DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİNDE LİDERLİK ve BİR MODEL ÖNERİSİ: LİDERLİK 4.0

İlker Karademir
161165202

DOKTORA TEZİ
İşletme Anabilim Dalı
İşletme Doktora Programı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mürşide Özgeldi

İstanbul
T.C. Maltepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Haziran, 2022

DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİNDE LİDERLİK ve BİR MODEL ÖNERİSİ: LİDERLİK 4.0

İlker Karademir
161165202
Orcid: 0000-0002-4148-6663

DOKTORA TEZİ
İşletme Anabilim Dalı
İşletme Doktora Programı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mürşide Özgeldi

İstanbul
T.C. Maltepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Haziran, 2022



JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Bu belge, Yükseköğretim Kurulu tarafından 19.01.2021 tarihli *"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"* ile bildirilen 6689 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında gizlenmiştir.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI

Bu belge, Yükseköğretim Kurulu tarafından 19.01.2021 tarihli *"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"* ile bildirilen 6689 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında gizlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesi aşamasında ve tüm doktora sürecimde bilgi ve tecrübeleri ile desteğini hissettiren, tüm çalışmalarım boyunca yol gösteren, motive eden tez danışmanım ve değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Mürşide ÖZGELDİ'ye, dijitalizasyon konularında; derslerde ve tezimde ufkumu açan, yapıcı eleştirileri ile çalışmama yön veren değerli hocam Prof. Dr. Gonca TELLİ'ye, tez izleme süreçlerinde değerli katkıları için Doç. Dr. Meral ELÇİ hocama teşekkürlerimi sunarım.

İlker Karademir

Haziran, 2022

ÖZ

DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİNDE LİDERLİK ve BİR MODEL ÖNERİSİ: LİDERLİK 4.0

İlker Karademir
Doktora Tezi
İşletme Anabilim Dalı
İşletme Doktora Programı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mürşide Özgeldi
Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2022

Dünya hızla değişmekte, iş modelleri, çalışma şekilleri, ürünler, hizmetler, müşteri beklentileri, pazar ve sektör çeşitleri bu değişimden etkilenmektedir. Teknolojinin ve dijitalizasyonun böyle hızlı geliştiği ortama, liderlerin ve şirketlerin uyum sağlaması bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte, Endüstri 4.0 çağında şirketlerin pazarda rakipleri ile mücadele edebilmesi, değişim ve dönüşüme yatkınlıkları ile doğru orantılıdır. Bu hızla değişen dünyada eskisinden farklı liderlere, yönetim şekillerine, düşünce sistemlerine, insan beceri ve yetkinliklerine, iş yapış şekillerine, daha yüksek verimlilik ve sürdürülebilirliğe ihtiyaç olduğu açıktır.

Türkiye'de üç farklı endüstri türünde (Dijital/Yazılım, Hizmet/Servis, Üretim/İmalat) faaliyet gösteren İSO 500 ve İSO2. 500 içerisindeki 197 sanayi kuruluşunun çalışanlarından çevrimiçi anket uygulaması ile toplanan veriler kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS v28 programı ile yapılan korelasyon, regresyon, sobel, anova analizleri kullanılmıştır.

Bu çalışmanın amacı; Dördüncü Sanayi Devriminde Liderlik: Liderlik 4.0 konusunu incelemektir. Buradan hareketle, Endüstri 4.0 olgunluk seviyesi ile Firma Performansı ilişkisinde Liderlik 4.0 'ın (Dönüşümsel, Çevik, Dijital Liderlik) aracı rolü incelenmiş ve kısmi aracı rolü tespit edilmiştir. Buna ek olarak bu değişkenlerin birbirleriyle pozitif ve anlamlı ilişkiye sahip olduğu görülmüştür. Diğer yandan, Çevresel Belirsizliğin (VUCA) değişkenler arasındaki düzenleyici etkisi incelenmiş ve bu etkiye rastlanmamıştır. Endüstri 4.0 ile demografik değişkenler arasında anova analizleri yapıldığında, Endüstri 4.0'ın endüstri türlerine, firma büyüklüğüne ve firma sektörüne göre farklılık gösterdiği hipotezleride desteklenmiştir. Çalışmada Liderlik 4.0 olarak ifade edilen, Dönüşümsel, Çevik ve Dijital Liderlik tarzları ile Endüstri 4.0 ve Firma Performansı ilişkisinde bir model önerisi verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Endüstri 4.0, Liderlik 4.0, Dijital Liderlik, Çevik Liderlik, Dönüşümsel Liderlik, Firma Performansı, Çevresel Belirsizlik (VUCA).

ABSTRACT

LEADERSHIP IN THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION AND A MODEL PROPOSAL: LEADERSHIP 4.0

İlker Karademir
PhD Thesis
Social Sciences Institute
Business Administration Doctorate Programme
Thesis Advisor: Dr. Mürşide Özgeldi
Maltepe University Graduate Education Institute, 2022

The world is changing rapidly, business models, working styles, products, services, customer expectations, market and sector types are affected by this change. It is a necessity for leaders and companies to adapt to the environment where technology and digitalization develop so rapidly. However, in the age of Industry 4.0, the ability of companies to compete with their competitors in the market is directly proportional to their tendency to change and transformation. It is clear that in this rapidly changing world, different leaders, management styles, thinking systems, human skills and competencies, ways of doing business, higher productivity and sustainability are needed.

Data collected from the employees of 197 industrial organizations operating in three different types of industry (Digitalization, Service, Production) , in ISO500 and ISO2. 500 in Turkey, by the application of online survey were used. Correlation, regression, sobel and anova analyzes made with the SPSS v28 program were used in the analysis of the data.

The aim of this study; It is to examine the subject of Leadership in the Fourth Industrial Revolution: Leadership 4.0. From this point of view, the mediator role of Leadership 4.0 (Transformational, Agile, Digital Leadership) in the relationship between Industry 4.0 maturity level and Firm Performance has been examined and its partial mediator role has been determined. In addition, it was observed that these variables had a positive and significant relationship with each other. On the other hand, the moderator effect of Environmental Uncertainty (VUCA) among the variables was examined and this effect was not found. When anova analyzes were made between Industry 4.0 and demographic variables, the hypotheses that Industry 4.0 differs according to industry types, company size and company sector were also supported. In the study, a model proposal is given in the relationship between Transformational, Agile and Digital Leadership styles, which is expressed as Leadership 4.0, and Industry 4.0 and Company Performance.

Keywords: Industry 4.0, Leadership 4.0, Digital Leadership, Agile Leadership, Transformational Leadership, Company Performance, Environmental Uncertainty (VUCA).

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI ii
ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI iii
TEŞEKKÜR iv
ÖZ v
ABSTRACT vi
İÇİNDEKİLER vii
TABLOLAR LİSTESİ ix
ŞEKİLLER LİSTESİ x
KISALTMALAR xi
ÖZGEÇMİŞ xii
BÖLÜM 1. GİRİŞ 1
Problem 1
1.1. Kavramsal Çerçeve 2
1.1.1. Endüstri 4.0 (Dördüncü Sanayi Devrimi) 2
1.1.2. Liderlik 21
1.1.3. Liderlik Teorileri 23
1.1.4. Liderlik Tarzları 35
1.1.4.1. Dijital Liderlik 35
1.1.4.2. Çevik Liderlik 42
1.1.4.3. Dönüşümsel Liderlik 45
1.1.5. Firma Performansı 50
1.1.6. Çevresel Belirsizlik (VUCA) 52
1.1.7. Endüstri 4.0, Dönüşümsel Liderlik, Çevik Liderlik, Dijital Liderlik ve Firma Performansı İlişkisi 54
Amaç 60
Önem 60
Varsayımlar 61
Sınırlıklar 61
Tanımlar 61
BÖLÜM 2. YÖNTEM 63
Araştırma Modeli 63

2.1. Araştırmanın Hipotezleri 64
Araştırma Grubu 66
Veriler ve Toplanması 67
Verilerin Çözümlenmesi ve Yorumlanması 70
2.2. Demografik Özellikler 70
BÖLÜM 3. BULGULAR VE YORUMLAR 72
Bulgular 72
3.1. Tanımlayıcı İstatistikler 72
3.2. Güvenilirlik Analizi 76
3.3. Faktör Analizleri 78
3.4. Korelasyon Analizleri 84
3.5. Regresyon Analizleri 87
3.5.1. Aracı (Mediator) Değişken Regresyon Analizleri 87
3.5.2. Düzenleyici (Moderator) Değişken Regresyon Analizleri 91
3.6. Farklılık Analizleri 94
3.7. Hipotez Testleri ve Sonuçları 100
Yorumlar 103
BÖLÜM 4. SONUÇ 108
Özet ve Yargı 108
Öneriler 113
EK'LER 120
KAYNAKÇA 134

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Liderliğin Tarihi Gelişimi 23
Tablo 2. Demografik Özellikler 70
Tablo 3. Ölçekler ve Alt Boyutlarının Tanımlayıcı İstatistikleri 73
Tablo 4. Kullanılan Dijital Uygulamalar 74
Tablo 5. Kullanılan Endüstri 4.0 Uygulamaları 74
Tablo 6. Endüstri Türüne Göre Endüstri 4.0 Olgunluk Puanları 75
Tablo 7. Sektöre Göre Endüstri 4.0 Olgunluk Puanları 75
Tablo 8. Cronbach's Alpha Değerleri 77
Tablo 9. Kaiser-Meyer-Olkin, Açıklanan Varyans ve Bartlett's Testi Değerleri 78
Tablo 10. Endüstri 4.0 Ölçeği Keşfedici Faktör Analizi Sonuçları 79
Tablo 11. Dönüşümsel Liderlik Keşfedici Faktör Analizi Sonuçları 80
Tablo 12. Çevik Liderlik Keşfedici Faktör Analizi Sonuçları 81
Tablo 13. Dijital Liderlik Keşfedici Faktör Analizi Sonuçları 82
Tablo 14. Firma Performansı Keşfedici Faktör Analizi Sonuçları 83
Tablo 15. Çevresel Belirsizlik Keşfedici Faktör Analizi Sonuçları 84
Tablo 16. Değişkenler Arasındaki İlişkiye Yönelik Korelasyon Analizi Sonuçları 85
Tablo 17. Alt Boyutlar Arasındaki İlişkiye Yönelik Korelasyon Analizi Sonuçları 86
Tablo 18. Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Etkisinde Dönüşümsel Liderliğin Kısmi Aracı Rolü Regresyon ve Sobel Testleri 89
Tablo 19. Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Etkisinde Çevik Liderliğin Kısmi Aracı Rolü Regresyon ve Sobel Testleri 90
Tablo 20. Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Etkisinde Dijital Liderliğin Kısmi Aracı Rolü Regresyon ve Sobel Testleri 91
Tablo 21. Çevresel Belirsizliğin (VUCA) Düzenleyici Değişken Testleri 93
Tablo 22. Endüstri Türüne Göre, Endüstri 4.0 Olgunluk Seviyeleri ve Alt Boyutlarının Anova Analizi 95
Tablo 23. Firma Büyüklüğüne Göre, Endüstri 4.0 Olgunluk Seviyeleri ve Alt Boyutlarının Anova Analizi 96
Tablo 24. Firma Sektörüne Göre, Endüstri 4.0 ve Alt Boyutlarının Anova Analizi 98
Tablo 25. Hipotez Testlerinin Sonuçları 101

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Endüstri Devrimleri 3
Şekil 2. Endüstri 4.0 Bileşenleri 3
Şekil 3. Dijital Olgunluk Matrisi 37
Şekil 4. Araştırma Modeli 64
Şekil 5. Aracı Değişken Modeli 87
Şekil 6. Düzenleyici Değişkenin Bağımlı ve Bağımsız Değişken Arasındaki İlişkiye Etkisi 92
Şekil 7. Temel Düzenleyici Değişken Modeli 92
Şekil 8. Yeni Model Önerisi 103

KISALTMALAR

EN40	**:**Endüstri 4.0 (Dördüncü Sanayi Devrimi)
LİDERLİK 4.0	**:**Dördüncü Sanayi Devriminde Liderlik için araştırmacının kullandığı terim, (Türk Patent Enstitüsü, tescil no:2019-02230 ile araştırmacının sahip olduğu tescilli markadır)
DONL	**:** Dönüşümsel Liderlik (Transformational Leadership)
CEVL	**:** Çevik Liderlik (Agile Leadership)
DVOL	**:** Dijital Liderlik (Digital Leadership)
FPER	**:** Firma Performansı
VUCA	**:**Çevresel Belirsizlik (Volatility-Uncertainty-Complexity-Ambiguity)

ÖZGEÇMİŞ

İlker Karademir
İşletme Anabilim Dalı

Eğitim

Doktora	2022	Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı
Yüksek Lisans	2010	Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı
Lisans	2005	Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Anabilim Dalı

İş/İstihdam

2020-……	Sürekli İyileştirme & Opr. Mükemmellik Müd. - ARaymond
2017-2020	Kalite Müdürü - Hafele
2014-2017	Kalite Sistem Müdürü - NGIM Holding
2013-2014	Müşteri Kalite Lideri - Autoliv
2012-2013	Kalite Müdürü - Gedik Holding
2007-2012	Kalite Müdürü - Güneş Plastik Kalıp
2005-2006	Denetçi - AJA Registrars

Mesleki Birlik/Dernek Üyelikleri

2019 - Üye: Metalurji Mühendisleri Odası
2015 - Üye: Kalder

Alınan Burs ve Ödüller

2000-2005 Başbakanlık Eğitim Bursu

Yayınlar ve Diğer Bilimsel/Sanatsal Faaliyetler

Karademir, İ. (2020). *Pandemi Döneminde Dijital ve Çevik Liderlik ile Yeni İş Modellerine Uyum,* TaysadMag Dergisi, Sayı:114. Kocaeli.

Karademir, İ., Özgeldi, M. (2022). *The Effect of Industry 4.0 Maturity on Company Performance in Manufacturing Companies,* International Journal of Scientific Research and Management, *10*(04). ISSN (e): 2321-3418, https://doi.org/10.18535/ijsrm/v10i4.em9

Karademir, İ. Özgeldi, M. (2022). *Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Etkisinde Dijital Liderliğin Rolü,* İşletme Araştırmaları Dergisi, ISSN:1309-0712

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Liderlik bugünün dünyasında önemli bir kavram haline gelmiştir. Küçük bir grup seviyesinden toplumsal düzeye kadar, tüm sosyal yapılarda önemli roller üstlenmeleri bunun sebebidir. Başarı veya başarısızlık işletmelerde ya da diğer tüm sosyal yapılarda, lider ile ilişkilendirilmektedir. Liderin kararları kurumun geleceğinde, sürdürülebilirliğinde etkili ve belirleyici olmaktadır. Liderin, "liderlik davranışı", çeşitli faktörler tarafından şekillendirilmektedir yani sadece kendisine bağlı değildir, (özyeterlilik ve çevre etkisi). Söz konusu olan faktörler, liderin içinde bulunduğu durumdan kaynaklanabileceği gibi, liderin geçmiş yaşantı ve deneyimlerinden de kaynaklanabilir.

Tarih boyunca liderlik ve liderler, yoğun şekilde araştırma konusu olmuştur. Liderlik farklı düşünürler ve akademisyenler için farklı anlamlar taşıyan bir kavram haline gelmiştir ve durum günümüzde de değişmemiştir. Lider bulunduğu çağa, duruma, şartlara uyum sağlamalı ve takipçilerine önder rolü oynamalı, çağının ve bulunduğu ortamın sorunlarına çözüm sunmalıdır. Bu bağlamda her çağda ve dönemde olduğu gibi, bulunduğumuz Endüstri 4.0 çağında da farklı bir liderlik tarzı gerekliliği açıktır. Bu dördüncü sanayi devrimi çağında, bu değişim ve dönüşümü yönetecek liderler hangi yetkinliklere sahip olmalıdır? Bu liderler hangi bilgi ve becerileri kazanmalıdır? Uygulayacakları liderlik tarzları literatürde bilinenlerden hangileridir? Bu tarzların haricinde yeni liderlik tarzları uygulamalılar mıdır? bu tür sorulardan hareketle bu tez çalışmasına başlanmıştır. Bu bölümde; problem ve kavramsal çerçeve, amaç, önem, varsayımlar, sınırlıklar ve tanımlar ele alınmıştır.

Problem

İçinde bulunduğumuz çağda, yüksek hızla değişen dünyamızda, uyumda zorlandığımız belirsizlik ortamında, insanların ve şirketlerin ayakta kalabilmeleri için hangi türde liderliğe ihtiyaç duyacakları, şirketlerin bu zorlu zamanları performanslarını yüksek tutarak nasıl liderler yetiştirmeleri gerektiği bu çalışmanın temel problemidir. Bu problemi tanımlamak için üç aşamalı problem tanımlaması yapılmıştır. Bu aşamalar; bütünleştirme, sınırlandırma ve tanımlamadır. (Karasar, 2016, s. 87).

Bütünleştirme aşamasında; zaman dilimi olarak 2011 yılından itibaren kullanılmaya başlanan Endüstri 4.0 terimi ve bu terimin tanımladığı çağ baz alınmıştır. Bu içinde bulunduğumuz çağda dünya üzerindeki tüm sanayi kuruluşları içerisindeki büyük evrenden, Türkiye'deki belirli sanayi kuruluşlarına indirgenerek araştırma kapsamı sınırlandırılmıştır. Tanımlama kısmına gelindiğinde ise; araştırmacının mesleki ve akademik tecrübeleri, literatürde hali hazırda bulunan çözüm türlerinden de destek alınarak bu araştırmanın ana kuramı oluşturulmuştur. Bu bağlamda Endüstri 4.0 çağında şirketlerin yöneticilerinin; Dönüşümsel, Çevik, Dijital Liderlik tarzlarını uygulayarak

firma performanslarını arttırmada başarılı olabilecekleri, çevresel belirsizlik ortamıyla da bu liderlik tarzları ile mücadele edebilecekleri düşünülmektedir. Bu amaçla tespit edilen bağımlı ve bağımsız değişkenler ile ilgili tanımlamalar sonraki bölümde yapılmıştır. Bu değişkenler tanımlandıktan sonra, aralarındaki ilişkiler sonraki bölümlerde detaylı bir biçimde incelenmiştir.

1.1. Kavramsal Çerçeve

1.1.1. Endüstri 4.0 (Dördüncü Sanayi Devrimi)

Endüstri 4.0; "4. Sanayi Devrimi" ya da "4. Endüstri Devrimi" terimi ilk olarak Hannover Fuarı 2011'de kullanılmıştır. Robert Bosch GmbH ve Henning Kagermann, çalışma grubu oluşturarak hazırladıkları "4. Sanayi Devrimi" öneri dosyasını Almanya Federal Hükümeti'ne Ekim 2012'de sunmuştur. Nisan 2013 tarihinde ise yine Hannover Fuarı'nda çalışma grubu Endüstri 4.0 ile ilgili rapor sunulmuştur. Üretim sektöründe, önemli endüstriyel devrimlerle ülkeler ve şirketler küresel olarak yaşanan bu değişimlere uyumlanmak zorunluluğunda ve yükselen rekabet koşullarında yaşamlarını sürdürebilmek için bazı stratejiler geliştirmişlerdir. Endüstri 4.0 aynı zamanda bu stratejilerden birinin adıdır ve ilk olarak Almanya'da gündeme gelmiştir. Bu strateji Dünya Ekonomik Forumu'nun da başta gelen konularındandır (Schwab, 2017).

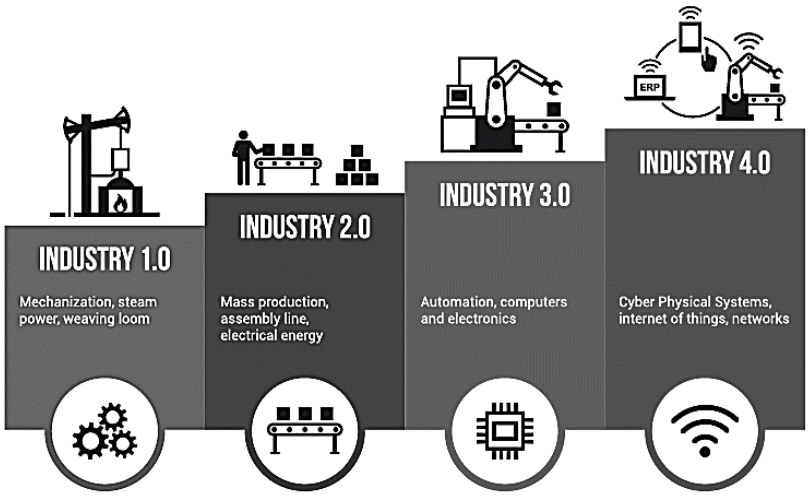
Dünya tarihi üç köklü devrim ile şekillenmiştir. Başlangıcı 70 bin yıl önceye dayanan Bilişsel Devrim, başlangıcı 12 bin yıl geriye giden Tarım Devrimi ve son olarak yaklaşık 5 yüzyıl önce başlayan Bilimsel devrim (Harari, 2012, s. 17). Bilimsel devrim sonrası oluşan teknolojik yenilikler ve keşifler sayesinde, dünya farklı bir çağa girmiştir. Bu dönemde endüstri devrimleri olarak tanımlanabilir ve kısaca dört grupta ele alınabilir (Schwab K. , 2017, s. 16);

Endüstri 1.0: 1760-1840 yıllarında demiryolları ve buhar makinelerinin kullanılması ile başlayarak ve mekanik üretime öncülük eden devrimdir.

Endüstri 2.0: 1800'lü yılların sonlarında 1900'lerin başlarında, seri üretim hattı ve elektrik enerjisinin bu seri üretim hatlarına entegre edilmesiyle başlayan devrimdir.

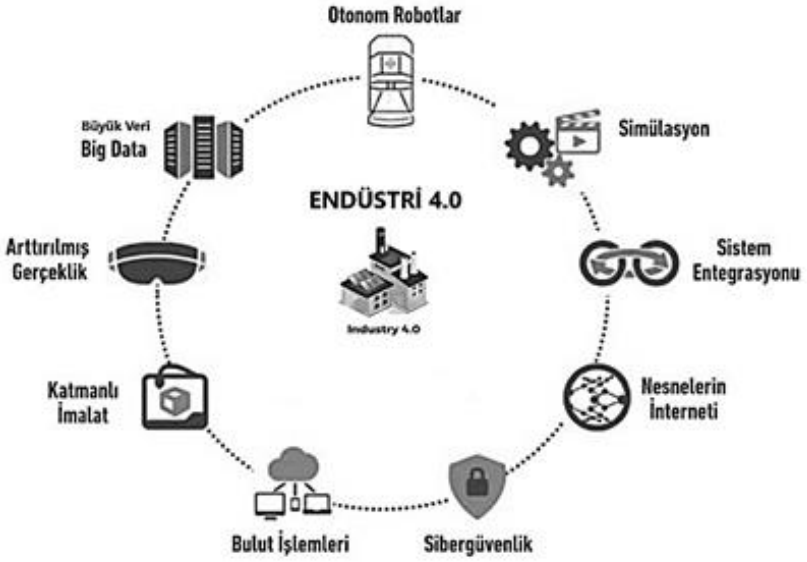
Endüstri 3.0: 1960'lı yıllarda dijital teknolojilerin, üretimde elektrikli ve mekanik teknolojilerin yerini almasıyla başlayan devrimdir.

Endüstri 4.0: Daha da gelişen dijitalizasyonun, hayatımızda çok daha etkin hale gelmesi, yapay zekanın işin içine dahil olduğu, kısaca hemen her ürün ve hizmetin dijitalleştirilebildiği çağ ve devrimin adı denilebilir (bkz. Şekil.1).



Şekil 1. Endüstri Devrimleri
Kaynak: (Kucera, 2018)

Endüstri 4.0, üretimin dijital tabanlı dönüşümü olarak tanımlanabilir. Sistem mühendisliği-teknolojileri, yapay zeka, artırılmış gerçeklik - sanal gerçeklik, 3D yazıcılar, özerk (otonom) taşıtlar, siber güvenlik, robotlar, sensörler, biyo-nano malzemeler, dijital sosyal medya, nesnelerin interneti gibi teknoloji devrimi uygulama ve araçlarının, üretim modelleri, pazarlama satış yaklaşımları ve lojistik depolama üzerindeki dönüştürme gücünün ötesinde sosyal hayata ve yaşam kodları üzerinde yaptığı etki üzerinde düşünmek gereklidir (bkz. Şekil 2.).



Şekil 2. Endüstri 4.0 Bileşenleri
Kaynak: www.endustri40.com

Endüstri 4.0 temel olarak “Bilişim Teknolojileri” ile Endüstriyi bir araya getirmeyi hedeflemektedir. Temel bileşenlerinden biri “yeni nesil yazılım ve donanım” dır. Hedefi, bugünün klasik donanımlarından farklı olarak düşük maliyetli, daha az yer kaplayan, enerji verimliliği yüksek, fakat bir o kadar da yüksek güvenilirlikte çalışan donanımlar ve bu donanımları çalıştıracak işletim sistemlerinin kaynak ve bellek kullanımı açısından tutumlu olmasıdır. Diğer önemli bir bileşen ise “IoT- Internet of Things” yani nesnelerin internetidir. Yer yüzündeki tüm cihazların birbiri ile bilgi ve veri alışverişi için kullanıldığı, her çeşit alet ile bütünleşik, sensör ve işleticilerle donanmış, internet bağlantılı akıllı elektronik sistem, kısaca “Siber-Fiziksel” sistemler de denilebilir (Schwab, 2019).

İmalat sürecinde, makinelerde siber-fiziksel sistemlerin kullanılması; insanlardan neredeyse bağımsız olarak kendi kendilerini koordine ve optimize ederek üretim yapabilecek “akıllı fabrikalar” anlamına gelmektedir. Endüstri 4.0 stratejisi ile imalat süresi, maliyetler ve üretim için kullanılan enerji oranı azalıp, üretim kalitesi ve miktarı yani verimliliği artacaktır. Zaten böyle olmazsa, dünyadaki sınırlı kaynaklara karşın, insan nüfusunun bu kadar hızlı artışının etkisinin azaltılması mümkün olamayacaktır.

Ünlü fizikçi ve yazar Hawking (2014); yapay zeka ile ilgili somut gelişmelerden sonra, konuyla ilgili bir açıklama yapmıştır. İnsanların biyolojik evriminin yavaş olduğunu ve bundan dolayı yapay zeka ile insan ırkının rekabet edemeyeceği ve yapay zekanın insanların yerini alacağını öngörmekte, makinelerin insanların zekasının üstüne çıktığında neler olabileceğinin net olarak bilinmediğini de ifade etmektedir (Özdoğan, 2018, s. 93).

Dördüncü sanayi devriminin öncül diğer devrimlerden temel farkı tüm bu teknolojilerin iç içe geçmesi ve fiziksel, dijital ve biyolojik alanlarda karşılıklı etkileşimidir (Schwab K. , 2017, s. 17). Buna ek olarak içinde bulunduğumuz devrimin gelişimi ve değişimi diğer devrimlere göre üstel olarak artmaktadır, yani bu değişim çok hızlı bir şekilde gelişmekte ve adapte olunması çok zor görünmektedir.

Öncelikle, tüm Dördüncü Sanayi Devrimi teknolojilerinin dijital sistemleri temel alması ve onlara dayanması, organizasyonların dijital iletişim ve işbirliği araçlarına, veri yönetimine ve siber güvenliğe olabildiğince fazla yatırım yapmasını sağlamak gerektiği anlamına gelir. Bugün "veri yeni petroldür" sözü sık sık duyulmaktadır. Bu kötü bir benzetme değildir, veri gerçekten de önemli ve çoğu zaman yararlanılmayan bir varlıktır. Ayrıca çoğu durumda yararlı olması için işlenmesi de gerekmektedir. Bununla birlikte, veri kullanımı, hem stratejik karar alma mekanizmalarına hem de çok çeşitli veri akışlarının kategorize edilmesine, depolanmasına, dağıtılmasına ve analiz edilmesine yardımcı olabilecek teknik altyapıya önemli miktarda yatırım yapılmasını gerektirmektedir.

