul Modeli’nin temel değişkenleri olan algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan faydanın ölçülmesi amacıyla hazırlanmış 12 sorudan oluşmaktadır.

Katılımcılara çalıştıkları yerlerdeki, Endüstri 4.0 dönüşümüne dair fikirleri hakkında ve kendi teknolojik algılarıyla alakalı olarak cevap vermeleri gerektiği anlatılmıştır. Böylece kendi çalıştıkları sektörler ve pozisyonlar göz önünde bulunarak Endüstri 4.0 bileşenlerinin algılanan kullanım kolaylığı ve faydalarının ölçülmesi hedeflenmiştir. Veri setinin ön incelemesi gerçekleştirilirken, ters kodlu maddeler için gerekli kodlamalar yapıldıktan sonra, veri setinin doğruluğu incelenmiş, sonrasında eksik veri analizi yapılmış, üçüncü aşamada normallik testi ile incelenmiştir.

Veri setinin doğruluğu incelenirken, her ölçek maddesi için ortalama ve standart sapma değerleri incelenmiş, ortalamanın standart sapmadan küçük olduğu herhangi bir maddeye rastlanmamıştır. Hesaplanan “z” değerleri incelendiğinde ise herhangi bir aykırılık tespit edilmemiştir. Veri setinde eksik verilerin olup olmadığı incelenmiş ve herhangi bir ölçekte eksik soru cevaplanmadığı görülmüştür. Normallik testi için ölçek maddelerinin veya değişkenlerin basıklık (kurtosis) ve çarpıklık (skewness) değerleri incelenerek normal dağılım gösterip göstermedikleri incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda herhangi bir madde veya değişken için normal dağılıma aykırı bir değer saptanmamıştır.

3.4. GÜVENİLİRLİK ANALİZLERİ

Çalışmanın ölçeklerinin daha önce kanıtlanmış modeller olması sebebiyle herhangi bir pilot çalışma yapılmamıştır. Ancak kullanılan ifadelerde değişiklikler yapılmış olması sebebiyle güvenilirlik analizlerinin yapılmasının gerekli olduğu düşünülmüştür. Verilerin güvenilirlik seviyelerini ölçmek amacıyla Cronbach’s Alpha analizi kullanılmıştır (Nunnally,1970). Çalışmanın güvenilirlik seviyesinin ölçülmesi için her bir ölçeğin Cronbach’s Alpha değerlerine bakılmıştır. Alpha değerleri tablo 2’de gösterilmektedir. Söz konusu sorulara ilişkin sonuçlar rahatsızlık boyutuna ait “Yeni teknolojiler, devlet ve firmalar açısından kişileri gözetlemeyi çok kolay hale getirmiştir.” sorusu ve yenilikçilik boyutuna ilişkin “Yeni teknolojileri arkadaşlarım benden daha fazla bilirler. “ sorusu hariç tüm ölçeklerdeki soruların Cronbach’s Alpha değerlerinin .70’in üzerinde olduğu görülmüştür. 0.70 değerine göre yüksek olmaları sebebiyle kabul edilebilir niteliktedirler (Garson,2012). Dolayısıyla iki sapma haricindeki kalan ifadeler birbiriyle ilişkili olduklarını ve aynı boyutu ölçtüklerini göstermektedir. Söz konusu sorular çalışmadan çıkarılarak analizlere devam edilmiştir.

Tablo 2:Güvenilirlik (Cronbach Alpha) Değerleri

Soru No.	Güvenilirlik (Cronbach Alpha)	
	Ölçek	Madde Çıkarıldığında Alpha
Teknolojik Yatkinlik Endeksi		
Yenilikçilik		
	0,58	
1	0,522	0,452
2	-0,504	0,808
4	0,424	0,489
5	0,545	0,461
6	0,477	0,494
7	0,57	0,427
8	0,555	0,452
İyimserlik		
	0,852	
1	0,527	0,841
2	0,488	0,844
3	0,49	0,844
4	0,623	0,832
5	0,535	0,84
6	0,695	0,83
7	0,488	0,846
8	0,691	0,826
9	0,691	0,828
10	0,441	0,85
Rahatsızlık		
	0,696	
1	0,458	0,655
2	0,511	0,64
3	0,231	0,695
4	0,293	0,689
5	0,393	0,666
6	0,42	0,66
7	0,446	0,655
8	-0,022	0,723
9	0,531	0,634
Güvensizlik		
	0,861	
1	0,739	0,828
2	0,752	0,828
3	0,643	0,841

4	0,741	0,829
5	0,422	0,867
6	0,61	0,844
7	0,407	0,864
8	0,563	0,849

Teknoloji Kabul Modeli'nin Değişkenleri

Algılanan Kullanım Kolaylığı

0,877

1	0,67	0,859
2	0,684	0,857
3	0,727	0,849
4	0,7	0,854

5	0,659	0,86
6	0,669	0,859

Algılanan Fayda

0,869

1	0,716	0,838
2	0,783	0,826
3	0,711	0,839
4	0,568	0,865
5	0,575	0,862
6	0,661	0,848

3.4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Araştırmanın bu bölümünde sorularının normallik testlerinin yapılması amacıyla çarpıklık ve basıklık analizleri yapılmıştır. Bu testler ile soruların basıklık ve çarpıklık değerleri ölçülmüş sonuçların tavsiye edilen +2 ile -2 değerleri arasında yer aldığı görülmektedir (Shao, 2002). Dolayısıyla basıklık ve çarpıklık analizleri verinin normal dağıldığını desteklemektedir. Tablo 3'de soru kâğıdında yer alan ifadelerin normallik değerleri gösterilmektedir.

Tablo 3: Soru Kâğıdında Yer Alan Ölçeklerin Normallik Testi

Ölçekler	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık(Kurtosis)
Cinsiyet	-0,672	-1,579
Yaş	0,569	-1,026
Eğitim	1,108	0,192
İyimserlik Ortalaması	-0,391	0,402
Güvensizlik Ortalaması	0,102	-0,834
Teknolojik Yatkinlik Endeksi Ortalaması	0,464	0,15
Algılanan Kolaylık Ortalaması	-0,434	-0,126
Algılanan Fayda Ortalaması	-0,64	0,96
Yenilikçilik Ortalaması	-0,389	0,314
Rahatsızlık Ortalaması	0,208	-0,591

3.4.2.Değişkenlerin Korelasyon Analizleri

IBM SPSS 18 programı aracılığıyla pearson korelasyon endeksleri hesaplanmış aşağıda yer alan tablo 4'de gösterilmiştir.

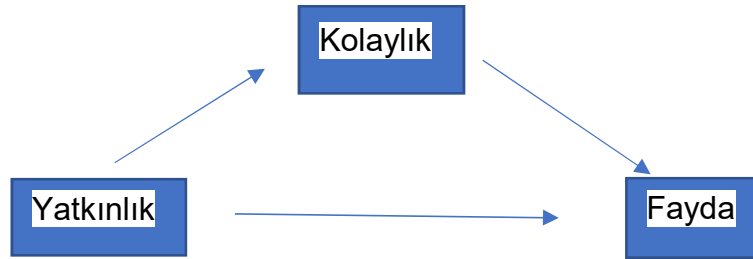
Tablo 4: Değişkenler Arasındaki Korelasyon Tablosu

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 Cinsiyet	1,000													
2 Yaş	-0,049	1,000												
3 Eğitim	0,123	0,082	1,000											
4 Meslek	-0,186	0,023	-0,073	1,000										
5 Sektör	0,295	-0,136	0,252	-0,177	1,000									
6 Yenilikçilik 1	0,290	0,019	0,090	-0,199	-0,046	1,000								
7 Yenilikçilik 2	0,298	0,024	0,106	-0,231	-0,058	0,969	1,000							
8 Rahatsızlık	0,174	-0,128	-0,064	-0,070	-0,128	0,118	0,175	1,000						
9 Rahatsızlık 2	0,184	-0,109	-0,067	-0,058	-0,119	0,157	0,208	0,991	1,000					
10 İyimserlik	0,143	0,110	0,108	-0,193	0,035	0,671	0,654	0,156	0,199	1,000				
11 Güvensizlik	-0,059	-0,300	-0,017	0,058	-0,142	-0,011	0,038	0,640	0,628	0,011	1,000			
12 Yatknlık	0,166	-0,143	0,035	-0,124	-0,114	0,561	0,589	0,756	0,774	0,622	0,711	1,000		
13 Kolaylık	0,126	-0,121	0,112	-0,227	0,079	0,560	0,552	0,178	0,211	0,551	0,067	0,456	1,000	
14 Fayda	0,170	-0,061	0,089	-0,060	-0,027	0,539	0,524	0,239	0,274	0,615	0,081	0,503	0,805	1,000

Korelasyon değerlerinin +1,-1 arasında değerleri aldığı ve 0/-,+ 0,3 arasında değerler alıyorsa zayıf, -,+ 0,3/+, -0,7 değerler alıyorsa orta ve +,-0,7/+, - 1 arasında değerler alıyorsa kuvvetli ilişki olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan fayda arasında kuvvetli korelasyon varken, iyimserlik, endeksi, yenilikçilik arasında orta seviye korelasyon bulunduğu, güvensizlik ve rahatsızlık ile algılanan kullanım kolaylığı arasında ise zayıf bir korelasyon ilişkisi bulunduğu anlaşılmaktadır.

4. HİPOTEZ TESTLERİNİN SONUÇLARI

Araştırmanın hipotezlerin doğrulanmasıyla çalışmaya başlanmıştır. SPSS 18 paket programına hiyerarşik regresyon makrosunun eklenmesiyle yapılan analizlerde kullanılan yöntem Baron ve Kenny 'nin (1986) geleneksel yönteminden ve Sobel testinden daha güvenilir sonuçlar verdiği öne sürülen Bootstrap yöntemiyle yapılmış olup güvenilirliğinin yüksek olma sebebi dağılımla ilgili, yanlılık, çarpıklık ve basıklık değerlerinin düzeltilmesidir (Gürbüz, 2019; Hayes, 2018, Hayes ,2007 ; Zhao vd., 2010). Çıktıları aşağıda sırasıyla ölçülen hipotez bazında gösterilmiştir. Bootstrap yöntemiyle yapılan çalışmada hipotezlerin desteklenebilmesi için analiz sonucunda elde edilen %95 güven aralığındaki değerlerin sıfır değerini kapsamaması gerekmektedir (Efron ,1992). Söz konusu tabloda güven aralığında LLCI ve ULCI değerlerinin sıfır değerini göstermemesi hipotezin desteklendiğini gösterir. Teknoloji Yatkinlik Endeksinin bir bütün olarak ele alınmasıyla algılanan kullanım kolaylığını ne şekilde etkilediğine dair gösterim şekil 3'de analiz tablo 5'de yer almaktadır.