Aynen petrolde olduğu gibi, veri sızıntısı da felakete yol açabilir. Aslında, kullanım alanları artan kişisel veriler, yapay zeka ve yeni bilgi işlem yaklaşımlarının birleşimi siber riskleri endişe verici boyutlarda arttırmaktadır. Petrol gibi, verileri korumak için de önemli nedenler var ama bu kaynaklardan en iyi şekilde yararlanma verileri sadece birkaç güçlü organizasyona aktarıp onlar tarafından kullanılacak özelleştirilmiş bir kaynak olarak görmekten çok, ortak yarar için kullanılacak kolektif bir varlık olarak ele almanın yollarının bulunması gerekmektedir.

Dördüncü sanayi devrimini şekillendirmek için (Schwab, 2019, s. 293-305); Dönüşmekte olan bir dünyanın dinamiklerini, değerlerini, paydaşlarını ve teknolojilerini araştırmak gereklidir. Bununla birlikte, her ne kadar Endüstri 4.0 düşünce yapılarında bir değişim gerektiriyor olsa da sadece değişimin hızını, bozulmanın ölçeğini ve yükselen teknolojilerin gelişimi ve benimsenmesiyle gelen yeni tür sorumlulukları anlamak yeterli olamamaktadır. Teknoloji, yönetişim ve değerlere gösterilecek yeni yaklaşımlarla ilgili olarak tüm organizasyonlardan, tüm sektörlerden ve bireylerden liderlik ve eylem gerektirmektedir. Devletler açısından en hızlı eylem, topluluklara güç veren, iş ve sivil toplum çevrelerini derinlemesine olayın içine katan daha çevik yönetişim yaklaşım ve stratejilerine yatırım yapmaya ihtiyaç duymaktadır. Şirketlerin ve liderlerin önceliği, Endüstri 4.0 teknolojilerinin fırsatlarını anlamak ve bu teknolojilerin çalışanlar, müşteriler ve topluluklar üzerindeki etkilerine duyarlı yeni çalışma yolları geliştirmek ya da benimsemek için denemelere başlamak olmalıdır.

1.1.1.1. Büyük Veri ve Analizi

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte bilgiye ulaşma yolları da artmıştır. Ancak bilginin birçok yerden elde edilebilmesi, ulaşılan bilgiye olan güvenin azalmasına, gereksiz ve yanlış bilgi sorununa yol açmaktadır. Bu verilerin raporlanması, saklanması ve faydalı bir şekilde kullanılması imkansız hale gelmektedir. Büyük veri sayesinde toplanan verilerin anlamlı hale gelmesi ve işlenebilmesi olağan hale gelmiştir. Büyük veri; sosyal medya paylaşımları, bloglar, fotoğraflar, videolar, sistem logları gibi farklı kaynaklardan elde edilen verilerin işlenebilir ve yorumlanabilir bir veri formatına dönüştürülmesinin bir yolu olarak tanımlanabilir. Günümüzde birçok sektör ve uygulama da risklerin daha iyi yönetilmesine, bu sayede daha hızlı ve daha doğru kararlar alınmasını sağlamaktadır.

Aynı zamanda yüksek miktarda farklı veriyi bir arada kullanarak karar vermeyi sağlayan uygulamaya büyük veri denir. Endüstri 4.0 ortamında faaliyet gösteren çoğu kuruluşun sadece kendi veri tabanları (dahili server sistemleri vb.) yetersiz kalmaktadır. Günümüz iş ortamlarında dış kaynaklardan gelen verilerin analiz edilmesi, yeni bilgilerin ortaya çıkarılması ve bu bilgilerin organizasyonel süreçlerde kullanılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Geleneksel veritabanı sistemleri günümüz ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kaldığından, çoğu büyük ölçekli kuruluş artık büyük verilere çok büyük

yatırımlar yapmaktadır. Analiz süreçleri sadece geçmiş performansı ortaya çıkarmakla kalmaz, büyük veri uygulamaları sayesinde ayrıca mevcut duruma göre aksiyon alınması için analitik bakış açısı sağlar ve geleceğe dönük tahminlerde bulunulmasını kolaylaştırır (Lee, Kao, & Yang, 2014).

Büyük veri analitiği, farklı kaynaklardan ve terabayttan zetabayta kadar farklı boyutlarda yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış verileri içeren çok büyük, çeşitli veri kümelerine karşı gelişmiş analitik tekniklerin kullanılmasıdır. Büyük veri, boyutu veya türü, geleneksel ilişkisel veritabanlarının verileri düşük gecikmeyle yakalama, yönetme ve işleme yeteneğinin ötesinde olan veri kümelerine uygulanan bir terimdir. Büyük veri, şu özelliklerden bir veya daha fazlasına sahiptir; yüksek hacim, yüksek hız veya yüksek çeşitlilik. Yapay zeka, mobil, sosyal ve nesnelerin interneti, yeni veri biçimleri ve kaynakları aracılığıyla veri karmaşıklığını arttırmaktadır. Örneğin, büyük veri sensörlerden, cihazlardan, video/sesten, ağlardan, log dosyalarından, işlem uygulamalarından, web'den ve sosyal medyadan gelir ve bunların çoğu gerçek zamanlı olarak ve çok büyük ölçekte üretilir. Büyük verinin analizi, analistlerin, araştırmacıların ve iş kullanıcılarının daha önce erişilemeyen veya kullanılamaz olan verileri kullanarak daha iyi ve daha hızlı kararlar almalarını sağlar. İşletmeler, daha önce kullanılmayan veri kaynaklarından bağımsız olarak veya mevcut kurumsal verilerle birlikte yeni öngörüler elde etmek için metin analitiği, makine öğrenimi, tahmine dayalı analitik, veri madenciliği, istatistik ve doğal dil işleme gibi gelişmiş analitik tekniklerini kullanabilir (Perry, 2017).

1.1.1.2. Siber Güvenlik

Profesyonel hackerlar veya hacker grupları tarafından bilgisayar ve internet üzerinden kurumsal veya bireysel web sitelerine, networklere veya bilgisayarlara kazanç ve zarar verme amacıyla yapılan saldırılara "siber saldırılar" denir. Siber ortamı oluşturan bilgi teknolojileri sistemlerinin tehditlerden korunması, içindeki bilgilerin gizliliğinin, bütünlüğünün ve erişilebilirliğinin sağlanması, saldırıların ve siber durumların tespit edilmesi, bu tespitler için önlem alınması ve sonrasında karşılaşılan sorunların geri getirilmesi siber güvenlik olarak ifade edilmektedir. Bilgi teknolojileri geliştikçe bilgiye erişim imkanları artmakta ve dolayısıyla bilgi güvenliğinin sağlanması zorlaşmaktadır. Günümüzde bilişim sistemlerinin hayatın her alanında kullanılması ile siber güvenlik tehditleri artmıştır. Büyük siber güvenlik ihlallerinin sıradan ve düzenli hale gelmesi, tüm dünyadaki şirketlerin ve liderlerin dikkatini çekmektedir. Son yıllarda dünya çapında birçok kuruluş ve devletler, bu tür olaylara dikkat çekmekte ve giderek karmaşıklaşan dijital toplumda ortaya çıkan siber riskleri anlamaya ve yönetmeye çalışmaktadır. Bu nedenle siber güvenlik sanal ortamlarla yoğun olarak çalışan ve altyapısı buna bağlı olan endüstri 4.0 için çok önemli bir bileşendir (Yıldırım, 2018).

Siber güvenlik, bilgisayarları, sunucuları, mobil cihazları, elektronik sistemleri, ağları ve verileri kötü niyetli saldırılardan koruma uygulamasıdır. Bilgi teknolojisi güvenliği veya elektronik bilgi güvenliği olarak da bilinir. Terim, işletmeden mobil bilişime kadar çeşitli bağlamlarda geçerlidir ve birkaç ortak kategoriye ayrılabilir (Kaspersky, 2022);

- Ağ güvenliği: bilgisayar ağlarını, kötü amaçlı yazılımlar, hedefli saldırganlar ve davetsiz misafirlerden korumaya yarayan bir uygulamadır.
- Uygulama güvenliği: yazılımları ve donanımları tehditlerden uzak tutmaya odaklanır. Güvenliği ihlal edilmiş bir uygulama, korumak için tasarladığı verilere erişim sağlayabilir.
- Bilgi güvenliği: verilerin bütünlüğünü ve gizliliğini, hem depolama hem de aktarım sırasında korur.
- Operasyonel güvenlik: veri varlıklarını işleme ve korumaya yönelik süreçleri ve kararları içerir. Kullanıcıların bir ağa erişirken sahip oldukları izinler ve verilerin nasıl ve nerede saklanabileceğini veya paylaşılabileceğini belirleyen prosedürlerin tümü bu şemsiyenin altına girer.
- Olağanüstü durum kurtarma ve iş sürekliliği: bir kuruluşun bir siber güvenlik olayına veya operasyon veya veri kaybına neden olan diğer herhangi bir olaya nasıl yanıt vereceğini tanımlar. Olağanüstü durum kurtarma ilkeleri, kurumun operasyonlarını ve bilgilerini dikkate alarak, olaydan öncekiyle aynı çalışma kapasitesine geri dönmek için geri yüklemeyi tespit eder ve sağlar. İş sürekliliği, kuruluşun belirli kaynaklar kısıtında, çalışırken geri döndüğü plan ve durumdur.
- Son kullanıcı eğitimi: en öngörülemeyen siber güvenlik faktörünü ele alır: insanlar. Herkes, iyi güvenlik uygulamalarına uymayarak, aksi takdirde güvenli bir sisteme yanlışlıkla bir virüs bulaştırabilir. Kullanıcılara şüpheli e-posta eklerini silmeyi, tanımlanamayan USB sürücüleri takmamayı ve diğer çeşitli önemli dersleri öğretmek, herhangi bir kuruluşun güvenliği için hayati önem taşır.

Siber güvenliği tehdit eden bazı yaygın yöntemler; Kötü amaçlı yazılımlar (virüs, spyware, trojan, adware vb.), SQL enjeksiyonu, Kimlik Avı (phishing), Hizmet reddi saldırısı (Denial-of-service attack). 2020'de bir veri ihlalinin ortalama maliyeti küresel olarak 3,86 milyon dolar ve ABD'de 8,64 milyon dolar idi. Bu maliyetler, ihlali keşfetme ve ihlale müdahale etme masraflarını, hizmet dışı kalma süresinin ve gelir kaybının maliyetini ve bir işletmeye ve markasına yönelik uzun vadeli itibar hasarını içermektedir. Siber suçlular, müşterilerin kişisel olarak tanımlanabilir bilgilerini adlar, adresler, ulusal kimlik numaraları ve kredi kartı bilgilerini hedef alır ve ardından bu kayıtları yeraltı dijital pazarlarında satar. Tehlikeye atılan bu bilgiler genellikle müşteri güveninin kaybolmasına, düzenleyici cezaların uygulanmasına ve hatta yasal işlemlere yol açmaktadır. Farklı teknolojilerin yarattığı güvenlik sistemi karmaşıklığı ve kurum içi uzmanlık eksikliği bu maliyetleri artırabilir. Ancak en iyi uygulamalarla yönetilen ve gelişmiş analitik, yapay zeka ve makine öğrenimi kullanılarak otomatikleştirilen kapsamlı

bir siber güvenlik stratejisine sahip kuruluşlar, siber tehditlerle daha etkili bir şekilde mücadele edebilir ve ihlaller meydana geldiğinde yaşam döngüsünü ve etkisini azaltabilir (IBM, 2022).

1.1.1.3. Bulut Bilişim

Bulut bilişim (Cloud Computing), kullanıcıların bilgilerinin nerede saklandığını, bu uygulamaların hangi sunucularda çalıştığını ve teknik olarak nasıl yapılandırıldığını bilmeden bilişim, depolama ve uygulamalar gibi çeşitli bilgi hizmetlerine internet üzerinden eriştikleri bir model olarak tanımlanabilir. Bulut genellikle interneti temsil etmek için bir metafor olarak kullanıldığından, bu bilgi işlem modeline bulut bilişim denir (Sultan, 2010).

Ölçeklenebilir donanımlar ve yazılımlar kullanılarak bilgisayarların kapasiteleri daha etkin olarak kullanmakta ve şirketler bilgi teknolojileri uygulamalarını daha hızlı ve daha düşük maliyetlerle, bulut bilişim modeli sayesinde gerçekleştirebilmektedir. Bulut bilişim, şirketlerin mevcut bilgi teknolojileri altyapılarını önemli ölçüde değiştirmekte ve onlara maliyet ve esneklik başta olmak üzere birçok avantaj sunmaktadır. Özellikle şirketlerdeki fiziki server sistemleri, bunların dış ortamdan korunması, bakımları, riskleri düşünüldüğünde, küçük şirketlerden dev holdinglere kadar bu veri işini aslında daha güvenli ve maliyetsiz olarak taşere etmiş olmaktadır. Şirketlerde bunun için ayrılan işgücü, zaman, bakım masraflarından tasarrufta şirketlerin verimliliğine katkı yapmaktadır (Marston, Li, Bandyopadhyay, & Zhang, 2011).

Bulut bilişim, internet üzerinden, bir bulut hizmetleri tarafından yönetilen uzak bir veri merkezinde barındırılan, uygulamalar, sunucular (fiziksel sunucular ve sanal sunucular), veri depolama, geliştirme araçları, ağ oluşturma yetenekleri gibi bilgi işlem kaynaklarına isteğe bağlı erişimdir. Geleneksel şirket içi bilgi teknolojileri ile karşılaştırıldığında ve seçilen bulut hizmetlerine bağlı olarak, bulut bilişim aşağıdaki faydaları sağlar (Vennam, 2020);

- Daha düşük BT maliyetleri: Bulut, kendi şirket içi altyapının satın alma, yükleme, yapılandırma ve yönetme maliyetlerinin çoğunu ortadan kaldırır.
- Çevik ve değer elde etme süresini iyileştirme: Bulut sayesinde kuruluşlar, BT'nin bir isteğe yanıt vermesini, destekleyici donanımı satın alıp yapılandırmasını ve yazılım yüklemesini haftalar veya aylarca beklemek yerine, kurumsal uygulamaları dakikalar içinde kullanmaya başlayabilir.
- Daha kolay ve uygun maliyet: Bulut, esneklik sağlar yavaş dönemlerde kullanılmayan fazla kapasiteyi satın almak yerine, trafikteki ani artış ve düşüşlere yanıt olarak kapasit artırıp azaltmaya imkan verir. Uygulamalar dünyanın her yerindeki kullanıcılara bulut sağlayıcı sayeside düşük maliyetlerle erişim sağlar.

Bulut bilişim terimi, bulutun çalışmasını sağlayan teknolojiyi de ifade eder. Bu, bir tür sanallaştırılmış BT altyapısını (sunucular, işletim sistemi yazılımı, ağ iletişimi ve özel yazılımlar kullanılarak soyutlanan diğer altyapılar) içerir, böylece fiziksel donanım sınırlarına bakılmaksızın bir havuzda toplanabilir ve bölünebilir. Evde veya işte bir bilgisayar veya mobil cihaz kullan biri, Google Gmail veya Salesforce gibi bir bulut uygulaması, Netflix gibi medya akışı veya Dropbox gibi bulut dosya depolaması olsun, aslında neredeyse her gün bir tür bulut bilgi işlem kullanmaktadır.

1.1.1.4. Yapay Zeka

AI (Artificial Intelligence) kısaltması ile de anılan “yapay zeka”, görevleri yerine getirmek için insan zekasını taklit eden ve topladığı bilgilerle kademeli olarak kendini geliştirebilen sistemler veya makineler anlamına gelir. Literatürdeki "yapay zeka" tanımı teknolojinin gelişmesiyle birlikte değişmektedir. Yapay zeka, bir bilgisayarın veya bilgisayar kontrollü robotun, genellikle akıllı varlıklarla ilişkilendirilen görevleri yerine getirme yeteneğidir. Terim genellikle akıl yürütme, keşif, genelleme veya geçmiş deneyimlerden öğrenme gibi insanın entelektüel süreçleriyle donatılmış sistemler geliştirmek için kullanılır. 1950'lerin başında, Alan Turing'in "makineler düşünebilir mi?" “yapay zeka” terimi, 1956 yılında bilgisayar bilimcisi ve bilişsel bilim adamı, John McCarthy tarafından ilk kez düzenlenen yapay zeka konferansı Dartmouth Konferansında kullanılmıştır (Nilsson, 2019).

Yapay zeka, yazılım mühendisliği ve teknolojisi, akıllı bilgisayar programları veya algoritmalarıdır. Yapay zeka sistemlerinin amacı, makinelerin genellikle insanlar tarafından yapılan bir işi gerçekleştirmek için muhakeme ve problem çözme gibi insanın bilişsel işlevlerini taklit etmesine izin vermektir. Yapay zeka verilen görevleri, bu algoritmaları kullanan büyük verileri depolayıp analiz ederek gerçekleştirilir (Shrikant, Swami, Doiphode, & Singh, 2021).

Günümüzde birçok iş kolunda, tıp ve sağlıktan turizme eğitime, savunma sanayiinden üretime inşaat sektörlerine, milli güvenlikten devlet uygulamalarına kadar çok geniş alanlarda kendisine uygulama alanı bulmaktadır. Füturistlerin bile öngörüleri gelecekte savaşların bile yapay zeka ile donatılmış ordular ile olacağı yönündedir. Birbirileriyle entegre çalışan fabrika işçi robotları, insansız hava araçları, otonom tekerlekli araçlar (otobüsler, taksiler, otomobiller vb.) sosyal hayattada yerini yavaş yavaş almaya başlamıştır. Hali hazırda kullanılan otomobillerdeki navigasyon sistemleri, yaya ya da canlı tanıma sistemleri, çarpışma önleme sistemleri, binlerce satır algoritmalar ve yüzlerce çip ile donatılmıştır. Akıllı şehirler, trafik yoğunluğuna göre kendi kendine değişen trafik ışık süreleri, trafik yoğunluğuna göre yeni rota öneren navigasyon sistemleri, evi tanıyan öğrenen akıllı süpürgeler, sosyal medyada bakılan araştırılan konulara göre ürün öneren yazılımlar, seçtiğiniz çevrim içi yemek tiplerine göre yemekler

öneren mobil uygulamalar ve daha yüzlercesi hayatımızın vazgeçilmezi haline gelmektedir.

1.1.1.5. Derin Öğrenme ve Makine Öğrenimi

Makine öğrenimi, programlanmamış olsa bile sonuçları açığa çıkarabilen bir tür yapay zeka olarak kabul edilir. 1959'da Arthur Samuel, makine öğrenimini "makinelerin özel olarak programlanmadığı sonuçları öğrenme yeteneği" olarak tanımlamıştır. Arthur Samuel bilgisayar ortamında çalışabilen, kendi hatalarından ders çıkarabilen ve böylece kendini geliştirebilen bir dama oyunu yapmıştır. Yapay zeka gibi makine öğrenimi de temeli 1950'lere dayandığı halde yıllarca atıl durumda kalmıştır. Makine Öğrenimi veri madenciliğinin kullanılmaya başlandığı 1990'lara kadar popüler olamamıştır. Sahip olduğu verilerdeki benzer dizilere sahip, benzer motifleri ortaya çıkarmak için kullanılan algoritmaların uygulanması veri madenciliği olarak adlandırılır. Aslında makine öğrenimi de aynı işlevi yerine getirmektedir ama, veri madenciliği bir adım öteye geçer ve programın öğrendiği bilgilerle makinenin karar/aksiyonunu farklılaştırır. Derin öğrenme, bir veya daha fazla gizli katmana sahip yapay sinir ağları ve benzeri makine öğrenmesi algoritmalarını kapsayan bir çalışma alanıdır. Yani en az bir yapay sinir ağı kullanılır ve birçok algoritma ile bilgisayar eldeki verilerden yeni veriler elde eder (Schwab, 2019).

Temelde üç veya daha fazla katmana sahip bir sinir ağı olan makine öğreniminin bir alt kümesine derin öğrenme denir. Bu nöral ağlar, büyük miktarda veriden öğrenmesine izin vererek, insan beyninin davranışını simüle etmeye çalışır. Bunun yanı sıra, tek katmanlı sinir ağları yaklaşık tahminler yapabilirken, ek gizli katmanlar doğruluğu optimize etmeyi ve iyileştirmeyi sağlar. Derin öğrenme, otomasyonu geliştiren, analitik ve fiziksel görevleri insan müdahalesi olmadan gerçekleştiren birçok yapay zeka uygulamasını ve hizmetini yönlendirir. Derin öğrenme teknolojisi, günlük ürün ve hizmetlerin (dijital asistanlar, sesli TV uzaktan kumandaları ve kredi kartı sahtekarlığı tespiti gibi) yanı sıra gelişen teknolojilerin (kendi kendini süren arabalar gibi) arkasında yatar.

Derin öğrenme, birlikte çalıştığı veri türü ve öğrendiği yöntemlerle kendisini klasik makine öğrenmesinden ayırır. Makine öğrenimi algoritmaları, tahminler yapmak için yapılandırılmış, etiketlenmiş verilerden yararlanır. Bu belirli özelliklerin model için giriş verilerinden tanımlandığı ve tablolar halinde düzenlendiği anlamına gelir. Bu mutlaka yapılandırılmamış verileri kullanmadığı anlamına gelmez. Sadece, yapılandırılmış bir formatta düzenlemek için genellikle bazı ön işlemlerden geçtiği anlamına gelir. Derin öğrenme, tipik olarak makine öğrenimi ile ilgili olan bazı veri ön işlemeyi ortadan kaldırır. Bu algoritmalar, metin ve görüntüler gibi yapılandırılmamış verileri alıp işleyebilir ve insan uzmanlarına olan bağımlılığın bir kısmını ortadan kaldırarak özellik çıkarmayı otomatik hale getirir. Örneğin, farklı evcil hayvanların bir dizi fotoğrafımız olduğunu ve "kedi", "köpek", "hamster" vb. kategorilere ayırmak

istediğimizi varsayalım. Derin öğrenme algoritmaları, her bir hayvanı diğerinden ayırt etmek için hangi özelliklerin (örneğin kulaklar) en önemli olduğunu belirleyebilir. Makine öğreniminde, bu özellik hiyerarşisi bir insan uzmanı tarafından manuel olarak kurulur (IBM, 2020).

Gerçek dünyadaki derin öğrenme uygulamaları günlük hayatımızın bir parçasıdır, ancak çoğu durumda ürün ve hizmetlere o kadar iyi entegre edilmiştir ki kullanıcılar arka planda gerçekleşen karmaşık veri işlemenin farkında değildir. Bu örneklerden bazıları;

Kanun yaptırımı; derin öğrenme algoritmaları, olası dolandırıcılık veya suç faaliyetlerini gösteren tehlikeli kalıpları belirlemek için işlem verilerini analiz edebilir ve onlardan öğrenebilir. Konuşma tanıma, bilgisayarla görme ve diğer derin öğrenme uygulamaları, kolluk kuvvetlerinin büyük miktarda veriyi daha hızlı ve doğru bir şekilde analiz etmesine yardımcı olan ses ve video kayıtlarından, görüntülerden ve belgelerden kalıpları ve kanıtları çıkararak soruşturma analizinin verimliliğini ve etkinliğini artırabilir. Finansal hizmetler; finansal kurumlar, hisse senetlerinin algoritmik ticaretini yönlendirmek, kredi onayları için iş risklerini değerlendirmek, sahtekarlığı tespit etmek ve müşteriler için kredi ve yatırım portföylerini yönetmeye yardımcı olmak için düzenli olarak tahmine dayalı analitiği kullanır. Müşteri hizmetleri; birçok kuruluş, derin öğrenme teknolojisini müşteri hizmetleri süreçlerine dahil etmektedir. Çeşitli uygulamalarda, hizmetlerde ve müşteri hizmetleri internet sitelerinde kullanılan sohbet robotları, basit bir yapay zeka biçimidir. Geleneksel sohbet robotları, genellikle çağrı merkezi benzeri menülerde bulunan doğal dili ve hatta görsel tanımayı kullanır. Chatbot, aldığı yanıtlara göre bu soruları doğrudan yanıtlamaya veya konuşmayı bir insan kullanıcıya yönlendirmeye çalışır. Apple'ın Siri, Amazon Alexa veya Google Asistanı gibi sanal asistanlar, konuşma tanıma işlevini etkinleştirerek bir sohbet robotu fikrini genişletmektedir. Sağlık hizmetleri; sağlık sektörü, hastane kayıtlarının ve görüntülerinin dijitalleştirilmesinden bu yana derin öğrenme yeteneklerinden büyük ölçüde yararlanmaktadır. Görüntü tanıma uygulamaları, tıbbi görüntüleme uzmanlarını ve radyologları destekleyerek daha kısa sürede daha fazla görüntüyü analiz etmelerine ve değerlendirmelerine yardımcı olabilir. Günümüzde çekilen MR, X-Ray grafilerinden Covid-19 teşhisini doktora ihtiyaç duymadan koyan sistem çalışmaları buna örnektir (IBM, 2020).

1.1.1.6. Otonom Robotlar

Robotlar, önceden programlanmış görevlerini yerine getirebilen elektromanyetik cihazlar olarak tanımlanabilir. Robotların diğer cihaz ve makinelerle etkileşimi ile firmaların verimliliği de arttırmaktadır. Akıllı robotlar, doğrudan bir operatörün kontrolü altında çalışabileceği gibi (cobot), bir bilgisayar programı aracılığıyla da hareket edebilir. 1970'li yıllardan beri hammaddelerin işlenmesiyle üretilen her türlü malın oluşumunda robotlar kullanılmaktadır. Ancak üretilmeye günümüzde başlanan gelişmiş sensör,

aktüatör teknolojileri ve yapay zeka algoritmaları sayesinde her ortamda uyum içinde çalışabilen uyumlu, esnek robotlar ve teknolojileri, sürekli olarak gelişmektedir. Günümüzde robotlar mevcut üretim sistemlerine ayak uydurmaktadır, geçmişte ise üretim hatları robotlara göre ayarlanıp düzenlenmekteydi. Robotlar, yüksek beceri ve gelişmiş sanal görme yetenekleriyle parçaları ayırt edebilir ve her proses ürün veya üretim hattı için farklı hareket becerilerine sahip olabilir ve insanların hata payı olan işlerde hatasız çalışabilmektedir. Bu yüzden çeşitli endüstrilerdeki üreticiler, operasyonlarında uzun süredir robotları kullanmaktalar. Dünyada robot teknolojisi artık hem yetkinliklerini geliştirerek hem de sahip olma maliyetini düşürerek daha özerk, esnek ve işbirlikçi hale gelmektedir. Gelecekte robotlar birbirleriyle etkileşimlerini artıracak, insanlarla daha güvenli çalışacak ve öğrenme yeteneklerini geliştirecek ve daha yoğun olarak insan hayatının her alanında yerlerini alacaktır (The Boston Consulting Group & TÜSİAD, 2016).

Otonom robotlar, çevreleri hakkında bilgi edinme ve insan müdahalesi olmadan uzun süre çalışma yeteneğine sahip cihazlardır. Bu robotların örnekleri, otonom helikopterlerden, robot elektrikli süpürgelere kadar uzanmaktadır. Robotlar, operasyon boyunca insan yardımı olmadan hareket edebilir ve kendilerine veya insanlara ve mülke zarar verebilecek durumlardan kaçınabilir. Otonom robotların da değişen çevreye uyum sağlaması muhtemeldir. Daha basit otonom robotlar, engelleri görmek için kızılötesi veya ultrason sensörlerini kullanarak, insan kontrolü olmadan engellerin etrafından dolaşabilmelerini sağlar. Daha gelişmiş robotlar ise, ortamlarını görmek için stereo görüş kullanır; kameralar onlara derinlik algısı verir ve yazılım, nesneleri gerçek zamanlı olarak bulmalarını ve sınıflandırmalarını sağlar. Otonom robotlar örneğin; hastane gibi yoğun ortamlarda yardımcı olur. Çalışanların görevlerinden ayrılmaları yerine, otonom bir robot, laboratuvar sonuçlarını ve hasta örneklerini hızla teslim edebilir. Üretim sanayisi açısından düşünüldüğünde hali hazırda birçok sektörde robotlar damga vurmaktadır. Otomotivde montaj ve kaynak robotları, fabrika içi lojistik araçları, AGV'ler (Automatic Guided Vehicles), Canlı operatörler ile uyumlu çalışan cobotlar gibi birçok örnek günümüzde kullanılmaktadır.

1.1.1.7. Nesnelerin İnterneti ve Hizmetlerin İnterneti

Nesnelerin interneti (IoT) kavramı ilk olarak 1999 yılında Massachusetts Institute of Technology (MIT) Auto-ID Center'ın kurucu ortağı olan Kevin Ashton tarafından bir sunumun başlığı olarak kullanılmıştır. Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU) tarafından 2005 yılında yayınlanan "Nesnelerin İnterneti" kavramı, "ITU İnternet Raporları" raporuyla duyurulmuştur. Nesnelerin İnterneti kavramını, çeşitli iletişim protokolleri aracılığıyla birbirleriyle haberleşen ve birbirine bağlanarak ve bilgi paylaşarak akıllı bir ağ oluşturan aygıtlar sistemi olarak tanımlamak mümkündür. Nesnelerin İnterneti, insan dokunuşuna veya veri girişine ihtiyaç duymadan cihazların ve

makinelerin kendi aralarında veri ilettiği, veri topladığı ve oluşturduğu bilgilerle karar verdiği bir ağ yapısı olarak da tanımlanabilir (Altınpulluk, 2018).

Araştırmacılar, 5G teknolojisinin gelmesiyle yakın zamanda yeni mimarilerin, teknolojilerin ve donanımların yolunun IoT'den geçeceğini öngörmekteler. Lancaster Üniversitesi araştırmacılarından Zhiguo Ding, günümüzde kullandığımız 4G altyapısının önümüzdeki yıllarda gelecek olan ve çoğunluğu IoT ile ilgili uygulamalar için yeterli olamayacağını belirtmektedir. Günümüzde UWB, RFID, Bluetooth gibi kablosuz bağlantı sistemlerine sahip IoT örnekleri, çok daha yüksek veri hızı ve kesintisiz bağlantı sağlayan duruma gelecektir (Aydın, 2021). Günümüzde bile kullanılan akıllı telefonlar, giyilebilir cihazlar (akıllı saat, akıllı bant vb.) biyosensörler, konum sensörleri gibi birçok teknolojiyle donatılıp, ok farklı ortamlara ve farklı uygulamalara veri sağlayarak haberleşmektedir. IoT teknolojilerinin ve onun yapı taşı 5G altyapılarının ilerlemesiyle, bu akıllı evler ve akıllı fabrikaların yanında akıllı şehirler ve akıllı yaşamlara doğru evrilecektir.

Bir diğer terim ise endüstriyel IoT dir. Endüstriyel IoT (IIoT), özellikle bulut teknolojilerini kullanan sensörlerin ve cihazların enstrümantasyonu ve kontrolü ile ilgili olarak endüstriyel ortamlarda IoT teknolojisinin uygulanmasını ifade eder. Son zamanlarda endüstriler, kablosuz otomasyon ve kontrol sağlamak için makineler arası iletişimi (M2M) kullanmaktadır. Ancak bulut ve bağlantılı teknolojilerin (analitik ve makine öğrenimi gibi) ortaya çıkmasıyla birlikte, endüstriler yeni bir otomasyon katmanına ulaşabilir ve bununla birlikte yeni gelir ve iş modelleri yaratabilir hale gelmektedir. Aşağıdakiler IIoT'nin bazı yaygın kullanımlarıdır (Oracle, 2022);

- Akıllı üretim
- Bağlantılı varlıklar ve önleyici ve kestirimci bakım
- Akıllı güç şebekeleri
- Akıllı Şehirler
- Bağlantılı lojistik
- Akıllı dijital tedarik zincirleri

IoT'den yararlanabilecek sektörler (Oracle, 2022);

- Üretim: üreticiler, sensörler yaklaşan bir arıza tespit ettiğinde, cihaz veya ekipman üzerinde kestirimci bakım sağlamak için üretim hattını izleyerek rekabet avantajı elde edebilir. Sensörler, üretim çıktısının ne zaman tehlikeye girdiğini gerçekten ölçebilir. Sensör uyarılarının yardımıyla üreticiler, ekipmanın doğruluğunu hızlı bir şekilde kontrol edebilir veya tamir edilene kadar üretimden kaldırabilir. Bu, şirketlerin işletme maliyetlerini düşürmelerine, daha iyi çalışma süresi elde etmelerine ve varlık performans yönetimini iyileştirmelerine olanak tanır.

- Otomotiv: otomotiv sanayisi, nesnelerin interneti uygulamalarının kullanımından önemli faydalar elde edecektir. IoT'yi üretim hatlarına uygulamanın faydalarına ek olarak sensörler, halihazırda yolda olan araçlarda yaklaşan ekipman arızasını algılayabilir ve sürücüyü ayrıntılar ve önerilerle uyarabilir. IoT tabanlı uygulamalar tarafından toplanan toplu bilgiler sayesinde, otomotiv üreticileri ve tedarikçileri, arabaları nasıl çalışır durumda tutacakları ve araç sahiplerini nasıl bilgilendirecekleri hakkında daha fazla bilgi edinebilir.

- Ulaştırma ve Lojistik: ulaştırma ve lojistik sistemler, çeşitli IoT uygulamalarından yararlanır. Yük taşıyan araba, kamyon, gemi ve tren filoları, IoT sensör verileri sayesinde hava koşullarına, araç uygunluğuna veya sürücü uygunluğuna göre yeniden yönlendirilebilir. Yükün kendisi de izleme ve izleme ve sıcaklık kontrolü izleme için sensörlerle donatılabilir. Yiyecek ve içecek, çiçek ve ilaç endüstrileri genellikle, sıcaklıklar yükseldiğinde veya ürünü tehdit edecek bir düzeye düştüğünde uyarılar gönderen IoT izleme uygulamalarından büyük fayda sağlayacak sıcaklığa duyarlı envanter taşır.

- Perakende: IoT uygulamaları, perakende şirketlerinin envanteri yönetmesine, müşteri deneyimini geliştirmesine, tedarik zincirini optimize etmesine ve işletme maliyetlerini düşürmesine olanak tanır. Örneğin, ağırlık sensörleriyle donatılmış akıllı raflar, RFID tabanlı bilgileri toplayabilir ve envanteri otomatik olarak izlemek ve öğeler azalırsa uyarıları tetiklemek için verileri IoT platformuna gönderebilir. İşaretçiler, ilgi çekici bir deneyim sağlamak için müşterilere hedeflenen teklifleri ve promosyonları iletebilir.

- Kamu sektörü: kamu sektöründe ve hizmetle ilgili diğer ortamlarda IoT'nin faydaları da benzer şekilde geniş kapsamlıdır. Örneğin, devlete ait kamu hizmetleri, kullanıcılarını toplu kesintiler ve hatta daha küçük su, elektrik veya kanalizasyon kesintileri konusunda bilgilendirmek için IoT tabanlı uygulamaları kullanabilir. IoT uygulamaları, bir kesintinin kapsamıyla ilgili verileri toplayabilir ve kamu hizmetlerinin kesintilerden daha hızlı kurtulmasına yardımcı olmak için kaynakları dağıtabilir.

- Sağlık hizmeti: IoT varlık izleme, sağlık sektörüne birden fazla fayda sağlar. Doktorlar, hemşireler ve hasta bakıcılar genellikle tekerlekli sandalyeler gibi hasta yardım araçlarının tam yerini bilmelidir. Bir hastanenin tekerlekli sandalyeleri IoT sensörleriyle donatıldığında, IoT varlık izleme uygulamasından izlenebilir, böylece arayan herkes en yakın tekerlekli sandalyeyi hızlı bir şekilde bulabilir. Birçok hastane varlığı, her bir bölümdeki fiziksel varlıkların finansal muhasebesinin yanı sıra uygun kullanımı sağlamak için bu şekilde izlenebilir.

- Tüm Sektörlerde Genel Güvenlik: Fiziksel varlıkları izlemeye ek olarak, IoT, iş güvenliğini sağlamak hatta iyileştirmek için kullanılabilir. Örneğin ağır sanayiler, madenler, petrol sahaları, kimya firmaları ve enerji santralleri gibi tehlikeli ortamlarda bulunan çalışanların kendilerini etkileyebilecek tehlikeli bir olayın meydana geldiğini bilmesi gerekir. IoT sensör tabanlı uygulamalara bağlandıklarında, kazalardan haberdar edilebilirler veya kazalardan olabildiğince hızlı bir şekilde kurtarılabilirler. İnsan sağlığı ve çevre koşullarını izleyebilen giyilebilir cihazlar için de IoT uygulamaları kullanılmaktadır. Bu türden uygulamalar, doktorların hastaları uzaktan izlemesine de olanak sağlayarak, insanların kendi sağlıklarını daha iyi anlamalarına da yardımcı olur.

1.1.1.8. Eklemeli Üretim (3D Yazıcılar)

Son yıllarda en çok gelişen konulardan biri de 3D yazıcı teknolojisidir. Pek çok füturist, 3D baskının insanlık için yeni bir dönem başlatacağını ve inovasyonda yeni adımlara yol açacağını düşünmektedir. Bu üretim tekniğine eklemeli üretim de denilmektedir. Nesneler, esasen onu ultra ince katmanlara (dilim) *.stl dosyaları oluşturmak için kullanılan bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımı tarafından dijital olarak tanımlanır. Bu bilgi, malzemeyi bir önceki katmana tam olarak yerleştirdiği için bir püskürtme başlığının veya yazıcı kafasının yolunu yönlendirir. 3D yazıcılarda yazılım, erimiş bir malzemeyi (plastik, metal vb.) üst üste ekleyerek katmanlar oluşturur veya bir lazer elektron ışını, toz halindeki bir malzeme yatağından seçerek eritir. Malzemeler soğudukça veya sertleştikçe üç boyutlu bir nesne oluşturmak üzere birleşirtirilmiş olurlar. Eklenerek oluşturulan ürün, hammaddenin çok küçük bir kısmı ile üretim yapılmasını sağlar ve bu da üretimde büyük avantaj kazandırır. Bunların başında çok özel özel parçaların çok hızlı üretimi ve kalıplama tekniği ile üretilemeyen karmaşık parçaların üretimi gibi avantajlar sayılabilir. Otomotiv sektöründen medikal sektörüne, inşaattan perakende sektörlerine kadar kullanımı hızla yayılmaktadır (Schwab, 2017).

Tasarımda daha fazla karmaşıklığa ve malzemelerin verimli kullanımına yönelik sürekli talep nedeniyle, yaygın olarak eklemeli üretim olarak bilinen üç boyutlu baskı, uygulama ve geliştirme açısından katlanarak genişlemiştir. Eklemeli üretimin konvansiyonel veya eksiltici üretime göre avantajları, azaltılmış satın alma oranına sahip net şekilli bileşenlerin oluşturulmasının karmaşık tasarımların üretimini mümkün kılmasıdır. Son yıllarda, eklemeli üretim alanında önemli gelişmeler oldu ve çoğu başka yollarla üretilemeyen yeni ve geniş malzeme yelpazesi genişlemiştir. Bu teknolojinin temel ilkesi, bir 3D model veya tasarımın başlangıçta doğrudan süreç planlaması gerektirmeden üretilebilen ve oldukça fazla döngü süresi tasarrufu sağlayan 3D bilgisayar destekli tasarım (CAD) kullanılarak oluşturulmuş olmasıdır. Bu, genel olarak göründüğü kadar basit olmasa da, eklemeli üretim teknolojisi, doğrudan CAD verilerinden karmaşık

3D nesnelerin üretimini önemli ölçüde basitleştirir. "3D baskı" ve "hızlı prototipleme" terimleri, eklemeli üretimi tartışmak için gelişigüzel kullanılsa da, her süreç aslında eklemeli imalatın bir alt kümesidir. Eklemeli üretim yeni gibi görünse de, aslında onlarca yıldır vardır, ama teknolojisi ilerlemeye ve yaygınlaşmaya yeni yeni başlamıştır. Doğru uygulamalarda, eklemeli üretim, gelişmiş performans, karmaşık geometriler ve basitleştirilmiş üretimden oluşan mükemmel sonuçlar sunar. Sonuç olarak, eklemeli üretimi aktif olarak benimseyen şirketler için rekabette bolca fırsat bulunmaktadır (Kumar & Prasad, 2021).

1.1.1.9. Sanal Gerçeklik- Arttırılmış Gerçeklik (VR-AR)

1980'li yıllarda başlayıp ve 1990'lı yıllardan sonra gelişme gösteren bilgisayar teknolojisi bugün hayatın her alanına girmiştir. Bilim ve teknolojideki bu gelişmeler bilginin önemini artırmış ve bilgi toplumunun oluşmasını sağlamıştır. Artık insanoğlu bilginin işlenmesi ve bilgisayarla sunulması için çeşitli arayışlara girmiş ve farklı kavramlar ortaya çıkarmıştır. Bu kavramlardan biri de "sanal gerçeklik" kavramıdır. Sanal gerçeklik kavramını kısaca “gerçekliğin yeniden inşası” olarak tanımlanabilir. Sanal Gerçeklik (VR), insanı sanal bir evrendeymiş gibi hissettirmeye çalışan bir dizi kavram ve araçtır. Artırılmış Gerçeklik (AR) ise gerçek dünya ile bilgisayar tarafından oluşturulan sanal dünyayı bir araya getirerek gerçek dünyadan kopmadan dijital (sanal) dünya ile etkileşim kurulmasını sağlar. Günümüzde birçok sektör ve iş kolunda kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle metaverse terimi ile popülerlik kazanmaya başlamıştır (Kayabaşı, 2005).

Sanal gerçeklik terimi, doğal olarak hem "sanal" hem de "gerçeklik" kelimelerinden oluşur. Sanal terimi yakınlık anlamındadır ve gerçeklik terimi insan olarak deneyimlediğimiz şeylerdir. Dolayısıyla “sanal gerçeklik” terimi temel olarak “gerçekliğe yakın” anlamına gelir. İnsan dünyayı duyular ve algı sistemleri aracılığıyla bilmekte ve tanımlamaktadır. Okulda herkes beş duyu olduğunu öğrenmüştür: tat, dokunma, koku, görme ve işitme. Ancak bunlar sadece en belirgin duyu organlarıdır. Gerçek şu ki, insanların bundan çok daha fazla duyusu vardır, örneğin denge duygusu gibi. Bu diğer duyusal girdiler ve ayrıca duyusal bilgilerin beyin tarafından özel olarak işlenmesi, çevreden zihine zengin bir bilgi akışına sahip olmayı sağlar. Gerçeklik hakkında bilinen her şey duyular yoluyla gelir. Başka bir deyişle, tüm gerçeklik deneyimi sadece duyusal bilgilerin ve beynin bu bilgi için anlam oluşturma mekanizmalarının bir kombinasyonudur. O halde, duyulara uydurulmuş bilgiler sunulabilirse, gerçeklik algısının da buna tepki olarak değişeceği mantıklıdır. Gerçekte orada olmayan bir gerçeklik versiyonu sunulur, ancak insanın bakış açısından gerçek olarak algılanır sanal gerçeklik tamda budur aslında. Özetle, sanal gerçeklik (VR) duyulara, bilgisayar tarafından oluşturulan keşfedebilecek bir sanal ortam sunar (Virtual Reality Society, 2022).

Arttırılmış gerçeklik konusuna gelindiğinde ise; izole uygulamaları on yıllardır var, ancak potansiyelini ortaya çıkarmak için gereken teknolojiler ancak son zamanlarda kullanılabilir hale gelmiştir. Arttırılmış gerçeklik, büyük miktarda veriyi ve analitiği gerçek dünyanın üzerine yerleştirilmiş görüntülere veya animasyonlara dönüştürür. Günümüzde çoğu AR uygulaması mobil cihazlar aracılığıyla sağlanmaktadır, ancak teslimat giderek başa takılan ekranlar veya akıllı gözlükler gibi giyilebilir cihazlara kayacaktır. Örneğin, navigasyonu, çarpışma uyarısını ve diğer bilgileri doğrudan sürücülerin görüş alanına yerleştiren AR "heads-up" ekranları artık düzinelerce araba modelinde mevcuttur. Fabrika çalışanları için üretim-montaj veya servis talimatlarını üst üste bindiren giyilebilir AR cihazları, binlerce şirkette denenmektedir. AR, geleneksel kılavuzları ve eğitim yöntemlerini her zamankinden daha hızlı bir şekilde değiştirmektedir. Daha geniş anlamda AR, verilerin internette nasıl yapılandırıldığı, yönetildiği ve teslim edildiği üzerinde derin bir etkisi olacağına inandığımız yeni bir bilgi dağıtım paradigması sağlar. İnsanların üç boyutlu bir dünyada kullanmak için iki boyutlu bilgileri zihinsel olarak çevirmesini gerektirir. AR, dijital bilgileri doğrudan gerçek nesneler veya ortamlar üzerine bindirerek, insanların fiziksel ve dijitali aynı anda işlemesine izin vererek, ikisi arasında zihinsel olarak köprü kurma ihtiyacını ortadan kaldırır. Bu, bilgileri hızlı ve doğru bir şekilde özümseme, kararlar alma ve gerekli görevleri hızlı ve verimli bir şekilde yürütme yeteneğini geliştirir (Porter & Heppelmann, 2017).Son yıllarda Covid-19 pandemisi ile gündeme gelen uzaktan çalışma sistematiği, Sanal ve arttırılmış gerçeklik teknolojilerini, bilgisayar oyunu dünyasından tamamiyle çıkararak “sanal fabrika” “dijital ikiz” gibi teknolojilerle, hiç fiziksel olarak fabrikaya gitmeden uzaktan problem çözme, bakım yapma gibi işler için kullanılır hale gelmiştir.

1.1.1.10. Akıllı Fabrikalar

Akıllı fabrika, aşırı esnek, kendi kendini uyarlayan bir üretim yeteneği yaratmak için modern teknolojilerin farklı kombinasyonlarının uygulanmasını tanımlamak için kullanılan bir kavramdır. Akıllı fabrikalar, karmaşık üretim süreçlerini hızlı ve sorunsuz bir şekilde yönetebilen, böylece daha az hatalı üretime izin veren ve müşteri isteklerine daha hızlı yanıt veren bir sistem oluşturur. İletişim ve bilişim alanındaki gelişmelere bağlı olarak yüksek hızlı internet, kablosuz ağ, bulut bilişim ve çok geniş depolama alanları da imkanlar arasında yer almaktadır. Bunlardan yararlanılarak akıllı fabrika sistemi kurulabilir. Akıllı fabrikalar, farklı süreçleri, bilgi akışlarını ve paydaşları akıcı bir şekilde birbirine bağlayarak yeni verimlilik ve esneklik biçimleri yaratma fırsatıdır. Akıllı fabrika girişimleri, "dijital fabrika" veya "akıllı fabrika" olarak da adlandırılabilir (Gartner, 2022).

Akıllı fabrikaların kullandığı bu; smart ve entegre şekilde bilgisayarla üretim, yüksek seviyede uyarlanabilirlik ve hızlı-esnek tasarım değişimleri, dijital bilgi teknolojisi ve teknik işgücü eğitimi kullanan geniş bir üretim kategorisidir. Buna ek olarak bazen talebe dayalı üretim seviyelerinde hızlı değişiklikler, tedarik zincirinin

optimizasyonu, verimli üretim ve geri dönüştürülebilirlik gibi faydalarıda içermektedir. Bu konseptte akıllı fabrika, birlikte çalışabilir sistemlere, çok ölçekli dinamik modelleme ve simülasyona, akıllı otomasyona, güçlü siber güvenlik ve ağ bağlantılı sensörlere sahiptir (Gartner, 2022).

1.1.1.11. Siber Fiziksel Sistemler (CPS)

Fiziksel mekanizmaların bilgisayar tabanlı algoritmalar tarafından kontrol edildiği veya izlendiği sistemler temel olarak siber-fiziksel sistemler olarak adlandırılmaktadır. Otonom siber-fiziksel sistemler, bağımsız olarak karar verebilen ve çalışabilen sistemlerdir. Ancak, bu noktada, siber-fiziksel sistem geliştirme, çoğunlukla yarı özerk sistemlerdedir. Siber-fiziksel sistem terimi, 2006 yılında ABD Ulusal Bilim Vakfı'nın o zamanki program yöneticisi Dr. Helen Gill tarafından ortaya atılmıştır. Ancak bu sistemlerin, matematikçi Norbert Wiener tarafından makinelerde ve insanlarda kontrol ve iletişim bilimi olarak tanımlanan sibernetiğin başlangıcına kadar uzanan çok daha uzun bir geçmişi vardır. Siber-Fiziksel Sistemler Araştırma Grubu lideri R.Sabatini, "Siber-fiziksel sistemler (CPS), sibernetik, gömülü sistemler, dağıtılmış kontrol, sensör ağları, kontrol teorisi ve sistem mühendisliği dahil olmak üzere farklı bilimsel teorilerden ve mühendislik disiplinlerinden gelen unsurları birleştirir ve bunların üzerine inşa eder" diye tanımlamaktadır. Genel olarak, siber-fiziksel sistemlerin yaygın olarak kabul edilen bir tanımı, yazılım ve donanım bileşenlerinin iyi tanımlanmış görevleri yerine getirmek için sorunsuz bir şekilde entegre edildiği sistemleri ifade eder. Son araştırma eğilimleri yapay zeka (AI) ve makine öğrenimi işlevlerinin tanıtılmasını desteklerken, bu görevler giderek daha fazla otomatik hale getirilmekte ve birden çok aracı arasında dağıtılmaktadır. Bu, "akıllı" siber-fiziksel sistemler veya iCPS olarak adlandırdırılan sistemlerde güvenilir özerklik oluşturmaya doğru ilerlemeye yardımcı olmaktadır. İletişim, kontrol ve bilgi işlem siber-fiziksel sistemler için olmazsa olmaz üç unsurdur. Fiziksel ortamı izlemek ve kontrol etmek için genellikle sensör ağlarını gömülü bilgi işlemle birleştirir ve bu dış uyaranın iletişimi, kontrolü veya hesaplamayı kendi kendine etkinleştirmesine izin veren geri besleme döngüleriyle birleştirir (King, 2022).

Günümüzde hala bağlantısız sistemleri kullanan çok fazla kuruluş olmasına rağmen, bağlanabilirlik her geçen gün artmakta ve tüm sektörde önemli bir yer almaya başlamıştır. Sanal dünya ile gerçek dünyayı birbirinden ayrı düşünmek artık mümkün değildir. Sanal dünya gerçek dünya üzerine kurulurken, fiziksel hayatın sınırları sanal dünya tarafından genişletilmektedir. Siber-fiziksel sistemler bu iki dünya arasındaki bağlantıyı ve bilgi alışverişini sağlar. Siber-fiziksel sistemler Endüstri 4.0 'ın en temel güçlerinden birini oluşturmaktadır. Bulunduğumuz çağda ileri teknoloji bilgi sistemleri üretim süreçlerinin merkezinde yer almaktadır. Siber-fiziksel sistem ve teknolojilerle donatılmış makineler yeni arayüzlere sahip olacaktır. Bunların eş zamanlı olarak kontrol edilmesi ve gerekli güncellemelerin yapılmasında daha hızlı ve esnek olabilmek için değer zincirindeki ekipmanların yeni yeniliklerle desteklenmesi ve siber-fiziksel

sistemlere adapte edilmesi gerekmektedir. Üretim süreçlerinin ve sistemlerinin farklı arayüzler aracılığıyla çeşitli ağlarla bağlantı kurmasını ve çeşitli servislerle iletişim kurmasını sağlamak Endüstri 4.0'ın temelidir (TOBB, 2016).

1.1.1.12. Toplum 5.0

Bilimsel ilerleme ile inovasyonun ticarileşmesi ve yayılması, insanlar çok çeşitli bağlamlarda fikirler, değerler, çıkarlar ve sosyal standartlar geliştirip değiş tokuş yaptıkça ilerleyen sosyal süreçlerdir. Bu da yeni gelişen teknolojinin, toplumsal etkisini eksiksiz olarak anlamayı zorlaştırır. Toplumları etkileyen iç içe geçmiş birçok bileşen ve inovasyon vardır. Birçok toplum için en büyük zorluk bir geleneksel değer sistemlerin insanları besleyen yönlerini kucaklamaya devam ederken, bir yandan da modernliğe nasıl uyum sağlayacağıdır. Temel olarak varyımların birçoğunu sınayan Endüstri 4.0, kendi temel değerlerini savunan derin dini toplumlarla inançlan daha dünyevi bir dünya görüşü tarafından biçimlenen toplumlar arasındaki mevcut gerilimleri daha da alevlendirebilir. Küresel işbirliğine ve istikrara yönelik en büyük tehlike ilerlemeye karşı ideolojik motivasyonlu şiddet yoluyla radikal gruplardan gelebilir. Sosyolog Manuel Castells'in belirttiği gibi, "Büyük bir teknolojik değişimde insanlar, kurumlar değişimin derinliğini hissederler, ama çoğunlukla etkileri konusundaki bilgisizlikleri sebebiyle değişimin altında ezilirler". Dördüncü sanayi devriminin ekonomi, iş hayatı, jeopolitik ve uluslararası güvenlik, bölgeler ve şehirler üzerindeki değişik etkileriyle ilgili daha önce yaptığımız tartışmanın gösterdiği gibi yeni teknolojik devrimin toplum üzerinde çok çeşitli etkileri olacağı açıktır (Schwab, 2017, s. 102).

Endüstri 4.0'a kısaca üretimin dijital tabanlı dönüşümü denirse, son zamanlarda kullanılmaya başlanan Toplum 5.0 terimini de ele almak gerekir; bu ekonomi ve sosyal yapının dijital bazlı dönüşümü olarak kavramlaştırılabilir. Toplum 5.0 üretimin dışındaki sosyal, toplumsal, insani gelişime ait tüm alanların dijital çözümlerle değişimini öngörmektedir. İşgücü piyasasında özellikle Japonya ve Avrupa'da nüfusun yaşlanma problemi, esnek işgücü piyasalarına ve standart dışı istihdama olan talebin artmasına neden olmaktadır (Büyükuslu, 2018, s. 39). Endüstri 4.0'ın öncüsü Almanlar iken Toplum 5.0 teriminin yaratıcısı Japonlardır. Toplum 5.0 ile Japonya'nın amacı toplumu dijital dönüşüme hazırlamak ve günden güne yaşlanan dünya nüfusuna için çözümler üretmekti. Bunlara ek olarak çevre kirliliği ve doğal afetlerde Toplum 5.0'ın önemli hedefleri arasındadır.

Japonya Başbakanı Shinzo Abe - CeBIT 2017 Bilişim Fuarında; "Teknoloji insanlar tarafından bir tehdit olarak değil, bir yardımcı olarak algılanmalı" demiştir.