Şekil 3: Teknolojik Yatkinlik Endeksi'nin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi

Tablo 5: Teknolojik Yatkinlik Endeksi'nin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi

Model Özeti						
R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,4557	,2076	1,1481	26,9880	1,0000	103,0000	,0000

Model						
	Katsayılar	se	t	p	LLCI	ULCI
Sabit	,4005	,8633	,4639	,6437	-1,3117	2,1127
Yatkinlik	1,3240	,2549	5,1950	,0000	,8185	1,8295

Standartlaştırılmış Katsayılar	
Boyut	Standardize Beta Katsayısı(b)
Yatkinlik	,4557

Tablo 5'in değerlendirilmesi neticesinde Teknolojik Yatkinlik Endeksi'nin algılanan kullanım kolaylığı üzerinde anlamlı düzeyde ve olumlu yönde etkilediği görülmektedir ($b = ,4557$, %95 CI [$,8185, 1,8295$], $t = 5,1950$, $p < 0,001$). b değerinin anlamlı olduğu hem tabloda yer alan p değerinin $0,001$ 'den küçük olmasından hem de CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmamasından anlaşılmaktadır. Teknoloji Yatkinlik Endeksi, algılanan kullanım kolaylığındaki değişimin yaklaşık %20 ($R^2 = 0,2076$)'sini açıklamaktadır.

Tablo 6: Teknolojik Yatkinlik Endeksi'nin aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı ile birlikte algılanan fayda üzerindeki etkisi

Model Özeti						
R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,8198	,6721	,3917	104,5370	2,0000	102,0000	,0000

Model						
	Katsayılar	se	t	p	LLCI	ULCI
Sabit	,4924	,5048	,9755	,3316	-,5088	1,4936
Yatkınlık	,4516	,1672	2,7006	,0081	,1199	,7833
Kolaylık	,6569	,0576	11,4141	,0000	,5427	,7710

Standardize Katsayılar	
Boyut	Standardize Beta Katsayısı(b)
Yatkınlık	,1720
Kolaylık	,7270

Tablo 6'da Teknolojik Yatkinlik Endeksi'nin aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı ile birlikte algılanan fayda üzerinde birlikte etkileri görölmektedir. Buna göre Teknoloji Yatkinlik Endeksi'nin algılanan faydayı anlamlı düzeyde ve olumlu yönde etkilediği görölmektedir (b= ,1720, %95 CI [,1199; ,7833] , t=2,7006,p=,0081).b değerinin anlamlı olduğu CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmamasından anlaşılmaktadır. Ayrıca algılanan kullanım kolaylığının algılanan faydayı anlamlı düzeyde ve olumlu yönde etkilediği görölmektedir (b= ,7270, %95 CI [,5427; , 7710] , t=11,4141, p<0,001). b değerinin anlamlı olduğu hem tabloda yer alan p değerinin 0,001'den küçük olmasından hem de CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmamasından anlaşılmaktadır. Teknoloji Yatkinlik

Endeksi'nin ve algılanan kullanım kolaylığı algılanan faydadaki değişimin yaklaşık %67 ($R^2=,6721$)'sini açıklamaktadır.

Tablo 7: Teknolojik Yatkinlik Endeksi'nin algılanan fayda üzerindeki doğrudan etkisi

Model Özeti						
R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,5033	,2533	,8833	34,9386	1,0000	103,0000	,0000

Model						
	Katsayılar	se	t	p	LLCI	ULCI
Sabit	,7554	,7572	,9976	,3208	-,7463	2,2572
Yatkinlik	1,3213	,2235	5,9109	,0000	,8780	1,7647

Standardize Katsayılar	
Boyut	Standardize Beta Katsayısı(b)
Yatkinlik	,5033

Tablo 7'nin değerlendirilmesi neticesinde Teknolojik Yatkinlik Endeksi'nin algılanan fayda üzerinde doğrudan anlamlı düzeyde ve olumlu yönde etkilediği görülmektedir($b= ,5033$, %95 CI [$,8780 ; , 1,7647$] , $t=5,9109$, $p<0,001$). b değerinin anlamlı olduğu hem tabloda yer alan p değerinin $0,001$ 'den küçük olmasından hem de CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmamasından anlaşılmaktadır.

Tablo 8: Teknolojik Yatkinlik Endeksi'nin algılanan kullanım kolaylığı vasıtasıyla algılanan fayda üzerindeki dolaylı ve doğrudan etkisi

Teknolojik Yatkinlik Endeksi'nin algılanan kullanım kolaylığı üzerinde toplam etkisi

Etki	se	t	p	LLCI	ULCI	c_ps	c_cs
1,3213	,2235	5,9109	,0000	,8780	1,7647	1,2208	,5033

Teknolojik Yatkinlik Endeksi'nin algılanan kullanım kolaylığı üzerinde direkt etkisi

Etki	se	t	p	LLCI	ULCI	c_ps	c_cs
,4516	,1672	2,7006	,0081	,1199	,7833	,4172	,1720

Teknolojik Yatkinlik Endeksi'nin algılanan kullanım kolaylığı üzerinde dolaylı etkisi

	Etki	BootSE	BootLLCI	BootULCI
Kolaylık	,8697	,1831	,5266	1,2510

Teknolojik Yatkinlik Endeksi'nin algılanan kullanım kolaylığı üzerinde kısmen standartlaştırılmış dolaylı etkisi

	Etki	BootSE	BootLLCI	BootULCI
Kolaylık	0,8035	0,1344	0,5387	1,0681

Teknolojik Yatkinlik Endeksi'nin algılanan kullanım kolaylığı üzerinde tamamen standartlaştırılmış dolaylı etkisi

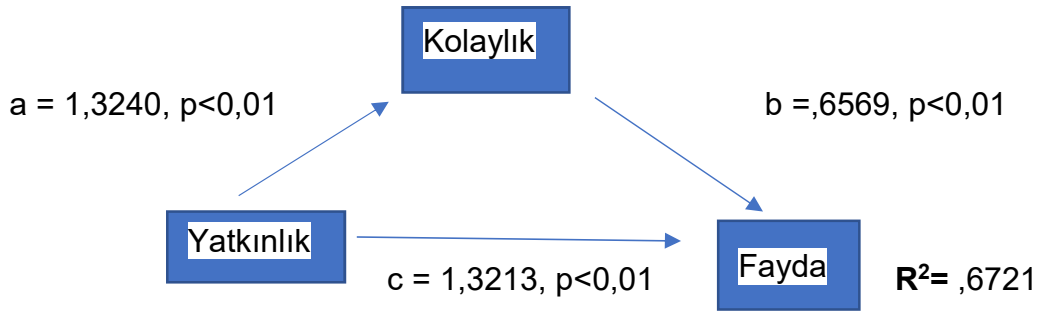
	Etki	BootSE	BootLLCI	BootULCI
Kolaylık	0,3313	0,0583	0,2169	0,4447

Tablo 8'in analizinin en önemli sonuçlarının olduğu tablodur. Zira bu tablo Teknolojik Yatkinlik Endeksi'nin, aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı vasıtasıyla algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisini göstermektedir. Tablo 8'e bakıldığında önce Teknolojik Yatkinlik Endeksi'nin algılanan fayda üzerindeki

doğrudan ve toplam etkilerine ilişkin bulgular tekrardan gösterilmiştir. Sonrasında ise Teknoloji Yatkinlık Endeksi'nin algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisinin olup, olmadığını gösteren dolaylı etki (indirect effect) değeri bootsrap tekniği ile elde edilen güven aralıkları ile raporlanmıştır. Buna göre Teknolojik Yatkinlık Endeksi'nin algılanan fayda üzerinde dolaylı etkisi olduğu yani algılanan kullanım kolaylığının, algılanan fayda ve Teknolojik Yatkinlık Endeksi arasında aracı değişken etkisi olduğu görülmektedir($b=,8697$, %95 BCA CI $[,5266 ; 1,0681]$).

Söz konusu sonuçlara göre Teknolojik Yatkinlık Endeksi yüksek olan kişilerin bir ürün üzerindeki algılanan kullanım kolaylığının daha yüksek olduğu ve algılanan faydayı etkilediği anlaşılmıştır. Yani iki kişiden Teknolojik Yatkinlık Endeksi bir birim yüksek olan kişinin; algılanan faydası ,8697 birim daha yüksek olur.

Tablo 8'de son olarak Teknolojik Yatkinlık Endeksi'nin ve algılanan fayda üzerindeki tam ve kısmi standardize etki büyüklükleri verilmiştir. Buna göre her iki büyüklükteki güven aralıkları sıfır değerini içermediği için anlamlıdır. Tam standardize etki değeri 0,3313 ve kısmi standardize etki değeri 0,8035'dir. Bu değerlerin yorumlanmasında K^2 değeri, 01'e yakınsa düşük, ,09'a yakınsa orta ,25'e yakınsa yüksek olarak yorumlanır (Preacher ve Kelley ,2011). Test edilen modeldeki aracılık etkisinin yüksek olduğu görülmektedir. Yukarıdaki tüm açıklamaların toplu gösterimi aşağıdaki Şekil 4'de gösterilmektedir.

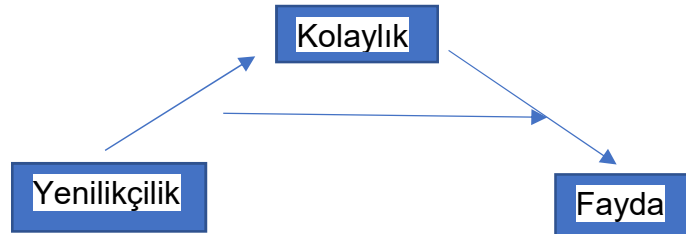


Şekil 4.Aracılık Testine İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

Doğrudan Etki(c) = ,4516 ,p>,05

Dolaylı Etki = ,8697,%95 [,5266; 1,2510]

Yenilikçiliğin algılanan kullanım kolaylığını ne şekilde etkilediğine dair gösterim şekil 5'de analiz tablo 9'da yer almaktadır.



Şekil 5: Yenilikçiliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi

Tablo 9: Yenilikçiliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi

Model Özeti						
R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,5519	,3046	1,0076	45,1149	1,0000	103,0000	,0000

Model						
	Katsayı	se	t	p	LLCI	ULCI
Sabit	1,3823	0,5258	2,6288	0,0099	0,3394	2,4252
Yenilikçilik	0,9489	0,1413	6,7168	0	0,6687	1,229

Standardize Katsayılar	
Boyut	Standardize Beta Katsayısı(b)
Yenilikçilik	,5519

Tablo 9'un değerlendirilmesi neticesinde yenilikçiliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerinde anlamlı düzeyde ve olumlu yönde etkilediği görülmektedir ($b = ,5519$, %95 CI [$0,6687$; $1,229$], $t = 6,7168$, $p < 0,005$). b değerinin anlamlı olduğu ve tabloda yer alan p değerinin $0,001$ 'den küçük olmasından hem de CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmamasından anlaşılmaktadır. Yenilikçilik, algılanan kullanım kolaylığındaki değişimin yaklaşık %30 ($R^2 = ,3046$)'unu açıklamaktadır.

Tablo 10: Yenilikçiliğin aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı ile birlikte algılanan fayda üzerindeki etkisi

Model Özeti						
R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,8110	,6577	,4089	97,9982	2,0000	102,0000	,0000

Model						
	Katsayı	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	1,2951	0,346	3,7429	0,0003	0,6088	1,9814
Yenilikçilik	0,1773	0,1079	1,6428	0,1035	-0,0368	0,3913
Kolaylık	0,6708	0,0628	10,6873	0	0,5463	0,7953

Standardize Katsayılar	
Boyut	Standardize Beta Katsayısı(b)
Yenilikçilik	,1141
Kolaylık	,7424

Tablo 10'da yenilikçiliğin aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı ile birlikte algılanan fayda üzerinde birlikte etkileri görülmektedir. Buna göre yenilikçiliğin algılanan faydayı anlamlı düzeyde ve olumlu yönde doğrudan etkilemediği görülmektedir (b= ,1141, %95 CI [-0,0368; 0,3913] , t=1,6428,p=0,1035).b değerinin anlamlı olmadığı CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmasından anlaşılmaktadır. Ayrıca algılanan kullanım kolaylığının algılanan faydayı anlamlı düzeyde ve olumlu yönde etkilediği görülmektedir (b= ,7424, %95 CI [0,5463; 0,7953] , t=10,6873, p=0). b değerinin anlamlı olduğu hem tabloda yer alan p değerinin 0,001'den küçük olmasından hem de CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmamasından anlaşılmaktadır. Yenilikçilik ve algılanan kullanım

kolaylığı, algılanan faydadaki değişimin yaklaşık %66 ($R^2=,6577$)'sını açıklamaktadır.

Tablo 11: Yenilikçiliğin algılanan fayda üzerindeki doğrudan etkisi

Model Özeti						
R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,5239	,2744	,8583	38,9560	1,0000	103,0000	,0000

Model						
	Katsayı	se	t	p	LLCI	ULCI
Sabit	2,2224	0,4853	4,5792	0	1,2599	3,1849
Yenilikçilik	0,8138	0,1304	6,2415	0	0,5552	1,0723

Standardize Katsayılar	
Boyut	Standardize Beta Katsayısı(b)
Yenilikçilik	,5239

Tablo 11'in değerlendirilmesi neticesinde yenilikçiliğin algılanan fayda üzerinde doğrudan anlamlı düzeyde ve olumlu yönde etkisi olduğu görülmektedir ($b=,5239$, %95 CI [0,5552; , 1,0723] , $t=6,2415$, $p=0$). b değerinin anlamlı olduğu hem tabloda yer alan p değerinin 0,001'den küçük olmasından hem de CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmamasından anlaşılmaktadır.

Tablo 12: İyimserliğin algılanan kullanım kolaylığı vasıtasıyla algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisi

İyimserliğin algılanan fayda üzerindeki toplam etkisi

Etki	se	t	p	LLCI	ULCI	c_ps	c_cs
0,8138	0,1304	6,2415	0	0,5552	1,0723	0,7518	0,5239

İyimserliğin algılanan fayda üzerindeki direkt etkisi

Etki	se	t	p	LLCI	ULCI	c_ps	c_cs
0,1773	0,1079	1,6428	0,1035	-0,0368	0,3913	0,1638	0,1141

İyimserliğin algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisi

	Etki	BootSE	BootLLCI	BootULCI
Kolaylık	,6365	0,1108	0,4169	0,851

İyimserliğin algılanan fayda üzerindeki kısmen standartlaştırılmış dolaylı etkisi

	Etki	BootSE	BootLLCI	BootULCI
Kolaylık	,5881	0,081	0,4259	0,7487

İyimserliğin algılanan fayda üzerindeki tamamen standartlaştırılmış dolaylı etkisi

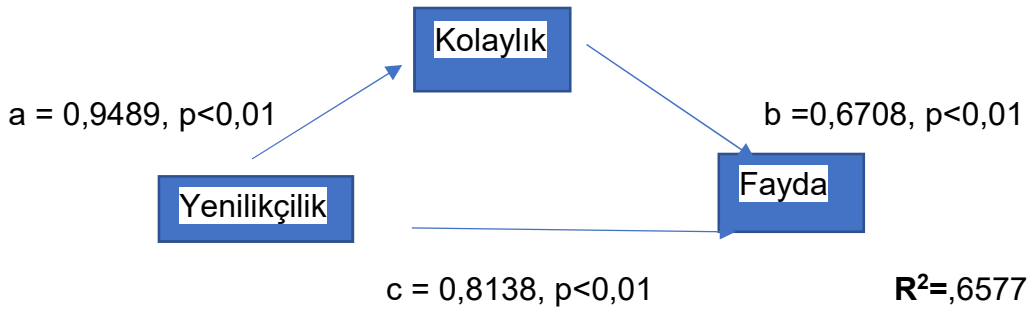
	Etki	BootSE	BootLLCI	BootULCI
Kolaylık	,4097	0,0611	0,2794	0,5234

Tablo 12'nin analiz en önemli sonuçlarının olduğu tablodur. Zira bu tablo Yenilikçiliğin, aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı vasıtasıyla algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisini göstermektedir. Tablo 12'ye bakıldığında önce yenilikçiliğin algılanan fayda üzerindeki doğrudan ve toplam etkilerine ilişkin bulgular tekrardan gösterilmiştir. Sonrasında ise yenilikçiliğin algılanan fayda

üzerindeki dolaylı etkisinin olup, olmadığını gösteren dolaylı etki (indirect effect) değeri bootsrap tekniği ile elde edilen güven aralıkları ile raporlanmıştır. Buna göre yenilikçiliğin algılanan fayda üzerinde dolaylı etkisi olduğu yani algılanan kullanım kolaylığının, algılanan fayda ve yenilikçilik arasında aracı değişken etkisi olduğu görülmektedir($b=,6365$, %95 BCA CI [0,4169; 0,851]).

Söz konusu sonuçlara göre Yenilikçiliği yüksek olan kişilerin bir ürün üzerindeki algılanan kullanım kolaylığının daha yüksek olduğu ve algılanan faydayı etkilediği anlaşılmıştır. Yani iki kişiden iyimserlik bir birim yüksek olan kişinin; algılanan faydası ,6365 birim daha yüksek olur.

Tablo 12’de son olarak yenilikçiliğin ve algılanan fayda üzerindeki tam ve kısmi standardize etki büyüklükleri verilmiştir. Buna göre her iki büyüklükteki güven aralıkları sıfır değerini içermediği için anlamlıdır. Tam standardize etki değeri ,4097 ve kısmi standardize etki değeri ,5881’dir . Bu değerlerin yorumlanmasında K^2 değeri, 01’e yakınsa düşük, ,09’a yakınsa orta ,25’e yakınsa yüksek olarak yorumlanır(Preacher ,K. J.& Kelley, K. ,2011). Test edilen modeldeki aracılık etkisinin yüksek olduğu görülmektedir. Yukarıdaki tüm açıklamaların toplu gösterimi aşağıdaki Şekil 6’da gösterilmektedir.

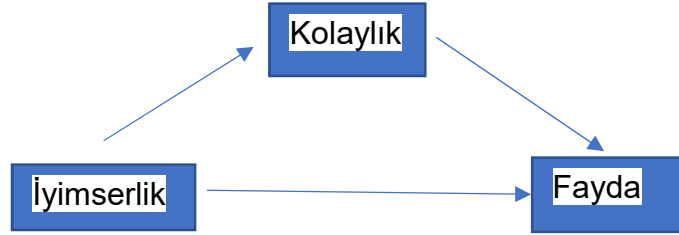


Şekil 6: Aracılık Testine İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

Doğrudan Etki(c) = 0,1773,p>,05

Dolaylı Etki = ,6365,%95 [0,4169; 0,851]

İyimserliğin algılanan kullanım kolaylığını ne şekilde etkilediğine dair gösterim şekil 7'de analiz tablo 4.13'de yer almaktadır.



Şekil 7: İyimserliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi

Tablo 13: İyimserliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi

Model Özeti						
R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
0,5511	0,3037	1,0089	44,9297	1	103	0

Model						
	Katsayı	se	t	p	LLCI	ULCI
Sabit	-0,256	0,7684	-0,3332	0,7397	-1,7799	1,2679
İyimserlik	1,2325	0,1839	6,703	0	0,8678	1,5972

Standardize Katsayılar	
Boyut	Standardize Beta Katsayısı(b)
İyimserlik	,5511

Tablo 13 'ün değerlendirilmesi neticesinde iyimserliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerinde anlamlı düzeyde ve olumlu yönde etkilediği görülmektedir ($b = ,5511$, %95 CI [0,8678; 1,5972] , $t = 6,703$, $p = 0$). b değerinin anlamlı olduğu ve tabloda yer alan p değerinin 0,001'den küçük olmasından hem de CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmamasından anlaşılmaktadır. İyimserliğin, algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki değişimin yaklaşık %30 ($R^2 = ,3037$)'unu açıklamaktadır.

Tablo 14: İyimserliğin aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı ile birlikte algılanan fayda üzerindeki etkisi

Model Özeti						
R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
0,8311	0,6907	0,3694	113,9093	2	102	0

Model						
	Katsayı	se	t	p	LLCI	ULCI
Sabit	0,2023	0,4652	0,4349	0,6645	-0,7204	1,1251
İyimserlik	0,4968	0,1333	3,7255	0,0003	0,2323	0,7612
Kolaylık	0,6053	0,0596	10,1518	0	0,487	0,7236

Standardize Katsayılar	
Boyut	Standardize Beta Katsayısı(b)
İyimserlik	,2458
Kolaylık	,6699

Tablo 14'te iyimserliğin aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı ile birlikte algılanan fayda üzerinde birlikte etkileri görülmektedir. Buna göre iyimserliğin algılanan faydayı anlamlı düzeyde ve olumlu yönde doğrudan etkilediği görülmektedir (b= ,2458, %95 CI [0,2323; 0,7612] , t=3,7255,p=0,0003).b değerinin anlamlı olduğu CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmasından anlaşılmaktadır. Ayrıca algılanan kullanım kolaylığının algılanan faydayı anlamlı düzeyde ve olumlu yönde etkilediği görülmektedir (b= ,6699, %95 CI [0,487; 0,7236] , t=10,1518, p=0). b değerinin anlamlı olduğu hem tabloda yer alan p değerinin 0,001'den küçük olmasından hem de CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmamasından anlaşılmaktadır. İyimserlik ve algılanan kullanım kolaylığı algılanan faydadaki değişimin yaklaşık %69 ($R^2=0,6907$)'unu açıklamaktadır.

Tablo 15: İyimserliğin algılanan fayda üzerindeki doğrudan etkisi

Model Özeti						
R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
0,615	0,3783	0,7354	62,6658	1	103	0

Model						
	Katsayı	se	t	p	LLCI	ULCI
Sabit	0,0474	0,6561	0,0722	0,9426	-1,2538	1,3485
İyimserlik	1,2428	0,157	7,9162	0	0,9314	1,5541

Standardize Katsayı	
Boyut	Standardize Beta Katsayısı(b)
İyimserlik	,6150

Tablo 15'in değerlendirilmesi neticesinde iyimserliğin algılanan faydayı doğrudan anlamlı düzeyde ve olumlu yönde etkilediği görülmektedir($b = ,6150$, %95 CI [0,9314; , 1,5541] , $t=7,9162$, $p=0$). b değerinin anlamlı olduğu hem tabloda yer alan p değerinin 0,001'den küçük olmasından hem de CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmamasından anlaşılmaktadır.