Toplum 5.0 felsefesinin öne sürdüğü hedefler;

- Yaşlanan dünya nüfusuna için çözümler üretmek
- Çevre kirliliği ve doğal afetler için çözüm yolları aramak

- Sanal ve gerçek dünyayı birlikte işler hale getirmek
- Nesnelerin internetinden toplum çıkarları gözetilerek faydalanmak

Bu hedeflere ulaşmak için yıkılması gereken belli başlı engeller ise;

- Hukuk sistemindeki engeller
- Eğitimli ve yetkin personel ihtiyacı
- Sosyo-politik önyargılar
- Nesnelerin dijitalleşmesindeki bilimsel sorunlar
- Toplumsal direnç

Oxford Martin Okulundan iki araştırmacı, iktisatçı Carl Benedikt Frey ile makine öğrenme uzmanı Michael Osborne 702 farklı mesleği, otomasyona tabi olma olasılıklarına göre otomasyon riskine en az duyarlı olanlardan (0 hiç risk yok) riske en duyarlı olana doğru (1 çalışma alanının bir tür dijital teknoloji tarafından ikame edilme riski) sıralayarak teknolojik inovasyonun istihdam üzerindeki potansiyel etkisini sayısallaştırdılar. İstihdam yüksek gelirli bilişsel ve yaratıcı işlerde ve düşük gelirli zanaat işlerinde artacak ama orta gelir düzeyindeki rutin ve tekrarlanan işlerde büyük ölçüde azalacaktır. Bu raporda örneğin Satış Yöneticileri 0,0130, Genel Müdürler 0,0150 puanla en az otomasyona yatkın olan mesleklerdendir, buradan da anlaşılıyorki Liderliğin dijitalizasyona yön vermesi gerektiği gibi, otomasyona maruz da kalmadığı görülmektedir (Schwab K. , 2017, s. 47-48).

Endüstrideki yeni devrimin beceriler üzerindeki etkisi düşünüldüğünde; gelecekte otomasyon açısından düşük risk taşıyan meslekler ve işler, özellikle belirsizlik durumlarında karar alma ve yeni fikirler üretme gibi sosyal ve yaratıcı yetkinlikler gerektirenlerin olması büyük olasılıktır. Ama bu bile çok kalıcı olmayabilir, en yaratıcı mesleklerden biri, yazarlığa bakıldığında; bugün otomatik anlatı üretiminin bile henüz başlarında bulunulmaktadır. Gelişmiş algoritmalar özgün okur kitlelerine uygun herhangi bir stilde anlatılar yaratabilmektedir. İçerik o kadar insan hissi vermektedir ki NY Times tarafından yapılan bir testte insanlar benzer iki aynı yazıyı okurken hangisinin insan bir yazar tarafından yazıldığını hangisinin bir yapay zeka ürünü olduğunu ayırt edememiştir. Bu kadar hızlı değişim gösteren bir çalışma ortamında, istihdamdaki gelecek trendlerini ve bunlara uyarlanma için gereken beceri, yetkinlik ve bilgi ihtiyaçlarını öngörme yeteneği herkes için çok daha önemlidir. Bu trendler sektörlere ve iş yapış şekillerine göre çeşitlilik gösterecektir. Bu nedenle bu yeni devrimin sektörlere ve toplumlara özgü sonuçlarını anlamak çok önemli olacaktır. WEF'in "Geleceğin Meslekleri-Future of Jobs" raporunda on sektörden ve onbeş ülkeden en büyük şirketlerin insan kaynakları yöneticilerine istihdam, çalışma yerleri ve beceriler üzerindeki etkiyi hayal etmelerini istenmiştir. Araştırmaya katılanlar, karmaşık problem çözümü, sosyal ve sistem becerilerinin fiziksel yeteneklere ya da içerik becerilerine kıyasla çok daha fazla talep göreceğini düşünmekteler (Schwab K. , 2017, s. 50).

Dünyadaki birçok kuşak yöneticiler tarafından geliştirilen geleneksel liderlik modeli, Frederick Taylor tarafından geliştirilen "bilimsel yönetim" in bir ürünüdür (1856-1915). Bilimsel yönetim büyük bir başarıydı ve geçtiğimiz yüzyıl boyunca endüstride devrim yaratmaya yardımcı olmuştur. İş akışını sentezlemek ve verimliliği üst seviyeye çıkarmaya odaklanmıştır. Amaç, üretim sürecini tarlalardan fabrikalara göç eden vasıfsız işgücü tarafından anlaşılması ve gerçekleştirilmesi için basit olan küçük adımlara bölmektir. Bilimsel yönetim bu yeni üretim işçilerine tam olarak ne yapmaları ve ne zaman yapmaları gerektiğini ve çok yakından yönetilmeleri gerektiğini söylemiştir. İşçilerin değiştirilebilir kaynaklar olduğu kabul edilmiştir. Günümüzdeki değişimin hızı, tarihin herhangi bir zamanından daha hızlıdır. Teknoloji hızla ilerlemeye devam etmektedir. İmalat artık sıklıkla robotlar tarafından yapılmaktadır. İşgücü değişmiş durumdadır, niteliksiz emek artık birçok modern şirkette işgücünün çoğunluğunu oluşturmamaktadır. Düşünmek ve sadece söyleneni yapmakla yetinmeyen bilgi çalışanları şimdi işgücünün önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu bireylerin çoğu, üzerinde çalıştıkları her şey hakkında yöneticilerinden daha fazla şey bilmektedir. Bilgi çalışanlarını, yüzyıl önce vasıfsız emeğin yönetildiği şekilde idare etmek, birçok şirket için sorunlu olmuştur. Günümüzde işçiler, sadece değişebilir parçalar olarak değil, insanlar olarak kabul edilmeyi beklemektedir. Artık işgücünün çoğunu oluşturan insanlar özerklik, ustalık ve amaç üzerine gelişmekte ve güçlendirilmek istemektedir.

Günümüzde iş hayatında olan Z kuşağı olarak tanımlanan çalışanlar; daha esnek koşullarda iş yaptığında yüksek düzeyde verimli çalıştıklarını belirtmektedir, iş yerindeki liderlerinin yeniliklerin önünü açarken kuralları en aza indirmeye eğilimli olduklarında mutlu oldukları düşünülmektedir. Bunun dışında sorumluluk, standartlar, ödüller, şeffaflık ve takım ruhunun önemide çalışanlar için gün geçtikçe artmaktadır (Bloch & Whiteley, 2003, s. 70-71).

1.1.2. Liderlik

İnsanlar gruplar halinde yaşayan sosyal nitelikli canlılar oldukları kadar, oluşturdukları grupları yönetecek ve hedeflerine götürecek liderlere de ihtiyaç duyan varlıklardır. Bireysel olarak kendi arzu ve ihtiyaçlardan bir kısmını gerçekleştirmek, kişisel hedeflere erişebilmek için bir gruba ihtiyaç duyar ve grup halinde hareket etme ihtiyacı hisseder. Yalnız insan zayıf, güçsüz, cesaretsiz, hedefsiz, enerjisi düşük olabilir. İnsanları belirli hedeflere götürebilmek için bu hedeflere ulaşmada onların sağlayacakları kişisel arzu ve ihtiyaçlar ile çıkarların neler olduğunu takip etmek, daha sonrada bu insanları bir grup etrafında toplayarak güçlerini, cesaretlerini, arzu ve enerjilerini arttırmak gerekir (Yılmaz, 2010, s. 53). Liderlik konusunda birçok tanım incelendiğinde sentez oluşturmak gerekirse; bir grup insanı belirli bir amaç etrafında toplayabilme ve bu amaçları gerçekleştirmek için onları harekete geçirme yeteneğidir denebilir.

Lider kavramı, sosyal bilimlerde sosyoloji, psikoloji, yönetim bilimi, tarih, siyaset gibi farklı alanların kapsamına girmektedir. Bu yüzden liderlik, sosyal bilimlerde üzerinde çok sayıda çalışma yapılan ve araştırılıp sıklıkla tartışılan konulardan biridir. Liderlik teriminin kavramlaştırılması ve tanımlanması için yapılan çalışmalarda tam bir uzlaşma bulunmamaktadır. Bu konunun köküne inildiğinde liderliğin lider, takipçiler ve koşulları içeren karmaşık bir fenomen olması yatmaktadır (Hughes, Gınnett , & Curphy, 1999).

Liderliğin karmaşık bir fenomen olması sebebiyle, liderlik kavramının bütünsel ve bilimsel bir tanımının yapılması oldukça zordur. Etimolojik olarak incelendiğinde; liderlik etmek (lead), lider (leader) ve liderlik (leadership) kelimelerinin Anglo-Sakson kökü "yol" ya da "yön" anlamına gelen "lead" dir. Lider kelimesinin İskandinavca "leadar", Almanca "leither", Flemenkce "leider" yazılışları İngilizce yazılışları ile benzerdir. Lider kelimesinin Yunancada karşılığı "hegemon" dur. Romalılarda lider anlamına gelen kelime ise "dux" kelimesidir. Bu kelimeler de "yol" ya da "seyahat" anlamına gelmektedir (Adair, 2005). Farklı toplumlarda lider kelimesinin kökeninin benzer bir anlama sahip olduğu görülmektedir. Lider (leader) kelimesinin Türkçe karşılığı "önder" kelimesidir. Ama lider teriminin Türkçe'ye yerleştiği ve bu yüzden yapılan çalışmalarda önder kelimesinin çok tercih edilmediği görülmektedir.

1950'li yıllardan itibaren yönetim alanında lider ve liderlik araştırılmaya başlanmış ve önem kazanmıştır. Literatürde liderlikle ilgili çalışmalarda, liderlik çok farklı biçimlerde tanımlanmıştır. Fakat temel olarak bir tanımlama yapmak gerekirse lider başkalarına iş yaptırma gücü olan kişi şeklinde tanımlanabilir. Dolayısı ile lider, grup davranışı ve inançları üzerinde etkili olan kişidir (Sears, Peplau, & Taylor, 2007).

Liderlik ile ilgili literatürde bir çok tanım olduğu belirlenmiştir, bu tanımlardan bazılarında liderlik (Hughes, Gınnett , & Curphy, 1999);

- (Cooley, 1902) Sosyal hareketin merkezinde olabilmektir.
- (Mumford, 1906) Sosyal hareketlerin kontrol edilmesinde, grupta bir bireyin ön plana çıkması sürecidir.
- (Bogardus, 1934) Yalnızca kişilik ve grup değil aynı zamanda birçok kişinin zihinsel kontağı ve bazı kişilerin, diğer kişiler üzerinde etkin olduğu varsayılan bir süreçtir.
- (Kilbourne, 1935) Hayranlık duyulan kişilik özelliklerinin bir çoğuna sahip olduğunu ortaya koyabilmektir.
- (Knickerbocker, 1948) Grup üyeleri ile onların gereksinimlerini karşılayacak tüm araçları kontrol altında tutan kişi arasındaki işlevsel bir ilişkisidir.
- (Koontz & O'Donnel, 1955) Ortak bir amacı başarmak için insanları etkileme durumudur.

- (Koçel, 2015) Belirli şartlar altında, belirli kişisel veya grup amaçlarını gerçekleştirmek üzere, bir kimsenin başkalarının faaliyetlerini etkilemesi ve yönlendirmesi sürecidir.

1.1.3. Liderlik Teorileri

Tarihsel çağlar boyunca liderlik ve liderler, önemli bir inceleme konusu olmuştur. Bu süre boyunca liderlik farklı düşünürler için farklı anlamlar taşıyan bir kavram olmuştur. Bu durum günümüz dünyasında da değişmemiştir. Bu bağlamda lider; diğer bireylerin davranışlarını etkileyen, toplumda başarının simgesi olan, diğer bireylerden yetenekleri ve özellikleri ile ayrılan, bir organizasyonun başında olan ya da diğer bireylerin lider olarak kabul ettikleri herhangi bir kişi olabilmektedir.

Literatürde liderlik üzerine yapılan çalışmalar 1. Dünya savaşı sonrası dönemde daha fazla ağırlık kazanmıştır. Araştırmalarda daha çok "Kim lider olur?" sorusu cevaplanmaya çalışılmıştır ve liderin taşıdığı özelliklerin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Daha sonra liderin özellikleri yerine nasıl davrandığı üzerinde durulmuş ve liderin davranışının farklı koşullarda nasıl değiştiği araştırılarak durumsal faktörlerin daha önemli olduğu belirlenmiştir. Tablo 1. 'de liderliğin tarihi gelişimi verilmiştir.

Tablo 1. Liderliğin Tarihi Gelişimi

1847-1900'lü yıllar	Büyük Adam Teorisi
1900-1948	Özellikler Teorisi
1930'lar	Levin Araştırmaları (otokratik, demokratik ve laissez faire liderlik stilleri)
1945-1960	Davranışsal Teoriler (Ohio, Michigan ve Texas)
1957-1970	Durumsallık Teorileri
1970'lerden günümüze	Takım liderliği, Karizmatik ve Hizmetkar Liderlik
1978'den günümüze	Dönüşümsel liderlik
1982'den günümüze	Mükemmellik arayışı, liderlik ile ilgili binlerce kitap ve araştırma

Kaynak: (Kippenberger, 2002)

1.1.3.1. Büyük Adam Teorisi

Liderliğin ortak özelliklerini keşfetmeye yönelik çabalar yüzyıllarca uzamıştır çünkü birçok kültürün başarılarını tanımlamak ve başarısızlıklarını haklı çıkarmak için kahramanlara ihtiyaç duymaktaydı. Thomas Carlyle 1847'de, kahramanların yararına "evrensel tarih, insanın bu dünyada başardıklarının tarihi, burada çalışmış büyük adamların tarihinin en altında yeralır" demiştir. Büyük adam teorisinde liderlerin doğduğunu ve liderlerin yalnızca kahramanca potansiyellerle donatılmış erkeklerden çıkabileceğini savunmuştur. Yani büyük adamların doğduğunu, sonradan geliştirilemeyeceğini düşünmekteydi (Dobbins & Platz, 1986).

Mc Gregor, büyük adamın tarihi bir durumda karmaşık kaldığını, ancak gidişatını gerçekten belirlemediğini öne sürmüştür. Öte yandan, olay yaratan insanın eylemlerinin olayların gidişatını etkilediğini, sürece dahil olmasaydı çok daha farklı olabileceğini düşünmüştür. İnsanın rolünü "üstün zeka, irade ve karakter kapasitelerinin sonuçlarına" dayanan olay olarak tanımlamıştır. Bununla birlikte, sonraki olaylar, Hitler, Napolyon ve benzerlerinde olduğu gibi, bu liderlik kavramının ahlaki olarak kusurlu olduğunu ortaya çıkardı ve böylece "Büyük Adam" teorisinin güvenilirliğine meydan okumuştur. Bu büyük adamlar ilgisiz hale gelmiş ve sonuç olarak örgütlerin büyümesi engellenmiştir. Daha sonra liderlik teorisi, liderlerin belirli bir zamanda rolleri için doğdukları veya doğası gereği kaderinde oldukları dogmasından, liderlik için bir potansiyel tasavvur eden belirli özelliklerin bir yansımasına doğru ilerlemiştir (McGregor, 2003).

1.1.3.2. Özellikler Teorisi

İlk teorisyenler, doğuştan liderlerin, onları lider olmayanlardan ayıran belirli fiziksel özellikler ve kişilik özellikleri ile donatıldığı görüşündeydiler. Özellik teorileri, liderlik özelliklerinin genetik mi yoksa kazanılmış mı olduğu konusundaki varsayımları görmezden gelinmiştir. Jenkins iki özellik belirlemiştir;

- Boy, zeka, çekicilik ve özgüven ve etkililik özellikleri (deneyime veya öğrenmeye dayalı),
- Liderliğin temel bileşeni olarak karizma da dahil olmak üzere (büyük ölçüde kalıtıma bağlı olan) ortaya çıkan özellikler (Ekvall & Arvonen, 1991).

Max Weber karizmayı; taraftarlar aracılığıyla tamamen yeni bir yönelim üretebilen ve neredeyse büyülü, insanüstü nitelikler ve güçlerle donatılmış olarak algıladıkları liderlere tam bir kişisel bağlılık üretebilen en büyük devrimci güç olarak nitelendirmiştir. Lider olmayanları liderlerden ayıran entelektüel, fiziksel ve kişilik özelliklerine yapılan bu ilk odaklanma, takipçiler ve liderler arasında yalnızca küçük farklılıklar olduğunu iddia eden bir araştırmanın habercisi olmuştur. Her etkili liderin ortak özelliklerinin tespit edilememesi, erişilmez bir bileşen olarak özellikler teorisinin

gözden düşmesine neden olmuştur. 1940'ların sonlarında, bilim adamları sırasıyla askeri ve askeri olmayan liderlerin özelliklerini inceleyip ve belirli zamanlarda gelişen belirli özelliklerin önemini ortaya çıkarmışlardır (Burns & West, 2003).

1.1.3.3. Davranışsal Teoriler

Davranışsal liderlik teorisi, liderlik sürecini açıklamaya çalışan liderleri başarılı ve etkin yapan noktanın, liderin özelliklerinden ziyade liderlik yaparken sergilediği davranışlar, liderlik yaptığı grubu oluşturan insanlarla ilişkilerinin özellikleri olduğudur. Liderin izleyicileri ile iletişim şekli, yetki devredip etmemesi, karar verme tarzı, planlama ve kontrol şekli, amaçları belirleme şekli, anlaşmazlıkları çözüm şekli gibi davranışlar liderin etkinliğini belirleyen önemli faktörler olarak ele alınmıştır. Yani liderin kendisi kadar takipçilere de ağırlık vermiştir. Bu teorinin gelişmesinde çeşitli uygulamalı araştırma ve teorik çalışmaların katkıları olmuştur. Bu çalışmaların sonucu olarak çeşitli lider davranışları belirlenmiş, bunlar sınıflanarak "liderlik tarzları" (stilleri) berlirlenmiş ve bunların etkinlikleri araştırılmıştır. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir (Koçel, 2018, s. 595-600).

- Ohio State Liderlik Çalışmaları
- Michigan Liderlik Çalışmaları
- Blake ve Mouton Modeli
- McGregor X-Y Teorileri

Tarz teorisi, her bireyin farklı bir liderlik tarzına sahip olduğunu öne sürerken, bir eylemi gerçekleştiren lider için kolaylaştırıcı olarak hizmet eden belirli gerekli liderlik becerilerinin önemini kabul eder. Bir stil de her durumda etkili olamaz. Yukl (1989) üç farklı liderlik stili ortaya koymuştur. Demokratik liderlerle hizmet veren çalışanlar yüksek düzeyde memnuniyet, yaratıcılık ve motivasyon sergileme, liderin varlığından veya yokluğundan bağımsız olarak büyük bir coşku ve enerjiyle çalışmak; üretkenlik açısından liderle daha iyi bağlantılar kurarken, otokratik liderler esas olarak daha fazla çıktı miktarına odaklanmıştır. Laissez faire liderliği, geçmişte mükemmel bir sicile sahip, son derece yetenekli ve motive olmuş insanlardan oluşan bir ekibe liderlik edenler için uygun olduğu kabul edilmiştir. Feidler & House (1994), liderliğin etkinliğine odaklanan iki ek liderlik stili tanımlamıştır. Değerlendirmenin (insanlar ve ilişki davranışlarıyla ilgilenme) ve Yapıyı kurmanın (üretim ve görev davranışlarıyla ilgilenme) çok hayati değişkenler olduğu görüşündeydiler. Değer, bir liderin astlarında yarattığı güven ve uyum miktarına atıfta bulunur. Yapı kurma ise, liderin örgütsel performansa, kara ve görevin yerine getirilmesine yönelik katılımcı bir role sahip oldukları için kendisinin ve astlarının rollerini ne ölçüde yapılandırdığını, yönlendirdiğini ve tanımladığını yansıtır. Farklı araştırmacılar, üç tür lider olduğunu öne sürdüler; otokratik, demokratik ve laissez-faire. Astları dahil etmeden, otokratik lider kararlar alır, “bırakınız yapsınlar lideri” astların karar vermesine izin verir ve bu nedenle pozisyonu üstlenmekten başka gerçek bir liderlik

rolü üstlenmez ve demokratik lider astlarına erişir ve sonra kararını verir (Khan & Nawaz, 2016).

1.1.3.4. Durumsallık Teorileri

Olasılık teorileri, kullanılan liderlik tarzı kalite, takipçilerin durumu veya bir dizi başka değişken gibi faktörlere bağlı olduğundan, hiçbir liderlik tarzının tek başına kesin olmadığını savunmaktadır. Bu teoriye göre, liderlik etmenin tek bir doğru yolu yoktur, çünkü ortamın iç ve dış boyutları liderin o belirli duruma uyum sağlamasını gerektirir. Çoğu durumda liderler sadece dinamikleri ve ortamı değiştirmez, organizasyon içindeki çalışanlar da değişir. Genel anlamda, olumsallık teorileri, liderlik ve organize etmenin en iyi yolunun bulunmadığına ve bazı durumlarda etkin olan liderlik tarzının diğerlerinde etkili olmayabileceğine meydan okuyan bir davranış teorisi kategorisidir (Greenleaf, 1977).

Durumsallık teorisyenleri liderin, lider-ast ilişkisinin odak noktası olduğunu varsaymışlar ve astların ilişkiyi tanımlamada çok önemli bir rol oynadığını düşünmüşlerdir. Durumsal liderlik, çoğunlukla lidere vurgu yapmaya devam etse de, grup dinamiğine odaklanmanın önemini vurgular. Gruplar ve liderleri arasındaki ilişkilere ilişkin bu çalışmalar, modern grup dinamiği ve liderlik teorilerimizden bazılarına yol açmıştır. Durumsal liderlik teorisi, liderlik tarzının astların olgunluğuna uygun olması gerektiğini öne sürer. Liderlik etmenin eşsiz bir yolu olmadığını ve bu liderlerin etkili olabilmeleri için duruma uyum sağlayabilmeleri ve liderlik tarzlarını görev odaklı ve ilişki odaklı arasında dönüştürmeleri gerektiğini savunur (Bass & Avolio , 1999).

1.1.3.5. Süreç Liderliği Teorisi

Süreç odaklı ek liderlik teorileri arasında hizmetkar liderlik, öğrenen organizasyonlar, yönetici merkezli liderlik ve karizmatik liderlik yer alır. Greenleaf, 1970'lerin başında hizmetkar liderliği tanıtmıştır. 1990'ların başında hizmetkar liderlik tartışması yeniden canlandı. Hizmetkar liderler, takipçilerin kaygılarına odaklanır, onlara sempati duyar ve onları destekler. Liderlik, doğası gereği hizmetkar olan bir kişiye verilir. Hizmetkar lider, takipçinin ihtiyaçlarına odaklanır ve onların daha özerk, daha özgür ve bilgili olmalarına yardımcı olur. Lider, örgüt içindeki kişilerin hizmetkarı değil, örgütün vizyonunun hizmetkarı olmalıdır. Öğrenen organizasyonlardaki liderler, vizyonu netleştirir ve besler ve onun kendinden daha büyük olduğunu düşünür. Lider, kendilerini veya vizyonlarını kuruluştaki veya genel olarak topluluktaki diğer kişilerle uyumlu hale getirir. Bu süreç liderliği teorileri ve ortaya çıkan diğerleri, genellikle liderlerin çalışmalarının, bir tür sosyal sorumluluğa odaklanarak başkalarının refahına katkıda bulunmak olduğunu öne sürer (Khan & Nawaz, 2016).

1.1.3.6. Modern Liderlik Yaklaşımları

Etkileşimci (Transactional, işlevsel, İşe-dayalı) liderlik aslında 70'lerin sonlarında J.M. Burns tarafından savunulmuş ve daha sonra başta B.M. Bass olmak üzere çeşitli araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Bu yaklaşım, bir işi gerçekleştirmek üzere bir gruba liderlik yapan kişi ile grup üyeleri arasında, işle ilgili karşılıklı ilişki ve liderin göstereceği davraniş tarzları üzerinde durmaktadır. Lider ile takipçileri arasındaki ilişkinin işe dayandığından hareket eden bu yaklaşım "işlemsel liderlik", "görevsel liderlik". "yönetsel liderlik" olarak da adlandırılmaktadır (Koçel, 2018, s. 610).Transaksiyonel teori, liderlerin sadece takipçileri etkilemekle kalmayıp aynı zamanda onların etkisi altında olduğu karşılıklılığa dayanmaktadır. Bazı araştırmalar, etkileşimci liderliğin, liderlerin eylem düzeyi ve takipçilerle olan ilişkilerin doğası açısından bir farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Bass ve Avolio (1994), etkileşimci liderliği “liderler ve takipçiler arasında aktif ve olumlu alışverişin olduğu, takipçilerin üzerinde anlaşmaya varılan hedeflere ulaşmak için ödüllendirildiği veya tanındığı bir tür koşullu-ödül liderliği” olarak gözlemlemiştir. Liderden bu ödüller, liyakat artışları, ikramiyeler ve iş başarısı için şükran anlamına gelebilir. İyi çalışma için, olumlu destek değiş tokuş edilebilir, terfiler için liyakat ücreti, artan performans ve meslektaş dayanışması için işbirliği yapılabilir. Liderler bunun yerine hatalara odaklanabilir, yanıtlardan kaçınabilir ve kararları geciktirebilir. Bu tutum “istisna ile yönetim” olarak ifade edilmekte ve pasif veya aktif işlemler olarak sınıflandırılabilmektedir. Bu iki işlem türü arasındaki fark, liderlerin katılımının zamanlamasına bağlıdır. Aktif formda lider, performansı sürekli olarak izler ve proaktif olarak müdahale etmeye çalışır (Bass & Avolio , 1999).

Dönüşümcü (Dönüşümsel) liderlik anlayışına göre ise, lider takipçilerinin ihtiyaçlarını, inançlarını, değer yargılarını değiştiren kişidir. Dönüşümcü lider, organizasyonları, değişim ve yenilenmeyi gerçekleştirerek üstün performansa ulaştıran kişidir. Yani liderin bir vizyona sahip olması ve bunu takipçilerine kabul ettirmesi ile mümkündür. Vizyon örgütsel yaşamı "anlamlı" hale getirir, çalışanların heyecanını körükler takipçilerin, amaçlara ulaşma konusunda kendilerine güven duymalarını sağlar. Lider, takipçileri için bir rol modeli olur ve kendilerini adama düzeylerini yükseltir (Koçel, 2018, s. 610).

Dönüşümcü liderlerin “ortak değerlere, inançlara ve hedeflere dayalı olarak takipçilerle etkileşime girdiği” düşünülmektedir. Bu, hedefe ulaşılmasına yol açan performansı etkiler. Bass'a göre, dönüşümcü lider, kendi çıkarlarını aşarak ve daha yüksek düzeydeki ihtiyaçlar için çabalayarak takipçilerini ihtiyaçlarını yeniden düzenlemeye teşvik etmeye çalışır. Bu teori Maslow'un (1954) üst düzey ihtiyaçlar teorisine uygundur. Dönüşümcü liderlik, liderlerin uygulamalarını ve değişime öncülük

etme kapasitesini aydınlatan inançlar, değerler ve tutumlar üzerinde hedefleri değiştiren ve bunlara yaklaşan bir derstir.

Literatür, takipçilerin ve liderlerin grubun yararına kişisel çıkarlarını bir kenara koyduğunu ileri sürmektedir. Ardından liderden, herkesi güçlendirerek ve motive ederek bir lidere dönüştürmek için takipçilerin ihtiyaçlarına ve girdilerine odaklanması istenir Daha önce tanımlanmış liderlik teorilerinden vurgulanan liderliğin etik boyutları, dönüşümcü liderliği daha da farklılaştırmaktadır. Dönüşümcü liderler, değişim ihtiyacını belirleme, başkalarının anlaşmasını ve bağlılığını kazanma, değişime rehberlik eden ve değişimi içine alan bir vizyon yaratma yetenekleriyle değerlendirilir. Bu tür liderler, astlarına bireysel olarak davranır ve çalışmalarına ve meydan okumalarına önem vererek onların bilinçlerini, ahlaklarını ve becerilerini geliştirmeye çalışırlar. Bu liderler, geleceğe dair ikna edici ve teşvik edilmiş bir vizyon görünümü üretirler. Onlar; takipçilerinin doğasına hitap etmeye ve onları daha yüksek, daha evrensel ihtiyaç ve amaçlara yönlendirmeye çalışan vizyoner liderlerdir (McGregor, 2003).