Tablo 16: İyimserliğin algılanan kullanım kolaylığı vasıtasıyla algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisi

İyimserliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki toplam etkisi

Etki	se	t	p	LLCI	ULCI	c_ps	c_cs
1,2428	0,157	7,9162	0	0,9314	1,5541	1,1482	0,615

İyimserliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki direkt etkisi

Etki	se	t	p	LLCI	ULCI	c_ps	c_cs
0,4968	0,1333	3,7255	0,0003	0,2323	0,7612	0,459	0,2458

İyimserliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki dolaylı etkisi

	Etki	BootSE	BootLLCI	BootULCI
Kolaylık	0,746	0,1371	0,4818	1,0277

İyimserliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki kısmen standardize dolaylı etkisi

	Etki	BootSE	BootLLCI	BootULCI
Kolaylık	0,6892	0,1085	0,4825	0,9162

İyimserliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki tamamen standardize dolaylı etkisi

	Etki	BootSE	BootLLCI	BootULCI
Kolaylık	0,3692	0,0573	0,2528	0,4783

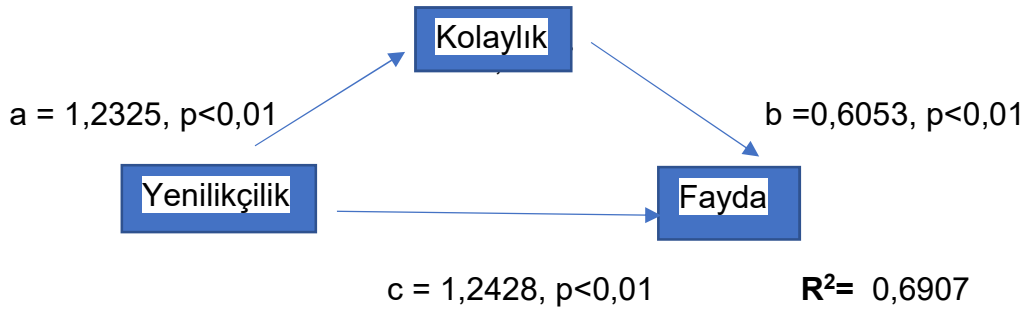
Tablo 16'nın analizinin en önemli sonuçlarının olduğu tablodur. Zira bu tablo iyimserliğin, aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı vasıtasıyla algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisini göstermektedir. Tablo 16'ya bakıldığında önce iyimserliğin algılanan fayda üzerindeki doğrudan ve toplam etkilerine ilişkin bulgular tekrardan gösterilmiştir. Sonrasında ise iyimserliğin algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisinin olup, olmadığını gösteren dolaylı etki (indirect effect) değeri bootsrap tekniği ile elde edilen güven aralıkları ile raporlanmıştır. Buna göre yenilikçiliğin algılanan fayda üzerinde dolaylı etkisi olduğu yani algılanan kullanım kolaylığının, algılanan fayda ve iyimserlik arasında aracı değişken etkisi olduğu görülmektedir ($b=0,746$, %95 BCA CI [0,4818; 1,0277]).

Söz konusu sonuçlara göre Yenilikçiliği yüksek olan kişilerin bir ürün üzerindeki algılanan kullanım kolaylığının daha yüksek olduğu ve algılanan faydayı etkilediği anlaşılmıştır. Yani iki kişiden iyimserliği bir birim yüksek olan kişinin; algılanan faydası 0,746 birim daha yüksek olur.

Tablo 16'da son olarak iyimserliğin algılanan fayda üzerindeki tam ve kısmi standardize etki büyüklükleri verilmiştir. Buna göre her iki büyüklükteki güven aralıkları sıfır değerini içermediği için anlamlıdır. Tam standardize etki değeri

0,3692 ve kısmi standardize etki değeri 0,6892'dir. Bu değerlerin yorumlanmasında K^2 değeri ,01'e yakınsa düşük, ,09'a yakınsa orta ,25'e yakınsa yüksek olarak yorumlanır(Preacher ,K. J.& Kelley, K. ,2011). Test edilen modeldeki aracılık etkisinin yüksek olduğu görülmektedir.

Yukarıdaki tüm açıklamaların toplu gösterimi aşağıdaki şekil 8'de gösterilmektedir.

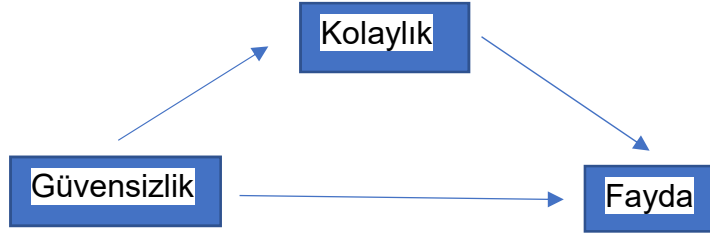


Şekil 8: Aracılık Testine İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

Doğrudan Etki(c) = 0,4968, $p > ,05$

Dolaylı Etki = 0,746, %95 [0,4818; 1,0277]

Güvensizliğin algılanan kullanım kolaylığını ne şekilde etkilediğine dair gösterim şekil 9'de analiz tablo 17'de yer almaktadır.



Şekil 9: Güvensizliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi

Tablo 17: Güvensizliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi

Model Özeti						
R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
0,0668	0,0045	1,4425	0,4623	1	103	0,4981

Model						
	Katsayı	se	t	p	LLCI	ULCI
Sabit	4,5799	0,4175	10,9708	0	3,752	5,4079
Güvensizlik	0,0952	0,14	0,6799	0,4981	-0,1825	0,3729

Standardize Katsayısı	
Boyut	Standardize Beta Katsayısı(b)
Güvensizlik	,0668

Tablo 17'nin değerlendirilmesi neticesinde güvensizliğin algılanan kullanım kolaylığını anlamlı düzeyde ve olumlu ya da olumsuz yönde etkilemediği görülmektedir. (b= ,0668, %95 CI [-0,1825; 0,3729] , t=10,9708, p=0).b değerinin

anlamli olmadigi tabloda yer alan p degerinin 0,001'den kucuk olmasina ragmen CI (guven araligi degerleri) arasında 0 olmasından anlaşılmaktadır.

Tablo 18: Güvensizliğin aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı ile birlikte algılanan fayda üzerindeki etkisi

Model Özeti						
R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
0,8059	0,6494	0,4188	94,4642	2	102	0

Model						
	Katsayı	se	t	p	LLCI	ULCI
Sabit	1,5749	0,3312	4,7543	0	0,9178	2,2319
Güvensizlik	0,0351	0,0756	0,4641	0,6436	-0,1149	0,1851
Kolaylık	0,7261	0,0531	13,6755	0	0,6208	0,8314

Standardize Katsayısı	
Boyut	Standardize Beta Katsayısı(b)
Güvensizlik	,0273
Kolaylık	,8036

Tablo 18'de güvensizliğin aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı ile birlikte algılanan fayda üzerinde birlikte etkileri görülmektedir. Buna göre güvensizliğin algılanan faydayı anlamlı düzeyde ve olumlu ya da olumsuz yönde doğrudan etkilemediği görülmektedir (b= , 0273, %95 CI [-0,1149; 0,1851] , t=0,0756,p=0,6436).b degerinin anlamlı olmadigi CI (guven araligi degerleri) arasında 0 olmasından anlaşılmaktadır. Ancak algılanan kullanım kolaylığının

algılanan faydayı anlamlı düzeyde ve olumlu yönde etkilediği görülmektedir ($b = ,8036$, %95 CI [0,6208; 0,8314] , $t = 13,6755$, $p = 0$). b değerinin anlamlı olduğu hem tabloda yer alan p değerinin 0,001'den küçük olmasından hem de CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmamasından anlaşılmaktadır. Güvensizlik ve algılanan kullanım kolaylığı algılanan faydadaki değişimin yaklaşık %64 ($R^2 = 0,6494$)'unu açıklamaktadır.

Tablo 19: Güvensizliğin algılanan fayda üzerindeki doğrudan etkisi

Model Özeti						
R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
0,081	0,0066	1,1751	0,68	1	103	0,4115

Model	Katsayı	se	t	p	LLCI	ULCI
Sabit	4,9002	0,3768	13,0046	0	4,1529	5,6475
Güvensizlik	0,1042	0,1264	0,8246	0,4115	-0,1464	0,3548

Standardize Katsayısı	
Boyut	Standardize Beta Katsayısı(b)
Güvensizlik	,0810

Tablo 19'un değerlendirilmesi neticesinde iyimserliğin algılanan fayda üzerinde doğrudan anlamlı düzeyde ve olumlu ya da olumsuz yönde etkilemediği görülmektedir ($b = ,0810$, %95 CI [-0,1464; , 0,3548] , $t = 0,8246$, $p = 0,4115$). b değerinin anlamlı olmadığını hem tabloda yer alan p değerinin 0,001'den küçük

olmamasından hem de CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmasından anlaşılmaktadır.

Tablo 20: Güvensizliğin algılanan kullanım kolaylığı vasıtasıyla algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisi

Güvensizliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki toplam etkisi

Etki	se	t	p	LLCI	ULCI	c_ps	c_cs
0,1042	0,1264	0,8246	0,4115	-0,1464	0,3548	0,0963	0,081

Güvensizliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki direkt etkisi

Etki	se	t	p	LLCI	ULCI	c_ps	c_cs
0,0351	0,0756	0,4641	0,6436	-0,1149	0,1851	0,0324	0,0273

Güvensizliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki dolaylı etkisi

	Etki	BootSE	BootLLCI	BootULCI
Kolaylık	0,0691	0,0994	-0,1291	0,2646

Güvensizliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki kısmen standardize dolaylı etkisi

	Etki	BootSE	BootLLCI	BootULCI
Kolaylık	0,0639	0,0927	-0,1193	0,2463

Güvensizliğin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki tamamen standardize dolaylı etkisi

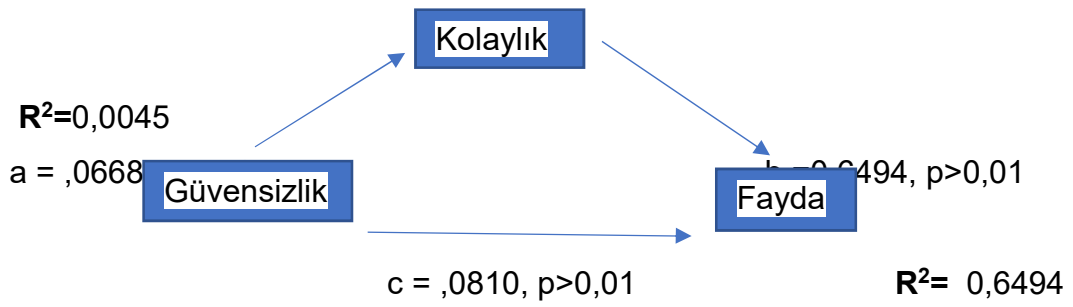
	Etki	BootSE	BootLLCI	BootULCI
Kolaylık	0,0537	0,0775	-0,0956	0,2074

Tablo 20'nin analiz en önemli sonuçlarının olduğu tablodur. Zira bu tablo güvensizliğin, aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı vasıtasıyla algılanan

Fayda üzerindeki dolaylı etkisini göstermektedir. Tablo 20'ye bakıldığında önce güvensizliğin algılanan fayda üzerindeki doğrudan ve toplam etkilerine ilişkin bulgular tekrardan gösterilmiştir. Sonrasında ise güvensizliğin algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisinin olup, olmadığını gösteren dolaylı etki (indirect effect) değeri bootsrap tekniği ile elde edilen güven aralıkları ile raporlanmıştır. Buna göre güvensizliğin algılanan fayda üzerinde dolaylı etkisi olmadığı yani algılanan kullanım kolaylığının, algılanan fayda ve güvensizlik arasında aracı değişken etkisi olmadığı görülmektedir ($b=0,0691$, %95 BCA CI $[-0,1291; 0,2646]$).

Söz konusu sonuçlara göre Güvensizliği yüksek olan kişilerin bir ürün üzerindeki algılanan kullanım kolaylığını ve algılanan faydayı etkilemediği anlaşılmıştır bunun sebebi güven aralığı değerlerinde 0 değerinin olmasıdır.

Tablo 20'de son olarak güvensizliğin ve algılanan fayda üzerindeki tam ve kısmi standardize etki büyüklükleri verilmiştir. Buna göre her iki büyüklükteki güven aralıkları sıfır değerini içermesi nedeniyle anlamlı değildir. Sonuç olarak güvensizlik ve algılanan kullanım kolaylığı aracılığıyla ya da direkt olarak algılanan fayda üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı anlaşılmıştır. Yukarıdaki tüm açıklamaların toplu gösterimi aşağıdaki şekil 10'da gösterilmektedir.

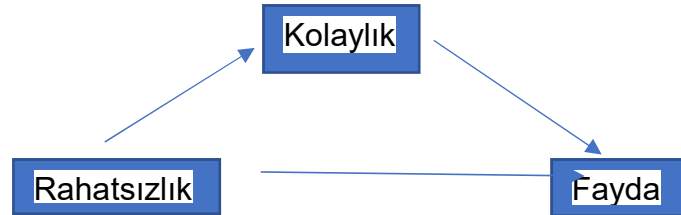


Şekil 10:Aracılık Testine İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

Doğrudan Etki(c) = 0,1042 , p>,05

Dolaylı Etki = 0,0691, %95 [-0,1291; 0,2646]

Rahatsızlığın algılanan kullanım kolaylığını ne şekilde etkilediğine dair gösterim şekil 11'da analiz tablo 21'de yer almaktadır.



Şekil 11: Rahatsızlığın algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi

Tablo 21: Rahatsızlığın algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisi

Model Özeti						
R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
0,2116	0,0448	1,3841	4,8258	1	103	0,0303

Model	Katsayı	se	t	p	LLCI	ULCI
Sabit	3,6625	0,5537	6,6151	0	2,5645	4,7606
Güvensizlik	0,4056	0,1846	2,1968	0,0303	0,0394	0,7718

Standardize Katsayısı	
Boyut	Standardize Beta Katsayısı(b)
Güvensizlik	,2116

Tablo 4.21'in değerlendirilmesi neticesinde rahatsızlığın algılanan kullanım kolaylığını anlamlı düzeyde etkilediği görülmektedir. (b= ,2116, %95 CI [0,0394; 0,7718] , t=2,1968, p=0,0303). b değerinin anlamlı olduğu tabloda yer alan p değerinin 0,001'den büyük olmasına rağmen CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmamasından anlaşılmaktadır. Rahatsızlık, algılanan kullanım kolaylığındaki değişimin yaklaşık %4 ($R^2=0,0448$)'ünü açıklamaktadır.

Tablo 4.22: Rahatsızlığın aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı ile birlikte algılanan fayda üzerindeki etkisi

Model Özeti						
R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
0,8124	0,6599	0,4062	98,9745	2	102	0

Model	Katsayı	se	t	p	LLCI	ULCI
Sabit	1,2158	0,358	3,3957	0,001	0,5056	1,9259
Rahatsızlık	0,1883	0,1023	1,8398	0,0687	-0,0147	0,3913
Kolaylık	0,7069	0,0534	13,2437	0	0,6011	0,8128

Standardize Katsayısı	
Boyut	Standardize Beta Katsayısı(b)
Rahatsızlık	,1087
Kolaylık	,7824

Tablo 22’de rahatsızlığın aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı ile birlikte algılanan fayda üzerinde birlikte etkileri görülmektedir. Buna göre rahatsızlığın algılanan faydayı anlamlı düzeyde etkilemediği görülmektedir (b= ,1087, %95 CI [-0,0147; 0,3913] , t=1,8398, p = 0,0687).b değerinin anlamlı olmadığı CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmasından hem de p değerinin 0,001’den küçük olmamasından anlaşılmaktadır. Ancak algılanan kullanım kolaylığının algılanan faydayı anlamlı düzeyde ve olumlu yönde etkilediği görülmektedir (b= ,7824, %95 CI [0,6011; 0,8128] , t=13,2437, p=0). b değerinin anlamlı olduğu hem tabloda yer alan p değerinin 0,001’den küçük olmasından hem de CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmamasından anlaşılmaktadır. Rahatsızlık ve algılanan kullanım kolaylığı algılanan faydadaki değişimin yaklaşık %40 ($R^2=0,4062$)’ını açıklamaktadır.

Tablo 23: Rahatsızlığın algılanan fayda üzerindeki doğrudan etkisi

Model Özeti						
R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
0,2742	0,0752	1,094	8,3742	1	103	0,0046

Model						
	Katsayı	se	t	p	LLCI	ULCI
Sabit	3,805	0,4922	7,7301	0	2,8287	4,7812
Rahatsızlık	0,475	0,1642	2,8938	0,0046	0,1495	0,8006

Standardize Katsayısı	
Boyut	Standardize Beta Katsayısı(b)
Rahatsızlık	,2742

Tablo 23'ün değerlendirilmesi neticesinde rahatsızlığın algılanan faydayı doğrudan anlamlı düzeyde ve olumlu yönde etkilediği görülmektedir ($b = ,2742$, %95 CI [0,1495; 0,8006] , $t = 2,8938$, $p = 0,0046$). b değerinin anlamlı olduğu tabloda yer alan CI (güven aralığı değerleri) arasında 0 olmamasından anlaşılmaktadır.

Tablo 24: Rahatsızlığın algılanan kullanım kolaylığı vasıtasıyla algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisi**Rahatsızlığın algılanan fayda üzerindeki toplam etkisi**

Etki	se	t	p	LLCI	ULCI	c_ps	c_cs
0,475	0,1642	2,8938	0,0046	0,1495	0,8006	0,4389	0,2742

Rahatsızlığın algılanan fayda üzerindeki direkt etkisi

Etki	se	t	p	LLCI	ULCI	c_ps	c_cs
0,1883	0,1023	1,8398	0,0687	-0,0147	0,3913	0,174	0,1087

Rahatsızlığın algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisi

	Etki	BootSE	BootLLCI	BootULCI
Kolaylık	0,2867	0,142	0,0159	0,5744

Rahatsızlığın algılanan fayda üzerindeki kısmen standardize dolaylı etkisi

	Etki	BootSE	BootLLCI	BootULCI
Kolaylık	0,2649	0,1234	0,015	0,5047

Rahatsızlığın algılanan fayda üzerindeki tamamen standardize dolaylı etkisi

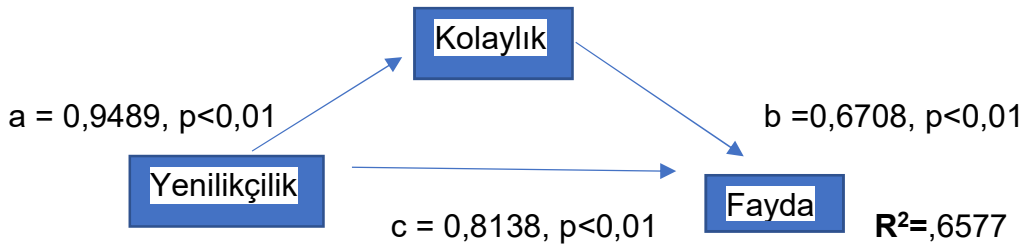
	Etki	BootSE	BootLLCI	BootULCI
Kolaylık	0,1655	0,0757	0,0091	0,3106

Tablo 24'ün analiz en önemli sonuçlarının olduğu tablodur. Zira bu tablo Rahatsızlığın, aracı değişken algılanan kullanım kolaylığı vasıtasıyla algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisini göstermektedir. Tablo 24'e bakıldığında önce rahatsızlığın algılanan fayda üzerindeki doğrudan ve toplam etkilerine ilişkin bulgular tekrardan gösterilmiştir. Sonrasında ise rahatsızlığın algılanan fayda üzerindeki dolaylı etkisinin olup, olmadığını gösteren dolaylı etki (indirect effect) değeri bootsrap tekniği ile elde edilen güven aralıkları ile raporlanmıştır. Buna göre rahatsızlığın algılanan fayda üzerinde dolaylı etkisi olduğu yani algılanan kullanım kolaylığının, algılanan fayda ve rahatsızlık arasında aracı değişken etkisi olduğu görülmektedir $b=0,2867$, %95 BCA CI [0,0159; 0,5744].

Söz konusu sonuçlara göre rahatsızlığı yüksek olan kişilerin bir ürün üzerindeki algılanan kullanım kolaylığının daha düşük olduğu ve algılanan faydayı etkilediği anlaşılmıştır. Yani iki kişiden rahatsızlığı bir birim yüksek olan kişinin; algılanan faydası 0,2867 birim daha düşük olur.

Tablo 24'de son olarak rahatsızlığın algılanan fayda üzerindeki tam ve kısmi standardize etki büyüklükleri verilmiştir. Buna göre her iki büyüklükteki güven aralıkları sıfır değerini içermediği için anlamlıdır. Tam standardize etki değeri 0,1655 ve kısmi standardize etki değeri 0,2649'dir . Bu değerlerin yorumlanmasında K^2 değeri 0, 01'e yakınsa düşük, 0,09'a yakınsa orta 0,25'e yakınsa yüksek olarak yorumlanır(Preacher ,K. J.& Kelley, K. ,2011). Test edilen modeldeki aracılık etkisinin yüksek olduğu görülmektedir.

Yukarıdaki tüm açıklamaların toplu gösterimi aşağıdaki Şekil 12'de gösterilmektedir.



Şekil 12: Aracılık Testine İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

Doğrudan Etki(c) = 0,1883, p > ,05

Dolaylı Etki = 0,2867, %95 [0,0159; 0,5744]

Sonuçlar incelendiğinde Teknolojik Yatkinlık Endeksi yüksek olan kişilerde Endüstri 4.0 bileşenlerine karşı algılanan faydanın direkt olarak daha yüksek olduğu bununla birlikteyse bileşenlerinin algılanan kullanım kolaylığının da daha yüksek olarak algılandığını ve bunun da aracı değişken olarak algılanan faydalarını da arttırdığı anlaşılmıştır.