Liderlik literatürüne göreceli olarak yeni giren "Dönüşümsel Liderlik", koruyuculuk, yol gösterici ve değişim için yol göstericilik arasındaki temel farklılıklar üzerinde odaklanmıştır. Bu bakış açısına göre görev dağıtımı, performans değerlendirme, karar verme gibi rutin ve normal görevler açısından bir liderin daha fazla ne yapacağının saptanmasıdır. Dönüşümsel Liderler karizmatik, ilham verici, düşünsel teşvikçi, bireye saygılı, cesaretli, insanlara inanan, ömür boyu öğrenen, karmaşık ve belirsizlik ortamında yetenekli, ileri görüşlülerdir (Yılmaz, 2010, s. 96).

Karizma ve karizmatik özellikler, bazen "karizmatik liderlik" adı altında, liderin basarışı veya lider olmasının ana nedeni olarak incelenen "karizma" kavramı, hem psikoloji, hem sosyoloji ve hem de siyasal bilimlerde çok tartışılmıştir. Özellikler yaklasımında liderin özelliklerinden biri olarak karizma gösterilir. Karizma veya karizmatik lider denince genellikle milletlerin yaşamında önemli değişimler yapmış, ünlü devlet adamları, komutanlar, bilim ve sanat insanları, sporcular akla gelmektedir. Bütün bu liderlerin birbirlerinden tamamen farklı nedenlere dayanan karizmaları (çekicilikleri) olmuştur. Liderin izleyenlerini etkilemesi ve yönlendirmesi konusunda karizmatik özelliklerinin önemli bir rol oynaması gerekliliği, hangi tür liderlik yaklaşımı veya teorisi olursa olsun tümünde benzerdir. Bu sebeple liderlik teriminin tamamı ile kavranabilmesi için öncelikle karizma konusunun ve karizma sağlayan nedenlerin anlaşılması gerekir (Koçel, 2018, s. 612).

Tüm bu liderlik teorileri üzerine liderlik literatürü sürekli gelişen bir alandır. Otokratik, demokratik, liberal, risk alan, cesur, düşünce, proaktif, karizmatik, otantik, katılımcı, kışkırtıcı, cesur, bürokratik, hizmetkar, bırakınız yapsınlar (laissez faire), stratejik, kolaylaştırıcı, kültürlerarası, vizyoner, baskıcı, eğitimci, toksik, yıkıcı, narsist, etik, dönüşümcü, işlevsel, dijital, çevik gibi liderlik tarzları literatüre girmekte ve araştırılmaktadır.

Son zamanlarda üzerinde çok tartışılan diğer bir terim Dijital Liderlik. Şüphesiz ki içinde bulunduğumuz dünyada herşey dijitalleşmektedir ve dönüşüm için teknolojiyi kullanmanın kaçınılmaz olduğu açıktır. İşin geldiği boyutu anlamak için çok basit bir örnek verelim 100 yılın başında kullanılan içten yanmalı ilk otomobiller düşünüldüğünde tamamen mekaniktir; son model bir Ford GT de ise 100 milyon satır bilgisayar yazılım kodu bulunmakta, 10 bin civarında mikroçip kullanmaktadır (Schwab K. , 2019, s. 151). Sadece bu karşılaştırma bile liderliğin gelecekte dijitalleşmeden ayrı tutulamayacağını göstermektedir.

"Gelecek yüzyılın ilerleyişine baktığımızda, liderler diğerlerini güçlendiriyor olacaklar" Bill Gates.

"Şiddetli değişimin yaşandığı içinde bulunduğumuz çağda gelecek, öğrenenlere miras kalır. Çok bilenler ise kendilerini artık var olmayan bir dünyada yaşamak üzere donanmış bulurlar" Eric Hoffer.

Buradan anlaşılması gereken nokta, sürekli öğrenmenin Endüstri 4.0 çağında daha da önem kazandığıdır. Geleceğe dair Liderlikle ilgili on faktörü W.Bennis şöyle tanımlamaktadır. Bir lider karmaşayı nasıl düzeltebilir? Bir lider değişim ve belirsizliği kabullenmekle kalmayıp onlarla başarılı olmayı nasıl öğrenir? Değişim, geleceği şekillendirmek ve öğrenen organizasyonlar yaratmak için bu on kişisel ve kurumsal özellik;

- Liderler hayalleri yönetir
- Liderler hataları yüklenir
- Liderler kendilerine değerlendirmelerin yansıtılmasını destekler
- Liderler muhalefeti destekler
- Liderler Nobel faktörü olmalılar; iyimserlik, inanç ve umut
- Liderler yönetimdeki Pygmalion etkisini anlarlar
- Liderlerde Gretzky faktörü vardır
- Liderleri ileriyi görürler
- Liderler etki grupları simetrisini anlamalıdırlar
- Liderler stratejik ortaklıklar ve güç birlikleri yaratırlar.

Peki ya yeni yetişen liderler? Onların ortak özellikleri neler olacaktır; kapsamlı eğitim, risk almaya yatkınlık, sınırsız merak ve coşku, empati, gerçekçilik, bulaşıcı iyimserlik, insanlara ve takıma inanç, uzun vadeli kara yönelme, mükemmelliğe adanmışlık, uyum sağlama yeteneği, bütünlük ve vizyon (Bennis, 2016, s. 171-180).

İşletmelerde girişim ve yenilik ruhunu canlı tutmak risk alma unsurunu ima eder kolay değildir. Şirketler büyüdükçe ve yaşlandıkça riske karşı muhalefette büyür. Maceracı ve girişimci ruh ölür, cesur ve hayretli çalışmasıyla tanınan şirketler konforlu

ortaçağ bürokrasisinde yan gelip yatmaya başlarlar, İşte burada yenilikçi liderler devreye girer (Adair, Yenilikçi Liderlik, 2008, s. 119).

İşletmeleri çevresel değişimlere uyum sağlayabilen ve sürdürülebilir olması, örgütsel değişim kapasitesini geliştirmesiyle bağlantılıdır. Günümüzde yoğun bir değişimin yaşandığını göz önünde bulundurulduğunda; bilindik liderlik tarzlarıyla değişim süreciyle baş edebilmek oldukça zordur. Bu yoğun değişim ortamına da en iyi dönüşümsel liderlerin uyum sağlayabileceği ileri sürülmektedir (Cömert, 2004).

Günümüzde hızla ilerleyen bilgisayar ve internet teknolojisi sayesinde uzaktan çalışma tercihinin, hem şirketlere hem de çalışanlara faydaları vardır. Tabi liderler içinde sorunları beraberinde getirmektedir. Bu sistemde sanal takım çalışmasının ana fikri uzakta ama birlikte çalışmadır. Sanal ekiplerde yüz yüze iletişimin olmayışı (telekonferans hariç) ya da nispeten az oluşu bu tür çalışmada liderliği daha önemli hale getirir. Lider ekibin kendisinden beklenenleri, çalışmada nasıl yer alacaklarını ve proje çıktılarını bilmeleri açısından yardımcı olur. Sanal takım yöneticiliği alışılagelmiş bir yöneticilik değildir, takımla düzenli biçimde iletişim kurmayı gerektirir. Liderin ekip için bir rol model olması beklenir. Liderin bazı liderlik özelliklerini şartlar uygun olduğunda, ekibine geçici süreyle devretmesi ekibin bilgi, beceri ve deneyim olarak gelişimine katkı sağlar (Banger, 2018, s. 310).

1.1.3.7. Liderlik ve Endüstri 4.0

Endüstri 4.0'ın getirdiği farklılıklar iş dünyası ve liderlik bağlamında da önemli etkiler yaratmaktadır. Öncelikle büyük veri her bir müşteri ile ilgili o kadar çok bilgi içermekte ki böylelikle kişiselleştirme kaçınılmaz hale gelmektedir Kişiselleştirme, inovasyonu zorunlu kılarken doğasını ve hızını da değiştirmektedir. Yapılan araştırmalar artık inovasyonun sosyal ağlarda hayat bulduğunu ve kolektif olarak ortaya çıktığını kanıtlamaktadır. Yeni dönemle ortaya çıkan yaratıcılık ve uzmanlık, 3D tasarımcılar, veri bilimcileri ve ağ mühendisleri gibi yeni meslekleri icra edenlerin sayısını arttırmaktadır. İnsan sağlığına zarar veren mekanik ya da tehlikeli düşük nitelikli işleri, günümüzde makineler yapmaya başlamaktadır (Tüzmen, 2017). Gelişen teknolojinin Liderliği nasıl şekillendirdiğiyle ilgili makalelerden birinde liderlik görevlerinin (task); Doğru koşullarda, Dene-Öğren-Ölçeklendir, Müşteri takıntılı, Dizayn düşünceli, Geleceği kucaklayan olduğunu belirtilmiştir (Aurik, Anscombe, & Jonk, 2018).

Tek bir yeniliğin bile tüm küresel dünyayı etkileme gücünün olduğu günümüzde, liderlik, sürdürülebilir, pozitif ve sistemik bir değişim yapmak için küresel toplumu bir araya getirmek için ortak bir platform gerektirmektedir (Davis, 2017).

Yaşadığımız çağda meslekler bile değişime uğramaya başlamıştır. Dünya Ekonomik Forumunun (WEF) 2018 yılında yayınladığı "*The Future of Jobs Report 2018"* de işlerin geleceğiyle ilgili rapor ilginç sonuçlar göstermektedir. Önümüzdeki

süreçte teknoloji ile bağlantılı olarak gelişen; veri analistliği ve veri bilimciliği, yazılım ve aplikasyon geliştiriciliği, sosyal medya ve e-ticaret uzmanlığı gibi mesleklere talep artacaktır. İletişim beceri ve yetkinliklerinin öne plana çıktığı; müşteri hizmetleri, satış ve pazarlama, eğitim, organizasyonel gelişim ve inovasyon yönetimi alanlarında iş alanıda genişleyecektir. Yapay zeka ve makine öğrenimi, büyük veri ve proses denetim, bilgi güvenliği uzmanlığı, kullanıcı deneyimi ve insan-makine etkileşimi tasarımcılığı, robotik mühendisliği ve blockchain uzmanlığı gibi yeni teknolojileri uygulamaya yönelik mesleklerin de ortaya çıkacağını söylemektedir. Ama veri giriş elemanı, ön muhasebe ve maaş bordro elemanıı, sekreter, fabrika işçileri, müşteri hizmetleri elemanları, ticari hizmetler ve idari yöneticiler, makine tamircileri, araç sürücüleri, banka memurları, sigortacılar, sokak satıcıları, avukat gibi mesleklerinde yok olacağı öngörülmektedir (The Future of Jobs Report, 2018). İşini kaybetme korkusuyla bu mesleklerdeki insanların 1. Sanayı devriminde ki Ludizm (Otomasyona-makineleşmeye karşı olan akım) gibi riskler doğurabileceğinin düşünülmesi gerekir ve liderler de bunu göz önünde bulundurmalıdır (Özdoğan, 2018, s. 3).

Nisan 2015 'te Almanya'da yayımlanan bir makalede geleceğin fabrikalarında çalışmak için gerekli olan yetkinlikler ile özellikler ele alınmış, geleceğin şirketlerindeki üretim işçilerinin; ilk aşamada yetenek ve nitelikleri, ikinci aşamada görevleri, üçüncü sırada kullanabildiği araç ve teknolojiler, organizasyon ve yapısal değişimler, çalışma ortamının durumu ve organizasyon içi iletişim ve işbirliği yer almaktadır. İnsan robot arayüzlerinin etkileşimi önem kazanacağı öngörülmektedir. Yine WEF'in yayınladığı bir makalede 2020 yılında sahip olunması gereken ilk on yetkinlik; Karmaşık problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, insan yönetimi, koordinasyon, duygusal zeka, karar verme, hizmet odaklılık, pazarlık ve bilişsel esnekliktir (Özdoğan, 2018, s. 65-69).

Çok büyük bir teknolojik değişimin gerçekleştiği bir zamanda yaşıyor olmak eyleme geçme sorumluluğu getirir. Teknolojiler ve teknik mimari ne kadar olgunlaşır ve kullanım ve alışkanlıklar ne kadar sabit hale gelirse, sistemleri toplumun, ulusların ve sektörlerin mümkün olan en büyük kesimine gerçekten hizmet edecek türden bir dengeye getirmek o kadar zor olur. Endüstri 4.0 hız ve ölçeği dünyanın gecikme lüksüne sahip olmadığı anlamına gelmekte yapay zeka, genetik mühendislik ve otonom araçların olanaklarıyla dolu bir gelecekte ve her parçası ustalaşmak için gerçek dünya kadar zor olan bir sanal dünyada tüm insanlara hizmet edecek kurallar, standartlar, yasalar ve iş uygulamaları belirleyip yerleştirmek için çok çalışmak gerekmektedir.

Ekonomilerin ve şirketlerin karşılaştığı ve her gün medyada sözü edilen sayısız risk ve baskı yükselen eşitsizlik, artan siyasi kutuplaşma, güven düzeylerinin düşmesi ve kritik çevresel kırılganlıklar bu kararları almak için gereken çok paydaşlı işbirliğine ve liderliğe hem destek vermekte hem de engel oluşturmaktadır. Böyle geniş bir yelpazedeki zorlukların üstesinden gelmek, bir liderin, bir şirketin, sektörün, tek başına yapabileceği bir şey değildir. Bunları çözmek, kolektif bir liderlik işbirliğine dayalı, motive bir liderlik

gerektirecektir, sistemik değişimleri ele alacak şirketler ve toplumlar için daha iyi bir gelecek sunmayı başaracak bir liderlik gerektirecektir.

Endüstri 4.0 'ın karmaşık, dönüştürücü ve öngörülmez doğası yeni bir liderlik türü sistem liderliği adını verdiğimiz bir yaklaşımı da gerektirmektedir. Sistem liderliği, değişim için küresel toplumun tüm paydaşlarıyla birlikte çalışarak ortak bir vizyon oluşturmak ve sonra da bu vizyon doğrultusunda eyleme geçip sistemin yarar getirme biçimini iyi ve kimlere yarar getirdiğini değiştirmekle ilgilidir. Sistem liderliği ne yukarıdan aşağıya doğru bir kontrol ne de güçlü gruplara nüfuzlarını ustaca kullanma çağrısıdır. Daha çok, tüm vatandaşlara guç veren bir paradigmadır, inovasyon yapmak için, yatırım yapmak için ve karşılıklı hesap verebilirlik ve işbirliği bağlamında değer sunmak için örgütlenmektir. Son olarak, önceki sanayi devrimlerinin başarısız olduğu bir alanda gelecek kuşaklar dahil tüm vatandaşlara sürdürülebilir yararlar sağlama konusunda başarılı olmak için sosyal ve ekonomik sistemlerimizin yapılarını değiştirmeyi hedefleyen, birbiriyle bağlantılı bir etkinlikler dizisidir.

Endüstri 4.0 bağlamında, sistem liderliği üç ayrı odaklanma alanına bölünebilir; Teknoloji liderliği, yönetişim liderliği ve değerler liderliği. Sistem liderliği bireyler, iş yöneticileri, toplum üzerinde etkisi olan kişiler ve politika belirleyiciler dahil tüm paydaşlardan eylem gerektirir. İşbirliğine dayalı sorun çözmenin son derece önemli olduğu bir bağlamda, herkes sistem liderleri haline gelme sorumluluğunu paylaşmaktadır. Bununla birlikte, devletlerin, şirket ve liderlerin de üstlenmesi gereken belirli roller vardır (Schwab, 2019);

Teknoloji liderliği; herhangi bir sektörde teknoloji lideri olmak, hatta hızlı bir takipçi olmak bile, teknoloji yatırımlarına ayrılan sermayenin oranı hakkında kararlar almayı, teknolojinin kullandığı yol ve platform seçeneklerini incelemeyi ve değer zinciri boyunca kurumsal yapıları, beceri gereksinimlerini ve ilişkileri uyarlamayı ve bunların hepsini paydaşlar için daha büyük değer üretmek adına yapmayı gerektirir. Dünyanın önceki üç sanayi devriminde deneyimlediği gibi, bu yararların büyük çoğunluğu, yüksek kaliteli ve düşük maliyetli ürün ve hizmetler biçiminde değer yaratmak için yeni teknolojileri benimseyen ve kullanan şirketlerden gelecektir. Dünyanın en inovasyon odaklı şirketleri, devletleri ve sivil toplum örgütleri, yeni teknolojileri, mevcut değer sunma yollarını yeniden şekillendirmekte olan yeni ürün, hizmet ve süreçlerde bir araya getirmektedir.

Yönetişim liderliği; yeni teknolojilerin yararları temel olarak özel sektör kanalıyla aktarılmasına karşın bu yararların kalitesi ve dağıtımı teknolojilerin nasıl yönetildiğiyle yakından bağlantılıdır. Bununla birlikte, yönetişim sadece hükümet, yani, yasalar çıkarmak ve düzenlemeler yapmak için sahip olduğumuz resmi yapılar değildir. Yönetişim, standartlar oluşturup onları kullanmayı, kullanımı kısıtlayan ya da destekleyen toplumsal normların ortaya çıkmasını, özel teşvik tedbirlerini, meslek kuruluşları tarafından sertifikalandırma ve denetim yapılmasını, endüstri anlaşmaları

yapılmasını ve organizasyonların, rakipleriyle, tedarikçilerle, ortaklarla ve müşterilerle ilişkilerinde gönüllü olarak ya da sözleşme gereği izleyeceği politikaları içerir.

Endüstri 4.0'ın ve belki de bir bütün olarak 21. yüzyılın özelliklerinden biri, değişim hızının pek çok kurumun rahatını bozacak ölçüde artıyor olmasıdır. Teknolojik değişimin artan hızı özellikle liderleri, devletleri ve kurumları zorlamakta. Endüstri 4.0'ın yapmakta olduğu ve yapabileceği potansiyel bozulmalar, iki açıdan yönetişim liderliği gerektirmektedir. Birincisi, liderlerin "neyi ve neden yönetecekleri" üzerinde yeniden düşünmeleri gerekmekte. Teknoloji yönetişimiyle ilgili önceki sanayi devrimlerinde yapılan tartışmalar, kamu sektörünün inovasyonların insan sağlığı ya da çevre için güvenli olmasını sağlama rolü üzerinde yoğunlaşma eğilimindeydi. Bu, Endüstri 4.0 teknolojileri için de önemli bir öncelik olarak devam ediyor ama yükselen teknolojiler, işgücü piyasa etkilerinden, insan haklarının korunmasına kadar uzanan yeni bir dizi kaygı ortaya çıkarmaktadır.

Değerler liderliği; sistem liderliği daha iyi teknoloji liderliğine ve yeni yönetişim modellerine yatırım yapmaktan daha fazlasıdır. Liderlerin, ivmeyi yaratmak ve birlikte çalışmanın önemine ışık tutmak için Endüstri 4.0 değerlere dayalı bir bakış açısıyla da bakmaları gerekmektedir. Teknolojiler üzerinde çalışmak ve tekil paydaşlar için getirileri en üst düzeye çıkarmak yerine yararları optimize etmek için gerekli motivasyon ve dayanma gücünü toplumsal değerler sağlar. Değerler tartışması karmaşık olabilir ama farklı bakış açıları, farklı özendiriciler ve farklı kültürel bağlamların olması ortak bir zemin olmadığı anlamına gelmemektedir.

İnsanların gündemi ne olursa olsun dünyanın gelecek kuşaklar için korumasının önemi, insan yaşamının değeri, uluslararası insan hakları ilkeleri ve küresel müştereklerle ilgili sorunlar hakkında içten bir kaygı, teknolojik kalkınmanın gerçek amaçlarının en nihayetinde ve her zaman dünyanın ve onun halkı olduğunu kabul etmek için başlangıç noktaları olarak hizmet edebilir. Daha basit bir şekilde ifade edilecek olunursa, Endüstri 4.0'da ilerlemenin yolu insan merkezli bir rönesanstır. Teknolojinin genel çevresel ve toplumsal sistemlerin üzerindeki etkisine dikkat etmek ve yükselen teknolojilerin, sürdürülebilir kalkınma hedefleri kadar, maddi refahıda adil şekilde dağıtan ekonomik mekanizmaları desteklemesini sağlamak gerekmektedir. İnsan merkezli olmak aynı zamanda ulusal ve uluslararası düzeyde tüm vatantaşların, özellikle de gücü ve statüsü düşük olanların korunması ve güçlendirilmesi anlamına gelir (Schwab, 2019).

Dijital teknolojiler gitgide insan davranışlarını belirlemektedir ve deneyimlerini şekillendirmekte olsa da insan merkezli bir gündemi desteklemek anlamına gelmektedir. Bireylerin yaşamına günlük bazda anlam kazandırmak için onların becerilerini artırmak demektir. Yükselen teknolojilerin insan merkezli olması için bireyler arasında daha uyumlu ve daha anlamlı bir etkileşim olmasına etkin bir şekilde katkıda bulunması gerekmektedir. Bu nedenle, değerler liderliği tepkisel olmaktan çok etkin bir liderliktir değerler bir "arıza" ya da sadece sonradan akla gelen düşünce olarak değil teknolojik

sistemlerin olumlu bir özelliği olarak ele alınmalıdır. Toplumların teknolojik olanaklardaki değişimlere tepkisel yaklaşması için herhangi bir neden yoktur. Toplumların ne tür bir gelecek istediklerine ve hangi teknolojilerin amaçlarına hizmet edeceğine karar verme gücü vardır. Teknolojiye değerlere dayalı bir yaklaşım oluşturmak demek, teknolojilerin politik doğasını kabul etmek, toplumsal değerleri birer öncelik olarak öne geçirmek ve bir organizasyonun, ürettiğimiz ve toplumsal ve ekonomik alışverişte aracı olarak kullandığımız teknolojilerin bir parçası haline gelen değerlere nasıl katkıda bulunacağı konusunda derinlikli bir şekilde düşünmek demektir.

Bu, bireylerin kendi değer ve bakış açıları nasıl şekillendiği ve teknolojiyle ilgili önemli kararlar alırken teknolojilerin onları nasıl etkilediğini dikkate almayı gerektirir. Değerlere dayalı bir yaklaşım başkalarının girdilerine dayalı olur. Başkaları derken, buna genellikle seslerini duyuramayan ama teknolojilerden etkilenen insanlar da dahildir. Teknolojik gelişmenin nasıl etkilenmek istendiği buna göre belirlenmelidir.

Liderler şirketlerin ve toplulukların teknolojilerle nasıl bir ilişki içinde olduğunu değiştirme konusunda en büyük fırsata sahip olan kişilerdir. Teknolojik gelişmelerin büyük bir kısmını teşvik eden ekonomik baskılar karşısında bir an durup düşünerek teknolojilerin sistemik etkisini ve ne tür bir geleceğe işaret ettiklerini dikkate alma becerisi uzun vadede önemlidir. Start-up kültürü ve aslında daha büyük şirketlerin kültürleri, zor kararlar söz konusu olduğunda özellikle de değerlere dayalı kararlar söz konusuysa nasıl davranacakları konusunda liderlerine bakmayı gerektirir. Toplumsal değerlere güçlü bir bağlılık bir organizasyonun her tarafına yayılır, çalışmalarıyla topluma olumlu bir katkı yapmak isteyen çalışanlara bir amaç kazandırır ve hem içeride hem dışarıda organizasyonun saygınlığı üzerinde de bir etkisi olur.

Bunların dışında literatürde Endüstri 4.0 da insan kaynağının yönetimi, yetkinlik geliştirme, vasıflandırma ile ilgili çalışmalar az sayıda da olsa mevcuttur. Birbirlerine bağlı ve dijitalleştirilmiş bir dünyada iş için gerekli temel yeterlilikler listelenmiştir. Her işin farklı gereksinimleri olsa da, belirlenen yeterlilikler giderek önem kazanmakta ve insan kaynakları gelişimi tarafından ele alınması gerekmektedir. Söz konusu çalışmada, tanımlanmış tüm yeterlilikler toplu bir radar çizelgesinde görselleştirilmiştir. Çalışmada; sosyal, ekonomik, teknik, çevresel, siyasal ve yasal zorluklar karşısında, teknik, methodolojik, sosyal ve kişisel yetkinlikler tespit edilmiştir (Hecklaua, Galeitzkea, Flachsa, & Kohlb, 2016).

Endüstri 4.0 da kaybolacak ve yeni ortaya çıkacak meslekler olduğu gibi yeni yetkinlikler becerilerde gerekli olacaktır. Özellikle bilgi teknolojileri ve üretim çalışanlarının yetkinlik gereklilikleriyle ilgili çalışmalar mevcuttur. Liderin takipçileri, yönettiği kişilerde en kritik özellik Endüstri 4.0 işçileri ve bilgi teknolojileri çalışanlarıdır, bu yüzden takipçilerininde gerekli yetkinliklerine hakim olması gereklidir (Benešováa & Tupaa, 2017). Yine bu alanda yapılan çalışmalardan birinde, yıkıcı dijital iş ortamında gerekli yetkinlikler araştırılmıştır. Bu yetkinlikler çalışmada inovasyon, liderlik, yönetsel

olarak üçe ayrılmış, bu üç tip yetkinlikten en önemlileri liderlik ve yönetsel yetkinlikler bulunmuştur (Sousaa & Rochaa, 2019).

Liderlik literatürüne son zamanlarda giren kavramlardan biride "Çevik" (Agile) Liderliktir. Artık insanoğlu geleceğinin tahmininde zorlanmaktadır, değişim çok hızlı ve beklenmedik şekilde yaşanmaktadır. Bu yeni "normal" istikrarsız dünya VUCA dünyası olarak adlandırılmaktadır. Her ne kadar ABD ordusu tarafından 2001 yılından sonra ortaya atılmış bir kavram olsa da iş dünyası profesyonelleri olarak değişken, belirsiz, karmaşık ve muğlak anlamına gelen VUCA kavramı ile ilk defa Bob Johansen'in 2009 yılında yayınladığı "Leaders Make the Future" isimli kitabında geçmektedir. Johansen bu kavramı, değişimin çalkantılı ve öngörülemeyen güçlerinin organizasyonları nasıl etkileyebileceğini anlatmak için kullanmış ve VUCA'nın dört tehdidine karşı yeni becerilere, yaklaşımlara ve davranışlara ihtiyaç duyulduğunu savunmuştur. "Çevik liderlik" kavramı "VUCA dünyasının belirsizlikleri ile baş etme" tanımından çok daha fazlasını içinde barındırmaktadır. Artık liderlik kavramına, ekipleri peşinden süreklemek ifadesinden daha fazla anlam yüklenmektedir. Günümüzün yeni ihtiyacı çevik liderler, değişimlere ve yeni görevlere hızlı şekilde uyum sağlamalı, karmaşık sorunları çözerken yaratıcı olmalı, tüm paydaşlarla iş birliği ortamları geliştirmeli, ekiplerinin başarıya ulaşmasını kolaylaştırıp geri bildirimleri alabilmeli ve bu geri bildirimleri potansiyelini performansa dönüştürme yolculuğunda kullanabilmelidirler (Ete, 2018).