Teknolojik Yatkinlık Endeksi'nin boyutları olan yenilikçilik, iyimserlik, güvensizlik, rahatsızlık kavramlarının direkt ve aracı etkileri ölçüldüğünde güvensizlik haricinde kalan boyutların da Endüstri 4.0 bileşenlerine karşı algılanan faydanın direkt olarak daha yüksek olduğu bununla birlikteyse bileşenlerinin algılanan kullanım kolaylığının da daha yüksek olarak algılandığını ve bunun da aracı değişken olarak algılanan faydalarını da arttırdığı anlaşılmıştır. Ancak güvensizlik boyutunun kişileri tarafından Endüstri 4.0 bileşenlerinin algılanan faydasını ne direkt olarak ne de algılanan kullanım kolaylığı aracılığıyla etkilemediği görülmektedir.

5.TARTIŞMA

Araştırmanın bu bölümünde hipotez sonucu tespit edilen bulguların ve aralarındaki ilişkilerin değerlendirilmesi, araştırmanın kısıtları ve gelecekte ki araştırmacılara öneriler, araştırmanın literatüre katkısı ve reel sektörde çalışan yöneticelere öneriler yer almaktadır.

5.1. ARAŞTIRMA DEĞİŞKENLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Araştırmanın Teknoloji Yatkinlık Endeksi boyutlarının algılanan faydayı direkt olarak etkilediğine dair hipotezleri incelendiğinde Teknolojik Yatkinlık Endeksi'nin güvensizlik haricinde kalan boyutlarının, Endüstri 4.0 bileşenlerine karşı algılanan faydanın direkt olarak daha yüksek olduğunu göstermektedir. Yani beklendiği gibi yenilikçiliği ve iyimserliği yüksek olan bireyler Endüstri 4.0'ı oluşturan bileşenlere yönelik faydayı daha yüksek görüyorlar. Bununla birlikte rahatsızlık duyan bireyler Endüstri 4.0 bileşenlerine dair faydayı daha az algılıyor. Güvensizliğin Endüstri 4.0 bileşenlerine karşı algılanan faydayı etkilemediği yani güvensizliğin algılanan fayda üzerin olumsuz bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte Teknolojik Yatkinlık Endeksi'nin bir bütün olarak algılanan faydayı direkt olarak etkilediği görülmektedir.

Değişkenlerin algılanan kullanım kolaylığını etkileyerek algılanan faydayı artıracığına yönelik hipotezlerden önceki hipotezlerle de benzer olarak güvensizliğin algılanan faydayı algılanan kullanım kolaylığının aracılığıyla da etkilemediği görülmektedir. Güvensizlik algılanan kullanım kolaylığını azaltarak

algılanan faydayı olumsuz etkilememiştir. Ayrıca Teknolojik Yetkinlik Endeksi'nin bir bütün olarak algılanan kullanım kolaylığını etkileyerek algılanan faydanın daha yüksek olmasını sağlamıştır. Sonuç olarak iyimserliği ve yenilikçiliği yüksek olan bireyler Endüstri 4.0 bileşenlerinin kullanım kolaylığından dolayı faydalı olabileceğini düşünmektedirler. Tam tersine rahatlık duyan bireyler kullanım kolaylığını düşük algılayarak fayda seviyelerini düşürmektedirler.

Sonuç olarak Teknolojik Yetkinlik Endeksi yüksek olan bireylerin hem direkt olarak Endüstri 4.0 bileşenlerinin faydalı olduğunu düşündüğü hem de daha kolay kullanabileceklerini düşündükleri için fayda seviyeleri yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında oluşturulan sekiz hipotezin altısının kabul edildiği görülmektedir. Takip eden bölümde araştırmanın sınırlılıklarından bahsedilerek gelecek araştırmacıların dikkate alması gereken unsurlar vurgulanacaktır. Daha sonra ise çalışmanın literatüre katkısından bahsedilecek ve son olarak çalışmanın bulgularından yola çıkılarak yöneticilere çeşitli tavsiyelerde bulunulacaktır.

5.2. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI VE GELECEK ARAŞTIRICILARA ÖNERİLER

Teknolojik Yetkinlik Endeksi ile Endüstri 4.0 bileşenlerine duyulan algılanan fayda arasında direkt bir ilişki olduğu ve algılanan kullanım kolaylığının aracılık etkisini araştıran bu çalışma, diğer çalışmalara benzer şekilde bazı sınırlılıklara (kısıtları) sahip olduğu göz ardı edilmemelidir. Araştırmada elde edilen sonuçlar

yorumlanırken söz konusu kısıtların göz önünde bulundurularak değerlendirilmesinde ve gelecekte yapılması muhtemel çalışmaların bu kısıtların göz önünde bulunularak devam edilmeye çalışılması önemlidir.

Yapılan çalışmada belirli özellikler temel alınarak seçilmiş bir örneklemin olmaması ve örneklemin kolayda örnekleme kullanılarak seçilmesi, çalışmanın genellenebilirliğini kısıtlamaktır. Ancak örneklemin belirli bir meslek grubunda yapılması, çalışmanın demografik yapısının mesleğin demografik kriterleri göz önünde bulundurularak oluşturulması çalışmanın genellenebilirliğini yükseltecektir. Ayrıca gelecekte yapılacak çalışmaların daha geniş bir coğrafi alanda, belirli alt gruplar üzerinde yapılması önerilmektedir.

Oluşturulan anketin çevrimiçi olarak gönderilmesi çalışmaya katılım sayısını azalttığı düşünülmektedir. Örneklem sayısının daha genişletilerek çalışmanın yapılmasının daha verimli olacağı düşünülmektedir. Bu sebeple örneklem hacminin artırılması önerilmektedir.

Son olarak, çalışmanın teknolojik yeniliğini ölçme konusunda hem Endüstri 4.0 bileşenleri üzerinde hem de literatürde daha önce başka teknolojik yeniliklere uygulandığında başarılı olduğu görülmüştür. Dolayısıyla çalışmanın farklı teknolojik gelişmelere yönelik uygulanmasının faydalı olduğu düşünülmektedir.

5.3. ARAŞTIRMANIN LİTERATÜRE KATKISI

Bu çalışma üretim yönetimi literatüründe yeni yeni çalışılmakta olan Endüstri 4.0'a karşı açıklığı ve kabul edilebilme seviyesini ölçmeyi temel almıştır. Bu

kapsamda, Türkiye’de daha önce pek çalışılmamış Endüstri 4.0’a ait farkındalık ve kabul edilebilme seviyesinin insanların davranışsal özellikleri temel alınarak ölçülmesi amaçlanması ve farklı yöntemler literatürde olmasına rağmen yeni bir yaklaşımla ölçmesi sebebiyle alan yazınındaki bazı eksikleri giderdiği ve gelecek araştırmalara yol gösterdiği düşünülmektedir.

Ayrıca Endüstri 4.0’a yönelik literatürde bulunan çalışmalarda insan davranışlarıyla ilişkisine çok fazla değinilmediği görülmüş ve davranışsal bir boyutla Endüstri 4.0’ın incelenmesinin gelecekte çalışma yapacak araştırmacılara farklı bir bakış açısı katacağı düşünülmektedir.

5.4. YÖNETİCİLERE ÖNERİLER

Araştırmada elde edilen bulgulara dayanarak, yöneticilere çeşitli önerilerde bulunmak mümkündür. Bireylerin Endüstri 4.0 bileşenlerine yönelik kabul düzeyinin artırılmasına yönelik olumlu etkilerinin olabileceği düşünülmektedir.

Teknolojik Yatkinlık Endeksi ve güvensizlik harici bileşenleri ile Endüstri 4.0 bileşenlerine duyulan algılanan fayda arasında direkt bir ilişki olduğu ve algılanan kullanım kolaylığının aracılık etkisinin olduğu çalışmada görülmüştür. Teknolojiye yatkinlığı olan bireylerin Endüstri 4.0 bileşenlerini kabul etme düzeylerinin arttığı görülmüştür. Ayrıca iyimserliği ve yenilikçiliği yüksek olan bireylerin Endüstri 4.0 bileşenlerini kabul etme düzeylerinin arttığı, rahatsızlık duyan bireylerin de Endüstri 4.0 bileşenlerini kabul etme düzeylerinin azaldığı görülmüştür.

Sonuçlar işe alım süreçlerinin yanında terfiler gibi başka kararlarda da önemli bir kriter olabilir. Teknoloji Yatkinlığının ölçülmesinden sonra işe alım ve terfi süreçleri devam edilebilir. Endüstri 4.0 bileşenleriyle yoğun olarak çalışan departmana teknolojik yatkinlığı yüksek olan bireylerin yönlendirilmesi daha faydalı olabilecektir.

Ayrıca kurumda çalışanlardan teknolojik yatkinlığı düşük olan bireylerin hangi bileşenden kaynaklandığı tespit edilip eksik olan tarafın geliştirilmesine yönelik danışmanlık hizmeti alınabilir.

6.SONUÇ

Dördüncü endüstri devrimi 1700'lü yıllardan itibaren başlayan sanayi devriminin dördünü ve son adamı olarak karşımıza çıkmaktadır. Temel amaç piyasaya daha hızlı yeni ürün çıkarmayı ve müşteri talebini en hızlı şekilde karşılamaktır. Bununla birlikte insanın doğası gereği üretim sırası oluşabilecek hatalı ürün miktarını sıfıra indirmek için üretimde tamamen M2M iletişimi hedefleyerek üretim sürecinden tamamen insan unsurunun çıkarılmasını ve tam anlamıyla fiziksel ortam ve sanal ortamın kusursuz iletişim kurmasını sağlayarak üretimin hatasız ve hızlı bir şekilde yapılmasını sağlayacak sistemlerin oluşturulması hedeflemektedir. Ayrıca toplam üretim maliyetleri açısından emek maliyetini ortadan kaldırarak üretim maliyetini azaltmayı ve hatalı ürün üretmekten dolayı ortaya çıkabilecek kalite maliyetlerini sıfıra indirmeyi de bir hedef olarak görmektedir. İlk kez 2014 Almanya'da Hannover konferansında ortaya atılan Endüstri 4.0 süreci şu anda tüm dünyaya hızla yayılmaya devam etmektedir. Tam anlamıyla tamamlanmamış olan bu dönüşüm üretim sektörü, hizmet, eğitim ve daha birçok sektörde uygulamaya konmaya çalışılmaktadır. Yapılan literatür taraması sonucunda oluşturulan sınıflandırma sonucu akademik anlamda birçok ülkede konu hakkında çalışmalar bulunduğu görülmektedir. Bununla birlikte Türkiye'de Endüstri 4.0 sürecine dâhil olmak isteyen ülkeler arasındadır ve bu amaçları doğrultusunda birtakım çalışmalar yapmaya başlanmış bulunmaktadır. Özellikle TÜSİAD ve Sanayi Odalarının ve birtakım şirketlerin Endüstri 4.0 hakkında yayımladıkları raporlar konun incelenmesine katkıda bulunmakla birlikte ve Türkiye için bir yol haritası çizme niteliği taşımaktadır.

Ayrıca araştırmanın devamında Endüstri 4.0 kavramını oluşturan teknolojik gelişmelerin oluşturulan örneklem üzerindeki algılanan faydalarının algılanan

kullanım kolaylığı aracılığıyla ölçülmesi hedeflenmiştir. Temelde Teknolojik Yetkinlik Endeksi temel alınmış endeksin bileşenleri olan rahatsızlık, güvensizlik, iyimserlik, yenilikçilik kavramları ölçüme tek tek ve Teknolojik Yetkinlik Endeksi de bir bütün olarak modele sokulmuştur. Çalışmanın temel amacı söz konusu kavramların algılanan fayda üzerindeki direkt etkisini ölçmenin yanı sıra algılanan kullanım kolaylığı üzerinden aracı etkilerinin de ölçülmesidir. Çalışmanın sonucunda Teknolojik Yetkinlik Endeksi'nin bileşenlerinin ve bir bütün olarak Teknoloji Yetkinlik Endeksi'nin, güvensizlik haricinde kalan kavramların Endüstri 4.0 bileşenlerine karşı algılanan faydanın direkt olarak daha yüksek olduğu bununla birlikteyse bileşenlerinin algılanan kullanım kolaylığının da daha yüksek olarak algılandığını ve bunun da aracı değişken olarak algılanan faydalarını da arttırdığı anlaşılmıştır.

Ancak güvensizlik boyutunun Endüstri 4.0 bileşenlerinin algılanan faydasını ne direkt olarak ne de algılanan kullanım kolaylığı aracılığıyla etkilemediği görülmektedir. Bu çalışmanın devamında yapılabilecek araştırmalarda daha detaylı bir sınıflandırma yapılabileceği görülmüştür. Ayrıca uygulanan anketin örneklem hacminin genişletilmesi ve ürün çeşitliliğinin artırılmasıyla çalışmanın tekrar uygulanabileceği düşünülmektedir.

7.KAYNAKÇA

- Agarwal, R. ve Karahanna, E. (2000), "Time flies when you're having fun: Cognitive absorption and beliefs about information technology usage", *MS Quarterly*, 24(4), 665-694.
- Ahern, N. R. (2005). Using the Internet to conduct research. *Issues in research*, 13(2), 55–70. doi:10.7748/nr2005.10.13.2.55.c5968
- Alexopoulos, K.(2016). "A concept for context-aware computing in manufacturing: the white goods case." *International Journal of Computer Integrated Manufacturing* 29(8), 839849.
- Alizon, F., Shooter, S. B., Simpson, T. W. (2009). Henry Ford and the Model T: lessons for product platforming and mass customization. *Design Studies*, 30(5), 588-605.
- Ashton, T. S. (1997). *The industrial revolution 1760-1830*. OUP Catalogue.
- Akdil, K. Y., Ustundag, A., Cevikcan, E. (2018). Maturity and readiness model for industry 4.0 strategy. In *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation*, 61-94
- Bahrin, M. A. K., Othman, M. F., Azli, N. N., Talib, M. F. (2016). Industry 4.0: A review on industrial automation and robotic. *Jurnal Teknologi*, 78(6-13), 137-143.
- Başgöze, P. (2015). Integration of Technology Readiness (TR) into the Technology Acceptance Model (TAM) for m-shopping. *International Journal of Scientific Research and Innovative Technology*, 2(3), 26-35.

- Baur, C., Wee, D. (2015). Manufacturing's next act., McKinsey Quarterly, Jun.
- Basilere, P., Shanler, M., Smith, S. E., Burton, J., Halpern, M. (2017). Predicts 2018: 3D Printing and Additive Manufacturing. Stamford, CT, USA 29 November, 2017.
- By Shen Yin, Okyay Kaynak. (2015). "Big Data for Modern Industry: Challenges and Trends", Point of View, Şubat
- Chau, P.Y.K. and Hu, P.J.H. (2002), "Examining a model of information technology acceptance by individual professionals: An exploratory study", *Journal of Management Information Systems*, 18(4), 191-229.
- Chen, M., Mao, S., Liu, Y. (2014). Big data: A survey. *Mobile networks and applications*, 19(2), 171-209.
- Chen, S.C., Chen, H.H., and Chen, M.F. (2009), "Determinants of Satisfaction and Continuance Intention towards Self-service Technologies", *Industrial Management Data Systems*, Vol. 109(9), 1248-1263.
- Chiu, Y.B., Lin, C.P. and Tang, L.L. (2005), "Gender differs: Assessing a model of online purchase intentions in e-tail service", *International Journal of Service Industry Management*, 16(5), 416-435
- Clark, G. L., Feldman, M. P., Gertler, M. S., Wójcik, D. (Eds.). (2018). *The new Oxford handbook of economic geography*. Oxford University Press.
- Clemens Fallera*, Dorothee Feldmüller. (2015). *Industry 4.0 Learning Factory for regional SMEs*, science direct, December 2015
- Coleman, D. C. (1956). *Industrial growth and industrial*

revolutions. *Economica*, 23(89), 122.

Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, Eylül, 319-340.

Da Xu, L., He, W., Li, S. (2014). Internet of things in industries: A survey. *IEEE Transactions on industrial informatics*, 10(4), 2233-2243.

De Carolis, A., Macchi, M., Negri, E., Terzi, S. (2017). A maturity model for assessing the digital readiness of manufacturing companies. In *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems* (13-20).

Dirk SLAMA.(2014).IoT and Big Data Brought Together in Commercial Use Cases

Drath, R., Horch, A. (2014). Industrie 4.0: Hit or hype?[industry forum]. *IEEE industrial electronics magazine*, 8(2), 56-58.

Efron, B. (1992). Bootstrap methods: another look at the jackknife. In *Breakthroughs in statistics* (pp. 569-593). Springer, New York, NY.

Ege bölgesi sanayi odası, Endüstri 4.0 raporu, Ekim 2014 8) F. Shrouf1,2, J. Ordieres2, G. Miragliotta.(2014). Smart Factories in Industry 4.0: A Review of the Concept and of Energy Management Approached in Production Based on the Internet of Things Paradigm, 978-1-4799-6410-9/14/\$31.00 © IEEE

Eren A.,Kaya, M. D. (2016). Üniversite Çalışanlarının Elektronik Belge Yönetim Sistemini Kullanma Niyetlerinin Teknoloji Kabul Modeli İle İncelenmesi. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 1(3), 157-168.

- Esra Kent, Hazal Çınar, Merve Bayramusta, Ceyda Baycan, Gamze Sivas, Uğur Güngören, Semih Akbaş, Ozan Özlü, Talha Özer, Mustafa Bayrak, Özen Özkaya, Tolga Şimşek.(2016). "Endüstri 4.0 Yolunda, (Siemens raporu)
- Estriegana, R., Medina-Merodio, J. A.,Barchino, R. (2019). Student acceptance of virtual laboratory and practical work: An extension of the technology acceptance model. *Computers Education*, 135, 1-14.
- Garson, G. D. (2012). *Testing statistical assumptions*. Asheboro, NC: Statistical Associates Publishing.
- Ganzarain, J.,Errasti, N. (2016). Three stage maturity model in SME's toward industry 4.0. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)*, 9(5), 1119-1128.
- Gefen, D., Karahanna, E. and Straub, D.W. (2003), Trust and TAM in online shopping: an integrated model, *MIS Quarterly*, 27 (1), 51-90.
- Georgakopoulos, D., Jayaraman, P. P., Fazia, M., Villari, M., Ranjan, R. (2016). Internet of Things and Edge Cloud Computing Roadmap for Manufacturing. *IEEE Cloud Computing*, 3(4), 66-73.
- Gürbüz, S. , Şahin F. (2018). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri (5 Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Godoe, P., Johansen, T. (2012). Understanding adoption of new technologies: Technology readiness and technology acceptance as an integrated concept. *Journal of European Psychology Students*, 3(1).
- Grote, G., Weyer, J., Stanton, N. A. (2014). Beyond human-centred automation–concepts for human–machine interaction in multi-layered networks.

- Groover, M. P. (2007). Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing. Prentice Hall Press.
- Gill, M., VanBoskirk, S. (2016). The digital maturity model 4.0. Benchmarks: Digital Transformation Playbook.
- Hayes, A. F. (2018). Partial, conditional, and moderated mediation: Quantification, inference, and interpretation. *Communication Monographs*, 85(1), 4-40.
- Hazarika, M., Dixit, U. S., Davim, J. P. (2019). History of Production and Industrial Engineering Through Contributions of Stalwarts. In *Manufacturing Engineering Education*. 1-29. Chandos Publishing.
- Hiruta, M., Matsuoka, S., Saito, M., Nishikawa, T. (2019). Wireless Networks for Realizing Smart Factories. *Fujitsu Scientific Technical Journal*, 55(3), 15-22.
- Jänicke, M., Jacob, K. (2009). A Third Industrial Revolution Solutions to the crisis of resource-intensive growth. *Solutions to the Crisis of Resource-Intensive Growth*.
- Jazdi, N. (2014). Cyber physical systems in the context of Industry 4.0. In 2014 IEEE international conference on automation, quality and testing, robotics .1-4. IEEE.
- Jensen, M. C. (1993). The modern industrial revolution, exit, and the failure of internal control systems. *the Journal of Finance*, 48(3), 831-880.
- Kleineidam, G., (2016). "The cellular approach: smart energy region Wunsiedel.

Testbed for smart grid, smart metering and smart home solutions." *Electrical Engineering* 98(4): 335-340.

Klimburg, A. (2012). *National cyber security framework manual*. NATO Cooperative Cyber Defense Center of Excellence.

Kobara, K. (2016). "Cyber Physical Security for Industrial Control Systems and IoT." *IEEE Transactions on Information and Systems* E99D (4): 787-795.

Koufaris, M. (2002). Applying the technology acceptance model and flow theory to online consumer behavior. *Information systems research*, 13(2), 205-223

Kimani, K., Oduol, V., Langat, K. (2019). Cyber security challenges for IoT-based smart grid networks. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 25, 36-49.

Lederer, A. L., Maupin, D. J., Sena, M. P., Zhuang, Y. (2000). The technology acceptance model and the World Wide Web. *Decision support systems*, 29(3), 269-282.

Lee, M.C. (2009), "Factors influencing the adoption of internet banking: An integration of TAM and TPB with perceived risk and perceived benefit", *Electronic Commerce Research and Applications*, 8(3), 130-141.

Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E.D.F.R., Ramos, L.F.P., 2017. Past, present and future of Industry 4.0-a systematic literature review and research agenda proposal. *Int. J. Prod. Res.* 55 (12), 3609–3629.

Lipson, H., Kurman, M. (2013). *Fabricated: The new world of 3D printing*. John Wiley Sons.