1.1.4. Liderlik Tarzları

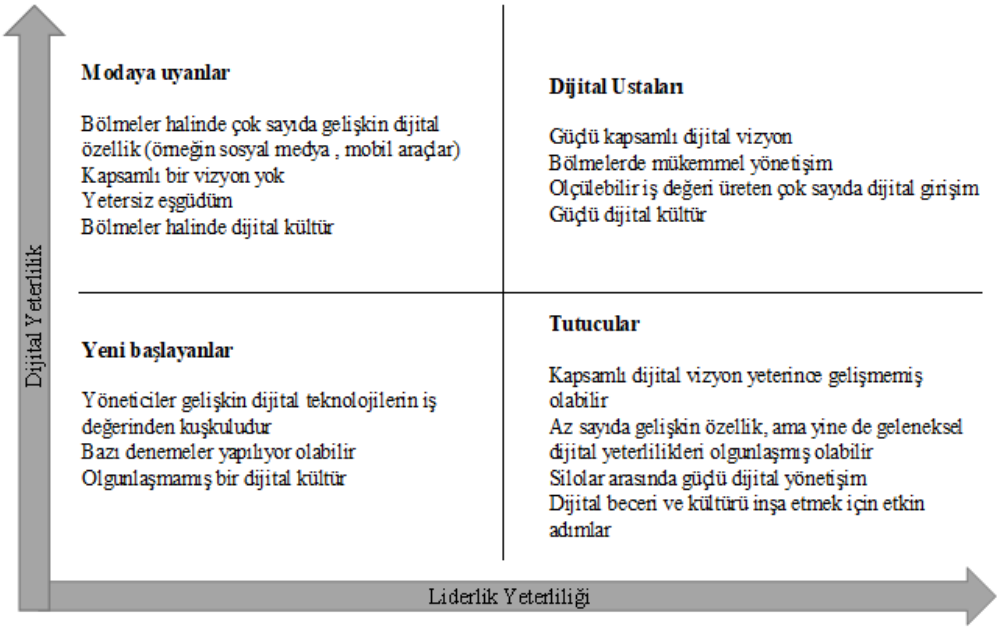
1.1.4.1. Dijital Liderlik

Tarihte, liderlik konulu çalışmalar, her zaman ilgi görmüş ve gelişerek artmıştır ve günümüzde daha da fazla önem kazanmaktadır (Dinh, ve diğerleri, 2014). Değişen dünya ve özellikle teknolojik gelişmeler, liderlik konulu çalışmalardaki hızlı değişimin ve çeşitliliğin sebebidir (Kremer, 1993). Rekabet avantajının inovasyonun ve öğrenmenin üzerine kurulduğu günümüz yenilikçi ekonomilerinde liderlik, iş modeli ve çalışma şekilleri vb dönüşüme maruz kalmaktadır. Banksa (2019), Bennis (2013), Jakubik ve Berazhny (2017) dijital dönüşümün, liderlik konusunda yıkıcı değişimlere sebep olacağını ileri sürmüşlerdir (Özmen, Eriş, & Özer, 2020, s. 58). İlgili yazında güven, birlikte yaratma, işbirliği, toplulukla öğrenme, paylaşım, iletişim gibi konuların geleneksel direktif verme - kontrol etme davranışlarından daha fazla önem kazanan "yeni liderlik" paradigmalarını ortaya çıkardığı vurgulanmıştır. "Dijital Liderlik" olarak ifade edilebilecek olan bu yeni liderlik paradigması; bilimin, iletişimin, düşüncenin yer aldığı dijital ortamda çalışacak, akıl yürütme, inovatif düşünme, problem çözme ve öz disiplinin önemli olacağı bir yapıyı işaret etmektedir. (Sowcik, 2015, s. 9-22).

Klaus Schwabs'a göre dördüncü sanayi devrimi yıkıcılığın tetikleyicisi olabilir ama onun temsil ettiği meydan okumalar insanoğlunun kendi eseridir. Bunları ele almak ve yararlanmak üzere yeni belirmekte olan ortama uyarlanmak ve gelişmek için gerekli olan değişimleri ve politikaları gerçekleştirmek insanların elindedir. Bunları ancak akıllarının, kalplerinin ve ruhlarının kolektif bilgeliğini seferber edebilirlerse anlamlı bir şekilde ele alınabileceğini belirtmiştir. Bunu yapabilmek için farklı zeka türlerini uygulayarak bozulmanın potansiyeline uyarlanmak, onu biçimlendirmek ve kullanmak zorundalığı ön plana çıkmaktadır. Bunlardan ilki "bağlamsal zeka" yani akıl; İyi liderler bağlamsal zekayı anlar ve ustaca kullanırlar. Bağlam, belirmekte olan trendleri öngörme ve noktaları birlestirme yetenek ve isteği olarak tanımlanır. Bunlar kuşaklar boyunca etkin liderliğin ortak nitelikleri olmuştur ve şimdi Endüstri 4.0 da uyarlanma ve var kalmanın önkoşuludur. Bağlamsal zekayı geliştirmek için karar alıcılar önce çeşitli ağların değerini anlamak zorundadır. Ancak yüksek düzeyde bağlantılı oldukları ve geleneksel sınırları aşacak şekilde ağlar içinde yer aldıkları durumda önemli bozulma düzeyleriyle yüzleşebilirler. Karar alıcılar gündemde olan meseleyle ilgili olan herkesle birlikte olma kapasitesine sahip olmalı ve buna hazır olmalıdır: bu şekilde daha bağlantılı ve kapsayıcı olmaya çalışmalılardır. Sektörler ile meslekler arasındaki sınırlar yapaydır ve artan ölçüde engelleyici oldukları görülmektedir. Ağların gücünden yararlanıp etkin partnerlikler oluşturarak bu engelleri kaldırmak hiç olmadığı kadar kritik önem kazanmıştır. Çeşitlilik gösteren ekipler kurmak yönündeki sözlerini tutmayan ya da bunu yapmayı başaramayan şirket ve kuruluşlar dijital çağda bozulmalara uyarlanmakta zorlanacaktır. Liderlerin zihinsel ve kavramsal çerçevelerini ve örgütlenme ilkelerini değiştirmeyi de başarmaları gerekmektedir. Günümüzün bozucu, hızla değişen dünyasında silolar içinde düşünmek ve geleceğe ilişkin sabit görüşlere sahip olmak fosilleştiricidir. Filozof Isaiah Berlin'in 1953 tarihli bir makalesinde sunduğu ikilemin, yazarlar ve düşünürlerin kirpi olmaktansa tilki olmasının daha iyi olduğunu söylemesinin sebebi budur. Artan ölçüde karmaşık ve bozucu bir çevrede iş görmek kirpinin dar ve sabit odağından çok tilkinin zekasına ve sosyal çevikliğine ihtiyaç duyar. Pratikte bu liderlerin artık silolar içinde düşünmeyi kaldıramayacağı anlamına gelir. Problemlere, meselelere ve meydan okumalara yaklaşımları bütünsel, esnek ve uyarlanabilir olmalı ve birçok değişik çıkar ve görüşü sürekli bütünleştirebilmelidir. İkincisi ise "Duygusal Zeka" yani kalp; bağlamsal zekanın bir ikamesi değil de tamamlayıcısı olarak Endüstri 4.0'ın önemi giderek artan bir özelliğidir. Yönetim psikoloğu David Caruso'nun belirttiği gibi, duygusal zeka man tıksal zekanın karşıtı ya da kalbin akıl üzerindeki zaferi olarak görülmemelidir. Duygusal zeka bu ikisinin benzersiz bir kesişmesidir. Akademik literatürde duygusal zekanın liderlerin inovatif değişim aktörleri olmasını mümkün kıldığının altı çizilmekte. Liderler için duygusal zeka Endüstri 4.0'da başarı açısından kritik önem taşıyan beceriler öz farkındalık, motivasyon, empati ve sosyal beceriler için yaşamsal bir temeldir. Duygusal zeka araştırmalarında uzmanlaşan akademisyenler büyük karar alıcıların ortalama karar alıcılardan farklılaşmasını duygusal zeka düzeylerine ve bu niteliği sürekli geliştirebilmelerine bağlamaktalar. Aralıksız ve yoğun değişimin karakterize ettiği bir dünyada yüksek duygusal zekaya sahip liderler

bakımından zengin olan kurumlar sadece daha yaratıcı olmakla kalmayacaklar aynı zamanda daha çevik ve dayanıklı, yıkıcı rekabetle ve değişimle başa çıkabilmek için temel bir özellik olacaklardır. İşlevler arası işbirliğini kurumsallaştırmak, hiyerarşileri yatay organizasyonlara dönüştürmek için gerekli dijital zihniyet bütünüyle duygusal zekaya bağlıdır (Schwab, 2017, s. 117-120).

Leading Digital kitabında Dijital yeterlilik ve Liderlik yeterliliği dikkate alınarak dört tip dijital ustalık düzeyi belirtilmiştir. Bunlar; yeni başlayanlar, modaya uyanlar, tutucular ve dijital ustalarıdır (Westerman, Bonnet, & McAfee, 2015, s. 35).



Şekil 3. Dijital Olgunluk Matrisi
Kaynak: (Westerman, Bonnet, & McAfee, 2015)

Westerman, Bonnet, & McAfee dijital ustaları dijital olanaklar için nerede, nasıl yatırım yapacaklarını bilirler, neden sonuç ilişkisi ile yatırımın büyüklüğü önemli değildir tespitinde bulunmuşlardır. Dijital ustaları teknolojiyi iş yapma tarzlarını (müşteri ilişkileri, iç operasyonlar ve hatta iş modellerini) değiştirme yolu olarak görürler. Sosyal medya, mobilite ve analiz ulaşılacak hedefler değildir bu şirketler için, müşterilerle yakınlaşma, çalışanları güç ve yetki sahibi kılma ve iş süreçlerini dönüştürme araçlarıdır. Ama teknolojiden fazlası gerekmektedir. Akıllı dijital yatırımlarla gerçekleştirilebilecek değişiklikler etkileyici olsa da, yeterli değildir. Doğru alanlara yatırım yapan şirketler rakiplerine kıyasla var olan fiziksel kapasite birimi (insan ve tesis olarak) başına daha yüksek gelir elde ederler, ama bu onları daha karlı bir şirket yapmaz. Gerçek dijital üstünlük elde etmek için liderliğe gerek vardır. Liderlik yetkinlikleri düşünüldüğünde; dijital ustaları için "kendini adamış liderlik", basmakalıp bir söz değildir. Dijital ustası olan şirketlerde yöneticiler dönüşümü güçlü bir yukarıdan aşağıya liderlikle

ateşlemişlerdir, yön belirleme, ivme yaratma ve tüm şirketin o doğrultuda ilerlemesini sağlama. Yukarıdan aşağıya liderlik güçlü bir yönetişim ve eşgüdüm gerektirir. Karmaşık bir şirketin bütün parçalarının doğru yönde, doğru tempoda hareket etmesini sağlamak çok zordur. Değişik birimlerdeki kişiler çoğunlukla ya kendi bildiğini okur ya da yeni bir davranış biçimini benimsemeden önce beklemeyi tercih eder. Buradaki asıl avantaj farklı dijital faaliyetlerin birbirine bağlanmasından kaynaklanır, bu da ancak herkes aynı düşünce noktasında ise mümkün olabilir. Nike 2010'da şirketin çeşitli dijital çabalarında eşgüdüm sağlamak, inovasyon ve bazı kaynakların paylaşımı amacıyla Nike Digital Sport birimini kurmuştur. Kahve dünyasının dinamosu Starbucks 2012'de aynı gerekçe ile dijital baş sorumlusu diye bir yönetici pozisyonu belirlemiştir. Asian Paints CIO işlevini stratejiyide kapsayacak şekilde genişletmiştir. Dijital yeterlilik ve Liderlik yeterliliği dikkate alınarak dört tip dijital ustalık düzeyi belirtilmiştir. Bunlar; yeni başlayanlar, modaya uyanlar, tutucular ve dijital ustalarıdır. Dijital ustaları; güçlü kapsamlı dijital vizyona sahip, mükemmel yönetişim, ölçülebilir iş değeri üreten çok sayıda dijital girişime sahip, güçlü bir dijital kültür inşa etmiş şirketler ve yöneticileridir. Bu dijitalizasyonu iyi derecede yöneten şirketlerde yapılan çalışmalarda çarpıcı performans farkı saptanmıştır. Dijital ustalığın iki can alıcı unsuru (dijital ve liderlik yeterlilikleri) farklı performans tipleriyle özdeşleştiği, belirli bir düzeyde yetkinlik kazanmış şirketler bazı performans ölçütlerinde sektördeki rakiplerini geride bıraktığı görülmüştür. Bu şirketlerin sektördeki rakiplerinden %26 daha karlı ve fiziksel varlıklarından %9 daha fazla gelir sağladıkları görülmüştür (Westerman, Bonnet, & McAfee, 2015, s. 27-35).

Bunların dışında literatürde Endüstri 4.0 da insan kaynağının yönetimi, yetkinlik geliştirme, vasıflandırma ile ilgili çalışmalar az da olsa mevcuttur. Dijitalleşmiş ve birbirine bağlantılı dünyamızda iş dünyası için gereken temel yeterliliklerin bir listesi derlenmiş. Her işin farklı gereksinimleri olsa da, belirlenen yeterlilikler giderek önem kazanmakta ve insan kaynakları gelişimi tarafından ele alınması gerekmektedir. Söz konusu çalışmada, tanımlanmış tüm yeterlilikler toplu bir radar çizelgesinde görselleştirilmiştir. Çalışmada; ekonomik, teknik, sosyal, çevresel, siyasal ve yasal zorluklar karşısında, teknik, methodolojik, sosyal ve kişisel yetkinlikler tespit edilmiştir (Hecklau, Galeitzke, Flachs, & Kohl, 2016).

Endüstri 4.0 ‘da kaybolacak, yeni ortaya çıkacak meslekler olduğu gibi yeni yetkinlikler becerilerde gerekli olacaktır. Özellikle bilgi teknolojileri ve üretim çalışanlarının yetkinlik gereklilikleriyle ilgili çalışmalar mevcuttur. Liderin takipçileri, yönettiği kişilerde en kritik özellik Endüstri 4.0 işçileri ve Bilgi Teknolojileri çalışanlarıdır, bu yüzden takipçilerininde gerekli yetkinliklerine hakim olması gereklidir (Benešováa & Tupaa, 2017). Yine bu alanda yapılan çalışmalardan birinde, yıkıcı dijital iş ortamında gerekli yetkinlikler araştırılmıştır. Bu yetkinlikler çalışmada İnovasyon, Liderlik, Yönetsel olarak üçe ayrılmış, bu üç tip yetkinlikten en önemlileri liderlik ve yönetsel yetkinlikler bulunmuştur (Sousaa & Rochaa, 2019).

Dijital dönüşüm, büyük ölçüde sistemlere, Bilgi Teknolojilerine, stratejiye ve insanlara bağlı olarak tüm şirketler ve endüstriler için gereklidir. Yönetim özellikleriyle ilişkili firmaların özelliklerinin Portekiz şirketlerinde dijital dönüşümü nasıl desteklediği analiz edilmiş. Modelde, firma ve yönetim özelliklerine göre dijital strateji ile kurumsal ve iş stratejisi arasındaki ilişki dikkate alınmıştır. Portekizli firmalardan elde edilen veriler kullanılarak bir analiz kullanılmıştır. Sonuçlar, liderliğin hayati rolünü ve özellikle de şirketlerin dijital dönüşümün daha ileri aşamalarını teşvik etme misyonuna yönelik, yöneticilerin tutarlılığının önemini desteklemektedir (Porfírio, Carrilho, Augusto, & Jardim, 2021).

Dijital dönüşüm köklü bir değişimdir, liderler bu değişimi şiketlerine uyarlayabilmek için liderlik yaparlar. Liderler şirketlerinin dijital vizyonunu belirleyen ve bu vizyona ulaşmak için şirketi yönlendiren, şirketlerin dijital olgunluk seviyelerini iyileştiren ve şirketlerin bu konuda yetkinliğini geliştirmek için, işgücünü, süreçleri, teknolojiyi, iş yapış şekillerini bu dönüşüme tabi tutması gereken kişilerdir. Kurumlar sahip oldukları insan kaynağının dijital becerilerini geliştmek için eğitime, öğrenmeye yatırım yapmaları kaçınılmazdır. Dijital dönüşüm, sadece şirketlerin Bilgi Teknolojileri bölümlerinin sorumluluğunda yürütülebilecek bir konu değil, şirketlerin topyekün çalışması ve odaklanması gereken bir konudur. Dijital dönüşüme uyum sağlamada, ilk görev liderlerin olduğu kabul edilir. 1990-2019 yıllarına ait literatür taramasında, liderlikte bir paradigma değişimi olduğu anlaşılmaktadır. Bu yüzden dijital liderliğin tanımı, özellikleri ve tarzları ile ilgili araştırmaların yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır (Özmen, Eriş, & Özer, 2020, s. 63).

Dijitalin değiştirdiği beş strateji alanı (Rogers, 2017, s. 20);

Müşterilerle nasıl bağlantı kurarak değer yarattığımızı belirleyen dijital teknolojilerdir. Şirketlerin mesajlar yayınladığı ve ürünleri müşterilere gönderdiği bir dünyada büyüdük ama günümüzde bu ilişki çok daha iki yönlü hale gelmiş bulunmaktadır. Müşterilerin iletişimi ve yorumları onları reklamlardan daha etkili hale getirmektedir. Dijital teknolojiler ile rekabet ortamında şirketlerin, sadece kendi sektörlerindeki rakiplerle değil, sektör dışındakilerlede mücadele edilmesi zorunluluk haline gelmiştir.

Dijital teknolojilerin dünyada yarattığı en önemli değişim veriler hakkında oldu. Alışılagelmiş şirketlerde verileri elde etmek pahalı ve saklamak da zordu. Bu veriler genellikle envanter takibinde kullanılmaktaydı. Bu verilerin yönetimi için bile üst seviye bilgi teknolojisi sistemlerinin temin edilmesi ve muhafaza edilmesi gerekiyordu (Ör: Taylanddaki bir fabrikadan çıkıp Kansas'ta satışa sunulan malların takibi için gerekli olan ERP sistemleri). Günümüzün dünyasındaysa veri sadece şirketler değil, herkes tarafından yüksek bir hızla üretilmektedir. Verilerin depolanması için geliştirilen bulut tabanlı sistemler giderek daha ucuz, kolay erişilebilir ve kullanılabilir hale gelmiştir. Asıl karşılaşılan en büyük zorluk artık bu muazzam veri birikimini bilgiye dönüştürebilmektir.

Dijital teknolojiler aynı zamanda şirketlerin yenilik yapma şekillerini de dönüştürmektedir. Eskiden inovasyon pahalı, yüksek risk ihtiva eden bir süreçti. Yepyeni fikirlerin denenmesi zor ve pahalıydı. Bu yüzden de şirketler piyasaya sürecekleri ürünlerde bulunması gerekli özellikleri belirlerken yöneticilerin önsezilerine güvenmek zorundaydı. Şimdi ise dijital teknolojiler sayesinde sürekli denemeler yapmak artık çok kolaydır. Prototipler artık eklemeli üretim teknolojileri ile (3D yazıcı) çok düşük maliyetle hazırlanabilir ve fikirler kullanici grupları üzerinde hızla denenebilir hale gelmiştir. Dijital teknolojiler müşteri için yaratılacak değerin nasıl anlaşılacağı ve bunun nasıl yaratılacağı konusunda farklı şekilde düşünmeye zorlamaktadır. Bütün bunlar birlikte değerlendirildiğinde dijital dönüşümün beş ana stratejiyi yeniden şekillendirdiğini görülmektedir; müşteriler, değer, rekabet, inovasyon, veri.

Dijital çağda müşteriler kitle pazarlar yerine müşteri ağları ile tanımlanan bir dünyaya doğru ilerlenmektedir. Bu durumda müşteriler arasındaki bağlantı ve etkileşimler, onların şirketlerle ve birbirleriyle olan ilişkilerini değiştirmektedir. Günümüzün dünyasında müşteriler sürekli bağlantı halide ve birbirlerini etkiler konumda, şirket itibarı ve markasını şekillendirmekteler. Kullanılan dijital araçlar müşterilerin ürünlerin tanıması, değerlendirmesi, satınalma kararı ve kullanmalarını, onlarla etkileşime geçme yöntemlerini değiştirmektedir.

Dijital dönüşümün ikinci alanı rekabet, şirketler rakipleriyle nasıl rekabet edip nasıl işbirlikleri kuruyor bunu düşündüğümüzde, geleneksel yaklaşımlara göre rekabet ve işbirliği karşıt terimlerdi. Şirketler kendisine en çok benzeyen şirketlerle rekabet ederdi ve ürünlerini üreten, dağıtan, pazarlayan, tedarik sağlayan şirketlerle ise işbirliğinde olurlardı. Günümüzde ise bu durum bu kadar basit ve rijit değildir. Şirketler alanları daha belirsiz bir rekabet ortamında bulunmaktalar. Sektör dışında olup, şirketlere benzemeyen ama müşterilere sunulan değerler sebebiyle asimetrik rekabet üreten rakiplerde oluşmaya başlamıştır. Bir diğer alan veri; şirketlerin bilgi üretme, yönetme, kullanma, koruma konusudur. Alışılagelmiş düzende veri şirketin üretim, operasyon, satış, pazarlama vb. süreçleri dahilinde yürüttüğü işlemlerdi. Günümüzde ise şirket içinde yada dışında oluşan her türlü etkileşim, faaliyet, durum şirket için önemli birer veri anlamına gelmektedir. Sosyal medya, mobil araçlar ve tedarik zincirindeki sensörler sayesinde ham veriler oluşup depolanabilmektedir. Bu büyük veri (big data) araçları firmaların tahminleme, öngörü sistemlerini daha doğru çalıştırmasına, beklenmeyen durumlara karşı şirketin daha çevik olmasına yardım etmektedir. Diğer bir alan inovasyon; yeni fikirlerin şirketler tarafından geliştirildiği, prototip üretilip test edildiği ve piyasaya sürüldüğü süreçtir. Günümüzde gelişen teknoloji sayesinde bu süreç çok daha hızlı ve daha az maliyetli olarak uygulanabilmektedir. Son alana gelinirse, değer; yani şirketin müşterilerine sunduğu değer önermesidir. Dijital çağda sabit bir değer önermesine güvenmek şirketin rakipler tarafından eninde sonunda saf dışı bırakılmasına açık hale getirir. Değişen koşullarda sürekli değişime açık bir yol izlemek, müşteriye sunulan değer önermesini geliştirmek ve sürekli iyileştirmek gerekmektedir.

Westerman (2015)'a göre dijital liderlik kontrol listesinde olması gerekenler (Westerman, Bonnet, & McAfee, 2015, s. 59-212);

Müşteri deneyimi için: Müşteri deneyimini dijital dönüşümün merkezine koyulmalı. Müşteri deneyimi dışarıdan içeriye doğru tasarlanmalı. Önemli olduğu her noktada, yeni dijital kanallarla erişiminizi ve müşterinin ilgisini çekme olanaklarını arttırılmalı. Veri ve analizi, müşteri deneyimini baştan yaratma çabalarının can damarı haline getirilmelidir. Dijital ve fiziksel deneyiminler pürüz bırakmayacak şekilde birbirine örülmeli. Inovasyona ara vermeden devam edilmeli; hiçbir zaman son bulmamalıdır. Müşteri deneyiminde kaydedilen her dijital ilerleme işletmelerin önüne yeni olanaklar açacaktır.

Operasyonlar için: Liderler dijital öncesi çağın köhne varsayımlarından kendilerini kurtarmalıdır. Süreçlerde bulunan darboğazlara (bottleneck) ve zayıflıklara dikkat edilmeli ve yeni dijital teknolojileri, operasyonlar sil baştan düzenlenmelidir. Bir paradoksun iki tarafınada el atmaya güç aynı anda yetmiyorsa, o zaman önce kontrolle ya da standartlaştırma ile başlanabilir. Bunlar diğer şeylere yönelinmesi noktasında şirketlerin önünü açabilir. Sektörünüzden ve sektör dışından, örnekler üzerinde düşünülmelidir. Aynen müşteri deneyiminde olduğu gibi operasyon dönüşümü için güçlü bir dijital platform şarttır.

İş modeli için: İş modeline üst düzey ekipler ile birlikte sürekli meydan okunmalıdır. İşletmenin sektöründeki iş modeli değişikliğini zorlayan belirtiler gözlenmeli; örneğin metalaşma, piyasaya yeni girenler ve teknoloji değişikliği. İçinde bulunulan sektörün rakiplerden önce nasıl dönüştürülebileceği düşünülmelidir. Ürün önermeleri dijital tehdit altındaysa, eski ürünlerin yerine yeni sürümlerini çıkarma zamanının gelip gelmediğine karar verilmelidir. Çekirdek beceri ve varlıklar kullanılarak yepyeni dijital işler yaratılmak hep bir amaç olmalıdır. Ürün, hizmet ve verileri ekstra değer üretecek inovatif şekillerde bağlantılandırarak teslimat modelleri yeniden düzenlenmelidir. Değer önermeleri yeni gereksinimleri karşılayacak biçimde gözden geçirilerek şirketin mevcut pazarınızdaki varlığı pekiştirilmelidir. Yeni iş modeli fikirleri tekrar tekrar denenmelidir.

Dijital vizyon için: Şirketlerin içinde bulundukları sektör ve şirket için bir fırsat ya da tehdit oluşturabilecek yeni dijital uygulamalar tanınmalıdır. Şirkette ve müşteriler arasında, eski teknolojilerin sınırlılıklarından kaynaklanan darboğazları ve problemleri tespit edilmeli ve bu problemlerin dijital araçlarla nasıl çözülebileceği düşünülmelidir. Dijital çağda stratejik varlıklardan hangilerinin değerini koruyacağını belirlenmeli ve göz alıcı ve dönüştürücü nitelikte bir dijital vizyon çizilmelidir. Vizyonun hem niyeti hem de sonucu somutlaştırması sağlanmalıdır. Dijital vizyon çalışanlara açık seçik bir doğrultu sunabilecek ölçüde bir somutluk kazandırırken, aynı zamanda da inovasyonu besleyecek bir esneklik katılmalıdır. Sürekli olarak, yaratılan yeterlilikleri kullanarak şirket vizyonu genişletme yolları aranmalıdır.

Kuruluşun tümüyle sürece dahil edilmesi için: Çalışanlara dijital vizyonu hayata geçirecek enerjiyi aşılamak için, onları sürece çekme çabasına ağırlık verilmeli ve bunun için dijital teknoloji kullanılmalıdır. Çalışanları söz sahibi kılmak için kuruluş bağlantılandırılmalı, dijital dönüşümde herkese bir rol verilmelidir. Birlikte çözümler yaratmak ve ikna sürecini hızlandırmak için çalışanlara crowdsourcing uygulanmalıdır. Şirketin dijital zekasını artırarak dijital bölünmeyle mücadele edilmeli, şeffaflık ve amaçların netliğiyle direnç kırılmalıdır.

Dijital Yönetişim için: Etkin bir yönetişim uygulamaları için içe (yani IT, finans, İK ve bütçelendirmeye) bakılmalı, hangi dijital kararların şirketin en üst katında alınacağını, hangilerininse alt düzeylere verileceğini belirlenmelidir. Dijital teknolojisi baş sorumlusu ya da başka bir yönetici farketmeksizin, dijital dönüşüme liderlik etme sorumluluğunu üstlenecek kişi netleştirilmelidir. Yönetişime yardımcı olacak komiteler gibi, yönetişim mekanizmalarını tespit edilmelidir. Sahip olacağı kaynaklar ve üstleneceği rollerle birlikte, bir ortak dijital departmana ihtiyaç olup olmadığına karar verilmeli, yönetişim modelleri, şirketin yönetişiminin değişime gerek duyduğunda uyumlandırılmalıdır.

Dijital Liderlik yeterlilikleri için: Bilgi Teknolojileri (IT) iş ilişkilerinin durumu değerlendirilmeli; güven, ortak anlayış ve pürüzsüz ortaklığa önem verilmelidir. Bilgi Teknolojileri biriminin dijital ekonominin beceri ve hız gereksinimlerini karşılama yetkinliği değerlendirilmelidir. Her şeyin temeli ilk yatırımların temiz, düzgün yapılandırılmış bir dijital platforma odaklandırmaktır. Dijital becerileri doğru olarak inşa etmeye başlanmalıdır. Sürekli olarak bilgi teknolojileri iş ilişkileri, dijital beceriler ve dijital platformla yapabilecek yenilikler bulmak için çaba sarfedilmelidir.