- Lohr, S. (2012). The age of big data. *New York Times*, 11.
- Longo, F., Nicoletti, L., Padovano, A. (2019). Ubiquitous knowledge empowers the Smart Factory: The impacts of a Service-oriented Digital Twin on enterprises' performance. *Annual Reviews in Control*.
- Lin, C. H., Shih, H. Y., Sher, P. J. (2007). Integrating technology readiness into technology acceptance: The TRAM model. *Psychology Marketing*, 24(7), 641-657.
- Lu, Y. (2017). Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. *Journal of Industrial Information Integration*, 6, 1-10.
- MacDougall, W. (2014). *Industrie 4.0: Smart manufacturing for the future*. Technical report of german trade invest. https://www.gtai.de/GTAI/Content/EN/Invest/_SharedDocs/Downloads/GTAI/Brochures/Industries/industrie4.0-smart-manufacturing-for-the-future-en.pdf Erişim tarihi: 05.01.2017.
- Marangunić, N., Granić, A. (2015). Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013. *Universal Access in the Information Society*, 14(1), 81-95.
- Mario Hermann, Tobias Pentek, Boris Otto.(2016).” Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios”, 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences
- Michael C. Jensen .(1993).The Modern Industrial Revolution, Exit, and the Failure of Internal Control Systems, *The Journal of Finance*,
- Michal Lom, Ondrej Pribyl, Miroslav Svitek.(2016).” Industry 4.0 as a Part of

Smart Cities”, Smart Cities Symposium Prague, 978-1-5090-1116-2/16/

Miller,D.B.,Gatlin J.,Glisson,W.B., Yampolskiy M., McDonald,J.T.(2019),”
Investigating 3D Printer Residual Data”, 52nd Hawaii International
Conference on System Sciences, 7176

Muller-Seitz, G., Dautzenberg, K., Creusen, U. and Stromereder, C. (2009),
“Customer acceptance of RFID technology: Evidence from the German
electronic retail sector”, Journal of Retailing and Consumer Services, 16, 31-
39.

Moon, J., Kim, Y., 2001, “Extending the TAM for a world-wide-web context”,
Information Management, 38 (4), 217-230.

Nunnally Jr, J. C. (1970). Introduction to psychological measurement.

Neugebauer R., Hippmann S., Leis M. , Landherr M.(2016). Industrie 4.0- Form
the perspective of applied research, 49th CIRP conference on Manufacturing
systems (CIRP-CMS 2016), 2-7.

Oesterreich, T. D. and F. Teuteberg (2016). "Understanding the implications of
digitisation and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation
approach and elements of a research agenda for the construction industry."
Computers in Industry, 83, 121-139.

Özer, P. S., Eriş, E. D., Özmen, Ö. N. T.(2012). Bilişim Teknolojileri
Uygulamalarında Kullanım Niyetine Etki Eden Davranışsal Faktörleri
Belirlemeye Yönelik Bütünleşik Bir Model Önerisi. Dokuz Eylül Üniversitesi
İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 27(2), 93-114.

Pamuk, N. S., Soysal, M. (2018). Yeni sanayi devrimi Endüstri 4.0 üzerine bir

inceleme. Verimlilik Dergisi, (1), 41-66.

Parasuraman, A. (2000). Technology Readiness Index (TRI) A Multiple-Item Scale to Measure Readiness to Embrace New Technologies. *Journal of Service Research*, 2(4), 307-320.

Parasurman, A. ve Colby, C. L. (2001). *Techno-Ready Marketing: How and Why Your Customers Adopt Technology*. New York: The Free Press.

Pessl, E., Sorko, S. R., Mayer, B. (2017). Roadmap Industry 4.0—implementation guideline for enterprises. *International Journal of Science, Technology and Society*, 5(6), 193-202.

Preacher ,K. J.& Kelley, K. ,(2011) Effect size measures for mediation models:Quantitative strategies for communicating indirect effects.*Psychological Methods*, 16,93-115

Yılmaz, F. (2016). Üretim Süreçlerinde Devrim ve Endüstri 4.0.Dünya Gazetesi

Redclift, M. (2005). Sustainable development (1987–2005): an oxymoron comes of age. *Sustainable development*, 13(4), 212-227.

Sadeghi, A. R., Wachsmann, C., Waidner, M. (2015, June). Security and privacy challenges in industrial internet of things. In *Design Automation Conference (DAC), 2015 52nd ACM/EDAC/IEEE* (pp. 1-6). IEEE.

Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. Currency.

Schröder, C. (2016). *The challenges of industry 4.0 for small and medium-sized enterprises*. Friedrich-Ebert-Stiftung: Bonn, Germany.

- Schumacher, A., Erol, S., Sihn, W. (2016). A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia Cirp*, 52, 161-166.
- Shao, T. A. (2002). *Marketing research: an aid to decision making*. South-Western: College Pub.
- Shrouf, F., Ordieres, J., Miragliotta, G. (2014, December). Smart factories in Industry 4.0: A review of the concept and of energy management approached in production based on the Internet of Things paradigm. In 2014 IEEE international conference on industrial engineering and engineering management (pp. 697-701). IEEE.
- Schumacher, A., Erol, S., Sihn, W. (2016). A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia Cirp*, 52, 161-166.
- Smelser, N. J. (2013). *Social change in the industrial revolution: An application of theory to the British cotton industry*. Routledge.
- Steve Hilton.(2013). "IoT and Predictive Maintenance"
- Serenko, A., Bontis, N., Detlor, B., (2007), "End-user adoption of animated interface agents in everyday work applications", *Behaviour Information Technology*, 26 (2), 119-132.
- Spoonley, P., Davidson, C. (2004). *The changing world of work. Work and working in twenty-first century New Zealand*, 17-40.
- Stern, B.B., Royne, M.B., Stafford, T.F., and Bienstock, C.C. (2008), "Consumer

acceptance of online auctions: an extension and revision of the TAM”, *Psychology Marketing*, 25 (7),619-636.

Stock, T., Seliger, G. (2016). Opportunities of sustainable manufacturing in Industry 4.0., *Procedia CIRP*, 40, 536-541.

Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics*, ally and bacon. MA: Needham Heights.

Tabesh, P., Mousavidin E., Hasani S., (2019). Implementing big data strategies: A managerial perspective, *Business Horizons*, 62, 347-358

Thames, L., Schaefer, D. (2016). Software-defined cloud manufacturing for industry 4.0. *Procedia cirp*, 52, 12-17.

Thames, L., Schaefer, D. (2017). *Cybersecurity for industry 4.0*. New York: Springer.

Turner, M., Kitchenham, B., Brereton, P., Charters, S., Budgen, D. (2010). Does the technology acceptance model predict actual use? A systematic literature review. *Information and software technology*, 52(5), 463-479. TOBB, ” Akıllı Fabrikalar Geliyor”, *Ekonomik forum*,2016

Tao, F., Zuo, Y., Da Xu, L., Zhang, L. (2014). IoT-based intelligent perception and access of manufacturing resource toward cloud manufacturing. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 10(2), 1547-1557.

Tüsiad rapor, 2016. Türkiye'nin küresel rekabetçiliği için bir gereklilik olarak sanayi 4.0:Gelişmekte olan ekonomi perspektifi. <http://bilgicagi.com/wp-content/uploads/2016/03/sanayi40.pdf> Erişim tarihi: 02.01.2017.

- Vaidya, S., Ambad, P., Bhosle, S. (2018). Industry 4.0—a glimpse. *Procedia Manufacturing*, 20, 233-238.
- Zhou, K., Liu, T., Zhou, L. (2015, August). Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. In 2015 12th International conference on fuzzy systems and knowledge discovery (FSKD) (pp. 2147-2152).
- Qin, J., Liu, Y., Grosvenor, R. (2016). A categorical framework of manufacturing for industry 4.0 and beyond. *Procedia Cirp*, 52, 173-178.
- Venkatesh V., and Davis, F.D. (2000), "A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies", *Management Science*, 46 (2),186-204.
- Walczuch, R., Lemmink, J., Streukens, S. (2007). The effect of service employees' technology readiness on technology acceptance. *Information Management*, 44(2), 206-215.
- Wu, D., Greer, M. J., Rosen, D. W., Schaefer, D. (2013). Cloud manufacturing: Strategic vision and state-of-the-art. *Journal of Manufacturing Systems*, 32(4), 564-579.
- Xu, X. (2012). From cloud computing to cloud manufacturing. *Robotics and computer-integrated manufacturing*, 28(1), 75-86.



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 23/09/2019

Tez Başlığı : ENDÜSTRİ 4.0 SÜRECİNİN TEKNOLOJİ KABUL MODELİ VE TEKNOLOJİK YATKINLIK ENDEKSİ ÇERÇEVESİNDE DAVRANIŞSAL AÇIDAN İNCELENMESİ

Yukarıda başlığı gösterilen ve Danışmanlığında hazırlanan tez çalışmasının a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 96 sayfalık kısmına ilişkin, 23/09/2019 tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda işaretlenmiş filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 8 'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç
- 2- Kaynakça hariç
- 3- Alıntılar hariç
- 4- Alıntılar dâhil
- 5- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmasının herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

TEZ DANIŞMANI:

AD/SOYAD: BÜLENT ÇEKİÇ

ÜNVAN: DR.ÖĞR. ÜYESİ

İMZA:

TEZİ HAZIRLAYAN ÖĞRENCİ BİLGİLERİ:

Adı Soyadı: NURTEN SİNEM PAMUK

Öğrenci No: N15220409

Anabilim Dalı: İŞLETME

Programı: ÜRETİM YÖNETİMİ ve SAYISAL YÖNTEMLER



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Rektörlük

Sayı : 35853172-100
Konu : Nurten Sinem PAMUK (Etik Komisyon İzni)

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 17.04.2019 tarihli ve 12908312-755.02.06/00000552526 sayılı yazınız

Enstitünüz İşletme Anabilim Dalı Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler Tezli Yüksek Lisans programı öğrencilerinden **Nurten Sinem PAMUK**'un **Dr. Öğr. Üyesi Bülent ÇEKİÇ** danışmanlığında hazırladığı “**Endüstri 4.0 Sürecinin Türkiye’de ve Dünyadaki Sektörel İncelemesi**” başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **14 Mayıs 2019** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Rahime Meral NOHUTCU
Rektör Yardımcısı

Evrakın elektronik imzalı suretine <https://belgedogrulama.hacettepe.edu.tr> adresinden 28c53a28-8ef2-48d6-b209-3bad38dad041 kodu ile eri bilirsiniz.
Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu’na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.



22.09.2019

Hacettepe Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Ankara

Hacettepe Üniversitesi İşletme Anabilim Dalı Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler Bilim dalında yazmış olduğum “Endüstri 4.0 Sürecinin Türkiye’de ve Dünyadaki Sektörel İncelemesi” başlıklı yüksek lisans tezimin için Etik Kurul onayı alınmış olup söz konusu tezin içeriğinde herhangi bir değişiklik yapılmadan 16.09.2019 tarihinde başarılı olduğum tez jürisinde başlık **“Endüstri 4.0 Sürecinin Teknoloji Kabul Modeli Ve Teknolojik Yatkinlık Endeksi Çerçevesinde Davranışsal Açidan İncelenmesi”** olarak değiştirilmiştir. Yüksek Lisans tezimin yöntem ve içerik olarak hiçbir değişikliğe uğramadığını beyan eder, gereğini bilgilerinize arz ederim.

Saygılarımla,

Nurten Sinem PAMUK

Tel: 0 (530) 0407978

E-Posta: sinemsp@hotmail.com