1.1.4.2. Çevik Liderlik

Çeviklik, Türkçe'de TDK sözlüğünde yer aldığı şekliyle, kelime olarak kolaylık ve çabuklukla davranan, tetik, atik anlamlarında kullanılmaktadır. Belirli bir uyarıcıya cevap olarak hız veya yön değiştirerek ani hareket olarakta tanımlanabilir. Çeviklik kavramı; üretim, çevresel belirsizlik, değişim, liderlik, bilgi teknolojileri gibi pek çok alanda kullanılmıştır ve bu kavramdan çevik şirket, çevik sistem, çevik süreç gibi birçok yeni kavram türetilmiştir.

Goldman'a göre çeviklik değişim ve belirsizliğe etkin bir karşılıktır (Wageeh, 2016, s. 297).

Örgütsel çeviklik kavramı ise; bir organizasyonun yeni koşullara uyum sağlayabilme ve yeni iş fırsatları yaratmak için yönünü değiştirebilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Değişimlere tepki şeklinde açıklanan çevik üretim ve bu değişimleri

fırsata çevirme olarakta tanımlanır (Banihashemi & Dahmardeh, 2010, s. 179). Örgütsel çeviklik bir örgütün verimlilik üstünlüğü sonucu ortaya çıkan değişime, hızlı, etkin ve uzun süreli uyum sağlama kabiliyeti olarak açıklamaktadır (Olbert, Prodoehl, & Worley, 2017, s. 7).

Çeviklik, bir işletmede açık iletişim kurma ve çözümler üretme, eylemlerin, fikirlerin ve çözümlerin hızlıca hayata geçirme yeteneğidir. Hızlı çözüm üretmek, gerektiğinde denenen zamanın çözümlerinden vazgeçmek, yeni çözümler üreterek, onlardan öğrenme sürecini kapsar (Cooke, 2013). Aynı zamanda, hızlı bir şekilde çözümler üretme, bunları paydaşlara iletebilme, işbirliği içerisinde uygulama becerisidir. Çevresel belirsizlik yani VUCA ortamının, ilacı çevikliktir. Belirsiz bir ortamda, örgütler ve liderler olabilecekleri öngörür ve her türlü duruma uyum sağlayarak yaşamını devam ettirirler. Örgütler çevresel belirsizlikten kaçınamazlar dolayısıyla, esnek ve çevik olmayı öğrenmelidirler. Çünkü VUCA dünyası, dikey hiyerarşili silo yapıları cezalandırır, çevik esnek yatay ve otonom örgütleri ise ödüllendirir.

McKinsey'in bir çalışmasında; yöneticilerin %90'ının örgütsel çevikliğin işin başarısı için çok kritik olduğu belirtilmiştir. PMI tarafından hazırlanan "Örgütsel Çeviklik PMI's Organizational Agility 2008" raporunda, daha yüksek örgütsel çeviklik, daha iyi firma performansı ve gelişmiş rekabet avantajı denklemi oluşturulmuştur. Yüksek performanslı örgütler, daha çevik olmak ve değişime daha iyi uyumlanmak için sıkı değişim yönetimi, kuvvetli ve iş birliği içinde risk yönetimi ve standardize proje, program ve portföy uygulamaları şeklinde üç faaliyet alanından iş uygulamalarını hazırlamaktalar. Çevik örgütler, bu şekilde düşük çevikliği olan örgütlere göre yeni girişimlerde bulunarak, çok daha fazla başarı elde etmektedirler (Basri & Zorlu, 2020, s. 153).

Dünya Ekonomik Forumunun yayımladığı "Çevik Yönetişim: Dördüncü Sanayi Devriminde Politika Belirlemeyi Yeniden Hayal Etmek" adlı beyaz bültende ifade edildiği gibi, teknolojik gelişmenin temposu ve teknolojilerin bazı özellikleri, politika belirleyiciliğin önceki döngü ve süreçlerini yetersiz hale getirmektedir. Teknolojilerin hızla teknolojilerin hızla yayılmaları, yargı, düzenleme ve disiplinle ilgili sınırları nasıl aştıkları ve insani değer ve önyargıları nasıl kapsayıp sergiledikleri bağlamında gittikçe artan politik doğaları da bu yetersizliğe yol açan etkenler arasında bulunmaktadır. Yeni teknolojilerle başa çıkmak için yönetişim modellerini yeniden şekillendirme fikri yeni değil ama bugünün yükselen teknolojilerinin gücü düşünüldüğünde bunu yapmanın aciliyeti çok daha fazladır (Schwab K. , 2019, s. 305).

Çevik yönetişim; politikalar oluşturma, üzerinde düşünme, yasalaştırma ve uygulatma biçimlerini Endüstri 4.0 'da daha iyi yönetişim sonuçları elde etmeye uygun hale getirmek için temel stratejidir. Çevik manifesto ve Dünya Ekonomik Forumu'nun yazılım ve toplumun geleceği üzerine küresel gündem konseyi tarafından hazırlanan bir rapordan esinlenen çevik yönetişim kavramı hem teknolojilerin hem de bu teknolojileri

benimseyen özel sektörün atiklik, akıcılık, esneklik ve uyarlanırlığına uyum sağlamayı amaçlamaktadır (Schwab K. , 2019, s. 306).

Dünyada 90'lı yıllardan itibaren farklı birçok alan ve sektörde kullanılmaya başlanan "örgütsel çeviklik" kavramının tanımı, modeli ve bileşenlerinin belirlenmesi konusunda çok sayıda çalışma yapılmıştır. Sharifi & Zhang tarafından 1999 yılında işletmelerde çevik üretimin uygulanabilmesi için, içerisinde işletmenin iş yapma biçimi, işletmeyi çevreye göre değiştirmek ve organize etmek olarak ifade edilen "Çeviklik Sürücüleri". İşletmenin örgütsel çevikliği anlamına gelen "Çeviklik Yetenekleri". Yöneticiler tarafından işletmenin çeviklik yeteneklerini kullanımı anlamındaki "Çeviklik Sağlayıcıları" nın bulunduğu üç etmenden meydana gelen örgütsel çeviklik modeli önerilmiştir (Sharifi & Zhang, 1999).

Endüstri 4.0 ile tarihinin en hızlı değişimin dönünümün yaşandığı dönemden geçilmektedir. Dönüşüm karşısında ortaya çıkan ve yönetmesi oldukça zor olan en önemli durum belirsizlik ortamıdır. Bu durumda çevik liderlik ön plana çıkmaktadır. Çevik liderler öngörülemeyen bu dünyada doğru ve başarılı yönetim stratejileri ile çevresel belirsizlikle (VUCA) nasıl başa çıkılması gerektiğini bilen liderlerdir.

Çevik liderlik paradigmasının özünü küreselleşmeden fazlasıyla etkilenen örgütlerde, yeni süreçlere uyum sağlama ve örgütlerin belirsizliklerle dolu rekabet ortamlarında hayatta kalabilme becerisi oluşturmaktadır (Hayward, 2018, s. 10). Çeviklik kavramından akademik olarak ilk kez 1991 yılında Lehigh Üniversitesi tarafından Amerika'daki şirketlerin yeniden üretim lideri olmak için nasıl ilerlemesi gerektiğini açıklayan bir raporda baahsedilmiştir (Nagel & Dove, 1991).

Çevik liderler başarıya ulaşmak için ekiplerinin iş yapış şekillerini sürekli dönüştüren, yeniden tasarlayan, belirli görevlerin projelendirilmesinin gelecekte ortaya çıkabilecek yeni talepler ve ihtiyaçları öngörerek oluşturan kişilerdir. Bir liderin çevik bir kültür yaratabilmesi için karar alma konusunda kendine güvenen, proaktif ve hız oryantasyonuna sahip, ihtiyaç analizi yaparak yol haritası çizebilen ve çağın gerektirdiği teknoloji becerilerine ve dönüşüm yeteneğine sahip bireyler olmaları önemlidir. Çevik liderlerin takımlarında iş birliği kurma ve eşgüdümleme yeteneği ile sinerji yaratabilen, statükoyu sorgulayabilen, duygusal anlamda esnek, iç ve dış paydaşlar arasında katalizör rolü üstlenebilen, iletişime dayalı, güvenli ve empatik bir çalışma ortamı kurabilen kimseler olması beklenmektedir (Collins, 2018).

Liderlerin iş dünyasında baş etmesi zor olumsuz duyguları yönetebilmesi ve ekiplerine güven verme yetenekleri duygusal çeviklik olarak adlandırılabilir. Örgütsel dünyada kaçınılmaz olarak var olan ve yinelenen duygusal zorluklarla uğraşan liderleri sıklıkla görmek mümkündür. Karar alma ve öncelikler ile ilgili konularda endişelenmek, başkalarının başarısını kıskanmak, reddedilme korkusu, algılanan zorluklara karşı üzüntü duymak ve onları düzeltmek için devamlı olarak arayışlar içerisinde olmak liderlerin

temel duygusal problemleri olarak görülmektedir (Goleman, Langer, David, & Congleton, 2017).

Günümüzde liderler iş hayatında, işi yönetirken farklı durumlarda proaktif ve reaktif davranışlar göstermektedir. Reaktif davranışlar; belirsizlik ortamlarında panik ve depresif davranışlar sergilemeye elverişli, olaylar üzerinde kontrollerinin olmadığını düşündüren, karamsar ve statükoyu korumaya çalışan liderler olarak karşımıza çıkarken, proaktif liderler statükoyu sorgulayan, mevcut şartları iyileştirmek ya da yeni bir ortam yaratmak için inisiyatif alabilen liderler olarak görülmektedir. Buna sorumluluk ve proaktivite çevikliği denebilir (Brockbank, 1999).

Bir diğer çeviklik öğesi esnekliktir. Büyük resmi görebilen, bu gördüklerini parçalara ayırabilen ve sonucunda hızla işe girişen liderler bu esnekliğe sahip olmayan liderlere göre daha üretkendirler. Plan ve projeleri daha küçük parçalara bölerek uygulayan liderler, kaynak tasarrufu sağlamak ve daha verimli sistemler oluşturabilmek için ayarların nerelerde yapılması gerektiğini daha iyi bilmektedirler (Collins, 2018).

Bir liderin yeniliklere açıklık ve adapte olabilme yeteneği, geçmiş ile güncel başarılar arasında köpru kurabilmesi ve ekibinin yeni, radikal ve farklı bir geleceğe doğru götürebilmek için teşvik edebilmesi ile mümkündür (Doeze Jager-van Vliet, 2017). Bulunduğu ortamın gerekleri müşteri ve pazarın beklentileri, çağın gereksinimlerine hızlı tepki verebilme, çevresel değişimleri algılamada ve öngörmede başarı çevik liderliğin bir diğer ögesidir.

Çevik liderler uzun vadeli hedefleri gerçekleştirecek vizyona sahip olmalıdır. Çağın gerektirdiği teknoloji yetkinliklerine, şirketin verimliliği için dönüşüm yeteneğine, uzman yüksek nitelikli iş gücü oluşturmaya ve bunu sürdürmeye olanak sağlayacak yetkinliklere sahip olmalıdır. Joiner ve Josephs, 2006; David, 2016; Collins, 2018 Çevik liderliği genellikle bu alt paradigmalarla tanımlamaktadır.

1.1.4.3. Dönüşümsel Liderlik

Dönüşümsel liderlik, bireylerde ve sosyal sistemlerde değişime neden olan bir liderlik yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır. İdeal biçiminde, takipçileri liderler haline getirme nihai hedefi ile takipçilerde değerli ve olumlu bir değişim yaratır. Özgün biçiminde yürürlüğe giren Dönüşümsel (dönüşümcü olarakta kullanılır) liderlik, çeşitli mekanizmalar aracılığıyla takipçilerin motivasyonunu, moralini ve performansını artırır. Bunlar, takipçinin kimlik ve benlik duygusunu, örgütün misyonuna ve kolektif kimliğine bağlamayı, onlara ilham veren takipçilere rol model olmayı, takipçileri işlerini daha fazla sahiplenmeye zorlamak ve takipçilerin güçlü ve zayıf yanlarını anlamayı, böylece liderin,

takipçilerinin performanslarını optimize eden görevlerle uyumlu hale getirebilmeyide kapsar.

Tarihçesi; James MacGregor Burns'ün (1978) ilk olarak siyasi liderler üzerine yaptığı tanımlayıcı araştırmasında Dönüştürücü Liderlik (Transforming Leadership) kavramını tanıtmıştır, ancak bu terim artık örgütsel psikolojide de kullanılmaktadır. Burns'e göre, dönüşüm liderliği "liderlerin ve takipçilerin daha yüksek bir moral ve motivasyon seviyesine ilerlemek için birbirlerine yardım ettiği" bir süreçtir. Burns, yönetim ve liderlik arasındaki farklılaşmanın zorluğuyla ilgili ve farklılıkların özellik ve davranışlarda olduğunu savunmuştur.

İki kavram oluşturulmuştur: "dönüşümsel liderlik" ve "etkileşimsel liderlik". Burns'e göre, dönüştürücü yaklaşım, insanların ve kuruluşların hayatında önemli değişiklikler yaratmaktadır. Algı ve değerleri yeniden tasarlar, çalışanların beklenti ve isteklerini değiştirir. Etkileşimsel yaklaşımın aksine, bir "al-ver" ilişkisine değil, liderin kişiliğine, özelliklerine ve örnek yoluyla değişiklik yapma becerisine, enerji verici bir vizyonun ve zorlu hedeflerin dile getirilmesine dayanır. Dönüşümsel liderler, ekibin, organizasyonun ve/veya topluluğun yararına çalışmanın ahlaki bir örneği olmaları anlamında idealleştirilir. Burns, dönüşümsel ve etkileşimsel liderliğin birbirini dışlayan tarzlar olduğunu teorileştirdi. Etkileşimsel liderler genellikle örgütlerde kültürel değişim için çaba göstermezler, sadece mevcut kültürde çalışırlar, dönüşümsel liderler ise organizasyon kültürünü değiştirmeye çalışırlar (Burns, 1978).

Konsept olarak; başka bir araştırmacı, Bass (1985), Burns'ün (1978) çalışmasını, dönüşümsel ve etkileşimsel liderliğin altında yatan psikolojik mekanizmaları açıklayarak genişletmiştir. Bass ayrıca "dönüştürücü/transforming" yerine "dönüşümsel/transformational" terimini kullanmıştır. Bass, dönüşümsel liderliğin nasıl ölçülebileceğini ve bunun takipçi motivasyonu ve performansını nasıl etkilediğini açıklamaya yardımcı olmak için Burns'ün (1978) ilk kavramlarına eklemeler yapmıştır. Bir liderin ne ölçüde dönüştürücü olduğu, ilk olarak takipçileri üzerindeki etkisi açısından ölçülür. Böyle bir liderin takipçileri, lidere güven, hayranlık, sadakat ve saygı duyarlar ve dönüşümcü liderin nitelikleri nedeniyle başlangıçta beklenenden daha fazla çalışmaya isteklidirler. Bu sonuçlar, dönüşümsel liderin takipçilerine sadece kendi çıkarları için çalışmaktan daha fazlasını sunması nedeniyle ortaya çıkar, takipçilere ilham verici bir misyon ve vizyon sağlar ve onlara bir kimlik kazandırır. Lider, idealize edilmiş etkisi (önceden "karizma" olarak adlandırılırdı), entelektüel uyarım ve bireysel ilgi yoluyla takipçilerini dönüştürür ve motive eder. Ayrıca bu lider, takipçilerini statükoya meydan okumak için yeni ve benzersiz yollar bulmaya ve başarılı olmayı desteklemek için çevreyi değiştirmeye teşvik eder. Burns 'ün aksine Bass, liderliğin aynı anda hem dönüşümsel hem de etkileşimsel liderlik sergileyebileceğini öne sürdü. Yıllar süren araştırma ve analizler, dönüşümsel ve etkileşimsel liderliğin bireysel, grup ve organizasyonel seviye değişkenleri dahil birçok performans sonucunu olumlu bir şekilde öngördüğünü göstermiştir (Bass, 1985).

Dönüşümsel liderlik davranışı; ekibinin gelişimi, problem çözümü, üyelerin ilgi alanları, yaratıcı faaliyetlere uyumlu çözümler, saygınlık, güven, başarıya ve genel faydaya odaklanma ve iyimser yaklaşım gibi özelliklerden oluşmaktadır (Harland, Hanison , Jones , & Reiter-Palmon , 2005).

Dönüşümsel ve etkileşimsel liderlik tiplerinin kavramsallaşmasında ve teorik çerçevenin oluşturulmasında geliştirmiş olduğu "Çoklu Liderlik Anketi (MLQ)" nin yer aldığı çalışmasını geliştirdiği yıllarda Bass, dönüşümsel lideri; "örgüt çalışanlarına telkinle güdüleme veren, entellektüel uyarım sağlayan ve onlarda enerji uyandıran kişi" olarak tanımlamaktadır. Dönüşümsel lider, örgütü oluşturan ekipte bir misyon ve vizyon bilinci oluşturarak gruptaki bireylerin hedeflere ve amaçlara yönelik ilgilerinin artmasını sağlamaktadır. Bireyler ise kendi ilgi ve çıkarlarını aşarak grubun çıkarlarına öncelik veren yapıdadırlar.

Burns 'ün Dönüşümsel ve etkileşimsel liderik üzerine yaptığı çalışmada bu liderlik tiplerinin birbirlerini tamamlayan ve benzer liderlik tipleri olduğu iddiasının aksine Bass, dönüşümsel ve etkileşimsel liderlik tiplerinin farklı stiller olduğunu ve en başarılı liderlerin bu iki liderlik tipinin davranışlarını gösteren liderler olduğunu ileri sürmektedir (Palecha , Spangler, & Yammarino , 2012).

Bass ve Avolio'ya göre dönüşümsel liderler, yalnızca çevreye karşı zorunlu olarak tepkide bulunmazlar, aynı zamanda yeni bir çevre oluşturma yeteneğine sahiptirler. Dönüşümsel liderlik literatürü tarandığında, dönüşümsel liderlerin takipçilerine ilham vermesi, faaliyetlerinde farklı düşünme özelliklerinin gelişmesine doğal katkı sağlama niteliğiyle ile benzer bulunan "karizmatik liderlik", bazı çalışmaları bu liderlik tiplerinin aynı özellikleri içerdiği bulguları ile tamamlanmıştır (Bass & Avolio , 1999).

Dönüşümsel liderlerin firma vizyonunu izleyenleri ile paylaşarak motivasyon yaratmaları ve takipçilerin bu doğal süreçte verimliliğinin artması yani firma performansına olumlu etkide bulundukları bulgusu birçok araştırmada elde edilmiştir. Ancak buna ek olarak Shahhosseini M., Silong A.D. & Ismaill I. A., (2013), tarafından yapılan çalışmada; dönüşümsel liderlerin iş performansında verimliliği başarmasında duygusal zekanın da etkisi olacağı ileri sürülmüştür.

Bass, dönüşümsel liderlik tipine sahip liderlerin yüksek performans göstereceğini ileri sürmüştür. Bunun nedeni olarak da gelişim odaklı liderlerin hızlı değişimlerde mükemmel rol almalarını, kendi vizyonunda ekibini heyecanlandırarak faaliyete baĢlatmasını ve ekibine liderlik ederken motivasyon tekniklerini kullanabilmelerini belirtmiştir. Takipçilerin dönüşümsel liderleri kendi yanlarında görmesi, liderlerin karizması, inançları, ahlaka ve duygusal ilgiye sahip olmaları sebebiyledir. (Bass & Steidlmeier, 1999).

Dönüşümsel liderler, çalışanların örgütsel vizyon ve misyon çerçevesinde örgütle bütünleşmesini sağlayarak onların bu süreç kapsamında katılımını, potansiyelini ve başarısını artıran davranışlar sergilemektedirler. Dönüşümsel liderlikte lider davranışının en önemli sonucu; liderin çalışanların kendi beklentilerinin de üzerinde örgüt amaçlarına ulaşmak üzere daha iyi performans ve çaba sergilemeleri konusunda onları desteklemesi, koçluk ederek motive etmesi ve onlara saygı duyarak bir güven ortamı oluşturmasıdır. Dönüşümsel liderler izleyenlerinin ilgilerini sürekli geliştirmekte, izleyenlerde farkındalık oluşturmakta, grubun ya da örgütün amaç ve misyonlarının izleyenlerce kabul edilmesini sağlamakta ve grubun daha iyiye ulaşması için izleyenlerin bireysel çıkarlarını ön plana almadan çalışmalarını sağlamaktadırlar. Dönüşümsel liderler değişime dönüşüme ihtiyaç duymaları, yeni vizyon geliştirebilme ve uygulatabilme yetenekleri dolayısıyla bulundukları organizasyonları son derece net şekilde dönüştürebilmektedirler.

Yukl, dönüşümsel liderlik için bazı ipuçları vermektedir (Yukl, 1999);

- Çalışanlarla birlikte zorlu ve çekici bir vizyon geliştirilmesi
- Vizyonu, başarısı için bir stratejiye bağlanması
- Vizyonu geliştirin ve eylemlere dönüştürülmesi
- Vizyon ve uygulanması konusunda güven, kararlılık ve iyimserlik ifade edilmesi
- Vizyonu, tam uygulama yolunda küçük planlı adımlarla ve küçük başarılarla gerçekleştirilmesi.

Dönüşümsel Liderliğin Boyutları;

İdealleştirilmiş Etki (İdealized İnfluence): Bu boyut; aktif idealleştirilmiş etki/atfedilen, pasif idealleştirilmiş etki/davranış olmak üzere iki alt boyuttan oluşur. Yüksek etik davranış için bir rol modeli sağlar, gurur aşılar, saygı ve güven kazanır. Lider izleyiciler ile riski paylaşır ve değerlendirir, prensipler temelinde davranışlara yön verirler, hedeflere ve vizyona tam bağlılık sergilerler. İdealleştirilmiş etki karizmadan farklı olarak liderin takipçileri ile etkileşimde bir vizyon ve misyon belirleme davranışlarını içerir (Çarkınberk & Demirel, 2010). Bir kalkınma aracı olarak dönüşümsel liderlik, bazı devlet kurumları da dahil olmak üzere batı toplumlarının tüm sektörlerinde halihazırda yayılmıştır. Örnek olarak, Finlandiya Savunma Kuvvetleri, liderlik eğitimi ve gelişiminin temel çözümü olarak yaygın olarak Deep Lead modelini kullanmaktadır. Deep Lead modeli, dönüşümsel liderlik teorisine dayanmaktadır.

Literatürde, dönüşümsel liderliğin ilk boyutunu idealleştirilmiş etki (idealized influence) ya da bazı araştırmacılara göre karizma veya karizmatik liderlik oluşturur. Karizma ile ilgili çalışmaların en önemlisinin House tarafından yapıldığı söylenebilir. House, karizmatik liderlik teorisine göre karizmatik liderin üç temel kişisel karakteristiği; yüksek bir özgüven, yüksek etkileme ve baskın olma gereksinimi, kendi inançları konusunda takipçilerini ikna edebilmesi seklindedir.

Öte yandan, dönüşümsel liderlik kavramını örgütsel tarafa taşıyan Bass, karizmatik liderin takipçilerinde coşku ve macera duygusunu canlandırdıklarını savunmuştur. Aslında karizmatik lider, zor faktörlerin üstesinden gelerek takipçilerine gurur ve güven duygusu aşılar. Bass tarafından geliştirilen MLQ ölçeğinde, dönüşümsel liderliğin karakteristiklerinden birisi olarak ele alınan karizmanın ölçülmesi, karizmatik liderin gerçekleştirebildiği sahiplik duygusu ve paylaşılan misyon yerleştirilmesi, eylemlerin başarısının takipçilere sunulması, takipçilerin umutlarına ve arzularına hitap ederek yanıt verilmesi, yaklaşan krizlerin takip edilmesi ve önceden önlem alınması, kritik dönemlerde ekip içi gerilimin düşürülmesi ve son olarakta başkalarının faydası uğruna liderin kendi kazancını feda etmesi unsurlarına bağlanmıştır. Karizmatik ve dönüşümsel liderlik, radikal değişimi benimseyen yaklaşımlar olduğu için, kriz içinde bulunan bir ortam, dönüşümsel liderliğe yatkın olacaktır. Dönüşümsel liderlerin, kriz koşullarında bulunan ortamlara oranla, büyük fırsatların iyimserliğin bulunduğu koşullarda daha belirgin tanımlandığını ileri sürmektedir. Aslında dönüşümsel liderler, ortamda belli bir değişim gerekliğinin olmamasına rağmen, devrimsel değişimleri sağlayabildikleri için bu üstün özellik, takipçiler tarafından daha rahat algılanmaktadır (Berber, 2000, s. 37-38).

İlham Verici Motivasyon (Inspirational Leadership): Liderin takipçilerine çekici ve ilham veren bir vizyonu ifade etme derecesi olarak tanımlanabilir. Dönüşümsel liderliğin telkin edici liderlik boyutudur, paylaşılan amaçlara anlam kazandırırken, takipçilerin işlerini benimseyerek yapmaları için motive eder. Takipçilerin harekete geçmeleri için motive olmaları için güçlü bir amaç duygusuna sahip olmaları gerekir. Amaç ve anlam, bir grubu ileriye taşıyan enerjiyi sağlar. Liderliğin vizyoner yönleri, vizyonu anlaşılır, kesin, güçlü ve çekici kılan iletişim becerileriyle desteklenir. Takipçiler görevlerine daha fazla çaba harcamaya isteklidirler, gelecek için cesaretlendirilirler ve iyimserdirler ve yeteneklerine inanırlar. Böylece takipçiler, gelecek için geliştirilen vizyona, misyona ve uğruna mücadele edilen amaçlara ulaşmak yolunda daha gönüllü davranırlar (Berber, 2000, s. 37-38).

Bireysel Destek (Individualized Consideration): Liderin her bir takipçinin ihtiyaçlarına ne ölçüde ilgi gösterdiği, takipçiye akıl hocası veya koç olarak hareket etme ve takipçinin endişelerini ve ihtiyaçlarını dinleme derecesi olarak adlandırılabilir. Dönüşümsel liderliğin bireysel düzeyde ilgi boyutunda liderin, sahip olduğu takipçi grubunun her bir bireyini tek başına ele alması, her bireyin kendisine ait gereksinimleri incelemesi ve takip etmesi, dolayısıyla bu liderin izleyicilerine bireysel düzeyde ilgi göstermesi söz konusudur. Lider empati kurar ve destek verir, iletişimi açık tutar ve takipçilerin önüne zorluklar koyar, baraşıları kutlar. Takipçilerin, kendilerini geliştirme arzusu ve istekleri vardır ve görevleri için içsel motivasyonları vardır. Bireysel düzeyde ilginin varlığı, liderin otoriter yönetici tipinden ayrı algılanmasını sağlamakta, böylece lider yalnızca elindeki güç ve pozisyon yardımı ile iş yaptıran bir kişi olmaktan çok daha farklı bir kimlik kazanmaktadır. Takipçilerini düşünen ve bunu çevresine yansıtan

liderler, liderliği uygulama hususunda büyük bir avantaja sahip olmakta ve hiç süphesiz liderlikte bireysel düzeyde ilgi gibi bir boyutun varlığı, diğer boyutları da güçlendirici bir rol oynamaktadır (Kanungo & Mendonca, 1996).

Entelektüel Uyarım (Intellectual Stimulation): Liderin varsayımlara meydan okuma, risk alma ve takipçilerinin fikirlerini isteme derecesi olarak adlandırılır. Zihinsel teşvik boyutu, örgütsel kültür ile liderlik kültürü arasındaki, yapısal unsurları ihmal eden bağları kıran dinamik bir süreçtir. Diğer bir ifade ile bu boyut, dönüşümsel liderliğin etik açıdan normatif yönünü oluşturmakta ve bireylerin faaliyetlere katkısını bilinçli olarak arttırmaktadır. Bu tarza sahip liderler, takipçilerinde yaratıcılığı canlandırır ve teşvik eder. Bağımsız ve farklı düşünen insanları besler ve geliştirirler. Böyle bir lider için öğrenme bir değerdir ve beklenmedik durumlar öğrenme fırsatları olarak görülür. Takipçiler sorular sorar, bir şeyler hakkında derinlemesine düşünür ve görevlerini yerine getirmenin daha iyi yollarını bulurlar.

Dönüşümsel lider, iş yapış şekillerini yeniden düşünmeye teşvik eden fikirler öne sürer. Takipçiler, sorunların daha çok bilincinde olmaya başlar ve liderin inançları ve değerleri konusunda daha yoğun biçimde bilgilenir. Zihinsel teşvik dinamik bir süreç olarak üç adımda ele alınabilir; "olay değerleme", "vizyon geliştirme" ve "uyarlama". Bu süreç yardımıyla takipçilerin, gelecek öngörüleri kolaylaşırken, sorunlara daha yaratıcı çözüm getirmeleri sağlanmaktadır. Yani lider, yeni fikirler ortaya attıka takipçiler bu fikirlerle uyumlu uygulamalar yapmaktadır. Zihinsel teşvik boyutu, takipçiler tarafından kavramsallaştırıldığında ve tam anlamıyla anlaşıldığında kullanılabilecek, liderin oluşturduğu yeni fikirlere katkılar böylelikle sağlanacaktır. Sonuç olarak zihinsel teşvik, liderin takipçilerini daha zekice düşünmeye, rasyonelliğe ve sorunları dikkatle çözmeye yönlendirdiği bir dönüşümsel liderlik boyutudur (Berber, 2000, s. 37-38).

1.1.5. Firma Performansı

İşletmeler, başarılı olmak için çevrelerini şekillendiren faktörlerin tam olarak farkında olmalıdır. İçinde bulunduğu çevreyle uyumlu, çalışanlar tarafından da desteklenen paylaşılan normlar, değerler ve inançların bulunması gereklidir. Rekabete yönelik mücadele, müşterilere göre farklılaştırılmış değer ya da hizmet sunarken sözkonusu faktörlerle paralel şekilde çalışmaktır. İşletmenin kültürü, bulunduğu çevreye uyumunu kolaylaştırmıyorsa ya sahip olduğu kültürü değiştirecek ya da hayatta kalamayacaktır (Schein & Schein, 1997).

Bu sebeple, kurumlar ve şirketler içerisinde bulunan her liderin işi, kurumunun yada şirketinin ekonomik sonuçlarına bulunmak zorunda olduğu katkı açısından tanımlanmalıdır. Görevlendirildiği bir işi çalışma ve yetenek açısından bitirmek, yaptıkları katkı ve çaba çalışanlar için yeterlidir. Belirli bir bilgi düzeyine ve yargıya,

kendi kendini yönlendirme ve motivasyona sahip olmak zorunda olan çalışanlar içinse asıl vurgu, katkı ve sonuçlar üzerinde olmalıdır (Drucker, 1998, s. 256).

Firma performansı; bir şirketin sürdürülebilir olması ve rakipleriyle rekabet edebilir olması, görece yüksek karlılık, düşük maliyetler, verimlilik, yüksek müşteri ve çalışan memnuniyeti, rakiplere göre daha iyi finansal göstergeler, ürün ve hizmet kalitesi, olarak çeşitli alt başlıklarda değerlendirilebilir. Kısacası şirketin çıktıları olarak tanımlanabilir. Firmaların performans sonuçlarını etkileyecek vizyon belirleme, hedef ve stratejileri oluşturma konusunda karar alan kişiler firmaların üst yönetimini oluşturan örgüt üyeleridir ve bu firmaların gelecekte hangi noktada, ne seviyede olacağına karar vererek stratejileri belirleyen liderler olmaları beklenmektedir. Yapılan çalışmalar örgüt kültürünün şirket hedeflerinin, stratejilerinin, bireysel davranışın, örgütsel performansın, motivasyon ve iş tatmininin, yeniliğin (inovasyonun), karar verme ve çalışanların örgütsel bağlılığının gelişmesinde etkisi olduğunu göstermektedir (Lok & Crawford , 2001, s. 594)

Genel kanı olarak firma niceliksel ölçülerin performansının ölçülmesinde yeterli olduğuna inanılmaktadır. Ama aslında tek başına nicel ölçülerin, gerçekte sürdürülebilir yüksek performansı ölçmede yeterli olmadığı anlaşılmıştır. Örgütsel kültür zaman içerisinde deneme ve geliştirme çabalarıyla şekillenir. İşletmenin gelişme stratejisiyle uyumlu olduğunda daha güçlü bir kültür durumuna gelir. İşletme, yüksek performans örgütü olarak karşımıza çıkar. Yüksek performans işletmeleri, bu durumu kabullenir ve süreklilik temelinde kültür-çevre dengesini kolaylaştıracak proaktif faaliyetlerde bulunur. Bu örgütler, örgüt kültürünü bilinçli bir biçimde geliştirir ve bu da işletmenin başarısına yardım eder.

Yüksek firma performans kültürü; belirsizliğin ve karmaşıklığın hakim olduğu yüksek rekabet ortamında, çalışanların dış çevreyi yorumlayarak geleceği düşünerek, şirketlerine değer katmasında etkili olan bütün semboller, değerler, düşünce yapıları alışkanlıklar ve davranışlar biçimlerinin bütünüdür. Yani, çalışanların takım halinde ve esnek uzmanlıkla hareket ederek daha yüksek performans konusunda teşvik edici nitelikteki değer ve davranışları yüksek performans kültürü olarak adlandırılabilir. Pazarın değişim hızına ve dinamikliğine uyum sağlayabilecek bir örgütsel işleyişin kaynağı olarak belirli karakteristiklere sahiptir ve işletme için öncelikle stratejik bir odak oluşturur. Böylece çalışanlar, işletmenin neden var olduğunu, nereye yöneldiği ve o noktaya nasıl ulaşacağıyla ilgili derin bir görüşe sahip olurlar. Çalışanların gerçeklere şaffaf bir şekilde bakmasını sağlamak performans kültürünün ikinci karakteristiğidir. Çalışanlar için sorumluluk üstlenmeyi kolaylaştırmak ise performans kültürünün bir diğer karakteristiği olarak tanımalanabilir. Çalışanlar, gerçekçi bir sorumluluk duygusu içerisinde hareket ettikleri zaman şirketin stratejik bir yönde başarı göstermesi için derin bir sorumluluk duygusunu paylaşırlar. Planlı bir davranış sergilemede etkili olmak ise performans kültürünün son karakteristidir (Juechter, Fisher, & Alford, 1998).

Şirketin iki en önemli paydaşının çalışanlar ve müşterilerin gereksinimlerinin dengelenmesi o şirkette yüksek performans kültürünün yaratıldığı anlamına gelir. Liderlerin ise, çalışanlara gerilimleri nasıl yönetebileceğini anlamalarında yardımcı olmaları değerlidir. Şirketin kalite, hizmet ve sunduğu değer arttığında çalışanlar, şirket karlılığın artacağını ve dolayısıyla kendi ücretlerininde artacağını, yaşam standartlarının iyileşeceğini bilmelidir. Çalışan kazanır ise herkes kazanır. Bu amaçla denklemin dikkatli bir biçimde yönetilmesi gerekir. İşletmenin yapısı, stratejisi, ve kültürünün aynı çerçevede ele alınmasını gerektirir bu da yüksek performansın hayata geçirilmesi anlamına gelir.

Şüphesiz performans kültürü, pazarın sürekli değiştiği, işletmenin çevresinin karmaşıklaştığı ve rekabetin giderek acımasız bir hal aldığı bu dinamik ortamda yeni değer yaratmanın önemli bir unsurudur. Bu anlamda, bazı faktörler işletmelerde yüksek performans kültürünün yaratılması sürecinin başarısını belirler. Sürecin mükemmelliğini daha da pekiştirmek için, bu faktörlerin farkında olunması gerekmektedir. Söz konusu başarı faktörler aşağıda belirtilmiştir (Owen, Mundy , Guild , & Guild, 2001);

- Pazarı doğru algılayarak şirketi harekete geçiren üst düzey yöneticiler,
- Müşteri gereksinmelerini karşılayacak bir tarzda çalışan davranışlarının mevcut olması,
- Paylaşılan vizyon, misyon ve değerlerin şirket stratejileriyle ve pazarın gerçekleriyle uyumlu halinde olması ve bu vizyon, misyon ve değerler ile şirket stratejilerini destekleyen altyapının mevcut olması,
- Yüksek performans kültürü değerleriyle entegre olan liderlik uygulamalarının olması.

1.1.6. Çevresel Belirsizlik (VUCA)

Belirsizlik, geleceğin öngörülemediği ve doğru olarak tahmin edilemediği durum olarak tanımlanabilir. Çevresel belirsizlik aslında karar vericinin çevre ve değişim hakkında yeterli bilgiye sahip olmamasının sonucudur ve alınan kararların isabet oranını azaltmaktadır (Sargut & Özen, 2007, s. 87).

Karar alıcıların iyi bilgi edinebilmede ve dış değişikliklere yönelik tahminde bulunmada zorlanmaları durumuna "çevresel belirsizlik" denir. Belirsizlik dış çevre hızlıca farklılaştığında ve karmaşıklık oluştuğu durumlarda meydana gelmektedir. Basit ya da karmaşık oluşuna bakılmadan dinamik olan çevrelerde karar verici durumunda olanlar, daha fazla belirsizlikle karşılaşabilmektedirler. Daha kararlı olan çevrelerden, çevresel belirsizliğin öngörülebilir ve en düşük seviyede olması durumunda söz edilebilir. Örgütlerin çevrelerinde yer alan bileşenler öngörülemez sıklıkla değişmekte ise bu kez de dinamik olan çevrelerden ise söz edilebilmektedir. Çevrede bulunan heterojen

unsurlarının sayısı karmaşıklık derecesinde önem arz etmektedir (Burak & Deniz, 2021, s. 53-54).

Çevresel belirsizlik, şirketlerin karşılaştığı ana olasılıklardan biridir. Çevresel belirsizlik, çevrenin durumunun belirsizliği, çevresel değişimin etkisinin tahmin edilememesi ve tepki seçeneklerinin sonuçlarının tahmin edilememesi olarak tanımlanmaktadır. Harash'a (2015) göre şirket performansına ulaşmak için şirketlerin özellikle bilgi sistemi teknolojisindeki gelişmeler karşısında çevresel değişikliklere duyarlı olmaları gerekmektedir. Gordon ve Narayanan (1984), daha yüksek düzeyde çevresel belirsizlik algılayan karar vericilerin, diğer bilgi türlerine eklemek için dış bilgi, finansal olmayan bilgi ve destekleyici bilgi arama eğiliminde olacağını bulmuşlardır. Wang ve Huynh (2013) ve Harash (2015) araştırmalarında çevresel belirsizliğin muhasebe bilgi sistemlerinin kullanımı ile şirket performansı arasındaki ilişkiyi yumuşatabildiğini bulmuşlardır (Dwirandra & Astika, 2020, s. 3-5).

Kaynağına göre beş farklı belirsizliği Lessard ve Miller (2001) aşağıdaki şekilde tanımlamaktadırlar. Bunlar (Cruz & Marquez, 2013, s. 474);

- Doğal çevre kaynaklı belirsizlikler
- Pazardan kaynaklanan belirsizlikler
- Ülke kaynaklı belirsizlikler
- Sektör-rekabet çevresi kaynaklı belirsizlikler
- Teknoloji kaynaklı belirsizlikler

VUCA kavramı (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity) kelimelerinin baş harflerinin birleşimi olan (DÖKM:Dalgalanma-Öngörülmezlik-Karmaşıklık-Muğlaklık) kısaltmadan oluşan bir terimdir. VUCA kavramı ilk olarak ABD ordusu tarafından 2001 yılından sonra ortaya atılmış bir kavram olsa da iş dünyası profesyonelleri olarak değişken, belirsiz, karmaşık ve muğlak anlamına gelen VUCA kavramı ile ilk defa Bob Johansen'in 2009 yılında yayınladığı "Leaders Make the Future" isimli kitabında geçmektedir. Johansen bu kavramı, değişimin çalkantılı ve öngörülemeyen güçlerinin organizasyonları nasıl etkileyebileceğini anlatmak için kullanmış ve VUCA'nın dört tehdidine karşı yeni becerilere, yaklaşımlara ve davranışlara ihtiyaç duyduğumuzu savunmuştur. Çevik liderlik / Örgütsel Çeviklik kavramları "VUCA dünyasının belirsizlikleri ile baş etme" tanımından çok daha fazlasını içinde barındırıyor. Artık liderlik kavramına, ekipleri peşinden sürüklemek ifadesinden daha fazla anlam yüklenmektedir. Günümüzün yeni ihtiyacı çevik örgütler ve çevik liderler, değişimlere ve yeni görevlere hızlı şekilde uyum sağlamalı, karmaşık sorunları çözerken yaratıcı olmalı, tüm paydaşlarla iş birliği ortamları geliştirmeli, ekiplerinin başarıya ulaşmasını kolaylaştırıp geri bildirimleri alabilmeli ve bu geri bildirimleri potansiyelini performansa dönüştürme yolculuğunda kullanabilmelidirler (Ete, 2018).

VUCA terimi başlarda askeri çevrelerde kullanılsa da daha sonra, kar amacı gütmeyen kuruluşlardan eğitime, finanstan siyasete ve iş dünyasına kadar, birçok alanda kendisine yer bulmuştur. VUCA, neredeyse günümüzde hemen hemen her işte karşı karşıya olunan koşullar ve etkenleri anlatan, bir terimdir (Turner & Margolis, 2012). VUCA, her çeşit pazardaki, her seviyede örgütler için mevcut ve gelecekteki çevik liderlik ve örgütsel çeviklik profilini şekillendirmek için kullanılan bir terim olarak kabul edilebilir (Stiehm, 2002).

Literatüre ve çalışmalara baktığımızda 2008 global ekonomik krizinde sonra, VUCA kavramı iş dünyası çerçevesinde daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Bu sayede bu belirsizlik ortamıyla başa çıkabilmek için birçok organizasyonda, örgütsel çeviklik ve liderlik becerilerinin geliştirilmesi ağırlık kazanmıştır.

- Dalgalanma: Değişimin doğası, hızı, hacmi, büyüklüğü ve dinamikleri. Durum kararsız ve öngörülemeyen bir süre boyunca olabilir. Ancak, benzer bir zorluk hakkında bilgi önceden tahmin edildiğinden, bu beklenmeyen bir durum değildir.
- Öngörülmezlik: Sorunların ve olayların öngörülebilirliğinin olmaması. Çok fazla bilgi olmamasına rağmen, olayın temel nedenleri ve olası etkileri bilinir ve sonuç genellikle önemli bir değişiklikle sonuçlanır.
- Karmaşıklık: Sorunların karıştırılması ve bununla ilişkili kaos. Karmaşıklığın doğasına ilişkin bazı bilgiler mevcuttur veya tahmin edilebilir. Ancak, sorunun hacmi ve doğası bunaltıcı olabilir.
- Muğlaklık: Sade gerçekliğin bulanıklığı. Burada, nedensel ilişkiler belirsizdir. Durum emsalsizdir ve kişi-kurum bilinmeyenle yüzleşmek için kendini hazırlamalıdır (Raghuramapatruni & Kosuri, 2017).

1.1.7. Endüstri 4.0, Dönüşümsel Liderlik, Çevik Liderlik, Dijital Liderlik ve Firma Performansı İlişkisi

Literatüre bakıldığında Endüstri 4.0, Dijital Liderlik ve Firma Performansı konularının, son birkaç yılda araştırmaya başlanan yeni konular olduğu anlaşılmaktadır. Aşağıda bulunan bazı çalışmalardan yola çıkarak Endüstri 4.0, Dijital Liderlik ve Firma Performansı ile ilgili hipotezler geliştirilmiştir.

Oberer, Erkollar (2018), "Liderlik 4.0: Endüstri 4.0 Çağında Dijital Liderler" konulu çalışmalarında, bir liderin belirli davranışlarının incelenmesine odaklanan davranışsal liderlik teorileri analiz edilerek endüstri 4.0'ın insan boyutu önceliklendirilmiştir (Oberer & Erkollar , 2018).

Guzman, Muschard, Gerolamo, Kohl, Rozenfelda (2020), "Characteristics and Skills of Leadership in the Context of Industry 4.0" konulu çalışmalarında, Bir inovasyon

kültürünü başarılı bir şekilde teşvik etmek için organizasyonlarda liderliğin esas olduğu tespitini yapmışlardır. Liderler Endüstri 4.0'a yönelik paradigma değişiminde çok önemli bir rol üstlenirler. Bu yüzden Endüstri 4.0 bağlamında temel liderlik özelliklerini ve becerilerini sunmayı amaçlamıştırlar. Bu çalışma, Endüstri 4.0 için bulunan 10 liderlik özelliği ve bunların 4 liderlik beceri grubuyla ilişkisiyle sonuçlanmıştır: bilişsel beceriler, kişilerarası beceriler, iş becerileri ve stratejik beceriler. Kuruluşlar, bu becerileri Endüstri 4.0'a geçiş sürecinde liderler için gereklilik olarak görebileceğini tespit etmişlerdir (Guzmán, Muschard, Gerolamo, & Kohl, 2020).

Davies (2015), "Industry 4.0 Digitalisation for productivity and growth" konulu Avrupa Parlementosu brifinginde Endüstri 4.0 ve Dijitalizasyonun verimlilik ve performans üzerine etkilerine odaklanmıştır. (EPRS-European Parliamentary Research Service).

Kasapoğlu (2018), "Leadership and Organization for the Companies in the Process of Industry 4.0 Transformation" konulu çalışmasında, Yıkıcı teknolojinin küresel etkisi, üretimde büyük verimlilik iyileştirmeleri getirdiğinden bahsetmiştir. Müşterilerin değişen talepleri, endüstriyi, değişen koşullara daha duyarlı olabilmek için Endüstri 4.0 konseptinde üretim sistemlerini geliştirmeye itmiştir. Veri bilimi konusundaki artan bilgi seviyesi, veri analitiğini mümkün ve daha anlamlı hale getirmiştir. Üretim şirketlerinde rekabetçi kalabilmek için Endüstri 4.0 anlayışı için teknolojilerini, bilgilerini ve işgücü becerilerini değiştirmeleri aciliyeti vardır. Endüstri 4.0 kavramına dönüşüm süreci stratejik bir karardır ve stratejinin organizasyonun en üstünden en altına kadar eğitim vererek organizasyonun tamamında yaygınlaştırılması için liderlik gerektirir, sonuçlarına varmıştır. (Kasapoğlu, 2018).

Esmer, Saylan (2019), "Endüstri 4.0 ve Örgütsel Dönüşüm Bağlantısı" isimli çalışmalarında, Endüstri 4.0 ile örgütsel dönüşümü birlikte inceleyerek aralarındaki bağlantıyı ortaya koymaktadırlar.

Doğru, Meçik (2018), "Türkiye'de Endüstri 4.0'ın İşgücü Piyasasına Etkileri: Firma Beklentileri" konulu çalışmalarında, Endüstri 4.0 olarak adlandırılan dijital dönüşüm sürecinin işgücü piyasasındaki etkilerini ortaya koymuşlardır (Doğru & Meçik, 2018).

Nergiz, Barutcu (2020), "The Impact Of Industry 4.0 Applications On Production Processes: The Case Of Bosch Industry And Trade Corporation" konulu çalışmalarında; Bosch Şirketi'nin üretim süreçlerine, Endüstri 4.0 uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Endüstri 4.0 uygulamalarının, verimlilik çalışmaları, iş geliştirme optimum kaynak kullanımı, süreçlerin hızlandırılması, maliyetlerin azaltma konularında olumlu yönde etkileri olduğu belirlenmiştir (Nergis & Barutçu, 2020).

Erdil (2021), “Industry 4.0 Perception Regarding to New Developments and New Trends of Industries” konulu çalışmalarında, literatür taraması ve etkin uygulama teknikleri ile Endüstri 4.0'ın temel ilkelerini, avantajlarını, değerlendirmişlerdir. Çalışmada, başarılı şirketleri etkileyen temel bileşenler ve endüstrideki uygulamalar vurgulamaktadır. Endüstri 4.0 modeli için ürün, süreç ve iş gelişmeleri açısından organizasyonel yeniliklerin gerekli olduğunu belirtilmiştir. Öte yandan, terimsel kavramlarla birlikte Endüstri 4.0 merceğinden inovasyon incelemesi yapılmakta ve Endüstri 4.0 ve inovasyon fikirleri açıklanmaktadır. İşletmenin üretim sistemine bağlı olarak Endüstri 4.0 teknolojisinin uygulama ve üretim iyileştirme aşamalarını içermektedir. Örnek bir firmanın Endüstri 4.0 teknolojisi ile yaptığı uygulama, operasyon yönetimi ve iş analizine yönelik üretim sisteminin girdi ve çıktı bileşenlerine göre, bu imalat yapan şirketin üretim performansı ve etkinliği çalışmada değerlendirilmiştir (Erdil, 2021).

Ünlü, Atik (2019), “Türkiye’deki İşletmelerin Endüstri 4.0’a Geçiş Performansı: Avrupa Birliği Ülkeleri İle Karşılaştırmalı Ampirik Analiz” konulu çalışmalarında, Türkiye’nin bu ülkeler karşısındaki göreceli olarak Endüstri 4.0 performansının belirlenmesine katkıda bulunulmuştur. Yirmisekiz Avrupa Birliği ülkesi ile Türkiye’ye ait 10 Endüstri 4.0 göstergesinden yararlanılarak faktör ve kümeleme analizleri gerçekleştirilmiştir. Sağlanan bulgular, Almanya’nın Endüstri 4.0 açısından en iyi performansa sahip ülke olduğunu göstermiştir. Türkiye’nin ise; Letonya, Macaristan, ve Polonya ile aynı grupta bulunduğu tespit edilmiştir. (Ünlü & Atik, 2019).

Abbasov, Tolay (2021), “Dijital Liderliğin Bireysel Performans Üzerindeki Etkisi- Azerbaycan’da Endüstri 4.0 Teknolojilerini Uygulayan Bir Firmada Araştırma” konulu çalışmalarında, Dijital Liderlik olgusu yani Endüstri 4.0 ‘ın gerektirdiği liderlik tarzlarından birini incelenmektedir. Çalışanların yöneticilerinde algıladıkları Dijital Liderlik özelliklerinin dijital dönüşüm sürecinde olan bir şirkette, bireysel performansları üzerindeki etkileri ile ilgili çalışma yapmışlardır. Genel olarak bireysel performansın dijital liderlik ile paralel olarak artırdığı tespit edilmiştir (Abbasov & Tolay , 2021). //

Literatüre bakıldığında Endüstri 4.0, Örgütsel Çeviklik- Çevik Liderlik ve Çevresel Belirsizlik (VUCA) konularının, son birkaç yılda araştırmaya başlanan yeni bir konu olduğu anlaşılmaktadır. Aşağıda bulunan bazı çalışmalardan yola çıkarak Endüstri 4.0 Olgunluk seviyesi Örgütsel Çeviklik ve Çevresel Belirsizlik ile ilgili hipotezler geliştirilmiştir.

Sarkar (2015), işlerimizi yürütme veya düşünme yollarımızın on yıl içinde önemli ölçüde değiştiğini düşünüyor. Volatilite, belirsizlik, karmaşıklık ve muğlaklık anlamına gelen VUCA terimi günümüzde yaygın bir tabir haline gelmiştir. Siyasi, ekonomik, sosyal ve teknolojik cephelerde meydana gelen hızlı değişimler, organizasyonel dünyayı VUCA'yı arttırmaktadır.

Manwani (2013), oynaklığın ve belirsizliğin yeni normal haline geldiği bir dünyada yaşanılmaktadır. Sadece birkaç yıl önce ürün kategorileri ile eş anlamlı olan şirketler artık yoklar. Siyah kuğularla çevrili bir VUCA dünyasında yaşanılmaktadır.

Kumar, Ara (2014), hız, analiz ve çözülmesi belirsizlik gerektiren bir problemler dünyasından, sabır, anlamlandırma ve belirsizlikle meşgul olmayı gerektiren bir ikilemler dünyasına geçtiğimizi tespit etmektedirler. "VUCA" karmaşık ve belirsiz, farklı bir yönelim ve bir dizi beceri gerektiren modern stratejik ikilemlerin özellikleridir.

Betof, Owens, Todd (2014), pazarımızın ve endüstrilerimizin bir zamanlar tanımlanabilir sınırlarının geçirgen hale geldiğini gözlemlemektedir. Şuanda sürekli değişiyor, bazen yavaş, bazen hızlı ama her zaman biraz kavrayışımızın ötesinde. Bu ortamda liderler ve örgütler, sürdürülebilir bir geleceğin ancak kuruluşların değişimi algılayabilmeleri, uyum sağlayabilmeleri ve bunlara yanıt verebilmeleri durumunda mümkün olduğunu anlarlar, tabi eğer kuruluşlarının gelişen bir dünya ile birlikte gelişmesine yardımcı olabilirlerse.

Petrie (2014), yöneticilerin karşılaştığı zorlukların doğasının hızla değiştiğini, ancak onları geliştirmek için kullandığımız yöntemler aynı kalmaktaydı. Son yıllarda, birçok endüstrinin giderek daha hızlı bir değişim dönemine girdiğini gördü. 2008'deki en son küresel durgunluk, çoğumuzun 10 yıl öncekinden temelde farklı olduğuna inandığımız bir ortama katkıda bulundu. (Raghuramapatruni & Kosuri, 2017).

Uzunkurt (2002), "Çevresel Belirsizliklere Karşı Rekabet Avantajı Yakalamada Stratejik Esnekliğin Rolü ve Firma Performansına Etkileri" çalışmasında belirsizliklere karşı stratejik esnek ve çevik olan şirketlerin çevrede meydana gelen değişimleri algılayıp bu değişimlere kendilerini adapte ettiklerinden bahsetmiştir (Uzunkurt, 2002).

İmamoğlu (2021), dinamik çevre koşulları ve artan rekabet ortamında firmalar için hayatta kalmak için gittikçe daha zor hale gelirken, "Endüstri 4.0 Uygulamalarının Örgütsel Çeviklik Üzerindeki Etkisi: Kavramsal Bir Çalışma" sıyla Örgütsel Çeviklik ve Endüstri 4.0 arasında ilişki kurmuştur (İmamoğlu, İnce, & Türkcan, 2021).

Yurdasever (2019), Yöneticilerde Yeni Liderlik Becerileri ile Stres İlişkisi: KOMB (VUCA) ve Öz Yeterlilik Etkileşimi çalışmasında 21. yüzyıldaki iş ortamlarının gerektirdiği yeni örgütsel ve liderlik becerileri ele alınmıştır (Yurdasever, 2019).

Codreanu (2016), çalışmasında vizyon, anlayış, netlik ve çeviklik (VUCA) yoluyla bu tür gerçeklikten türetilen fenomenlerin etkilerine karşı koymak için liderlerin ve örgütlerinin ellerinde olabilecek veya oluşturabilecekleri olası çözümlere genel bir bakış sağlamıştır (Codreanu, 2016).

Mutahar, Rasli, Al-Ghazali (2015), çalışmalarında; Dönüşümcü Liderlik, Örgütsel Öğrenme ve Örgütsel Performans İlişkisi üzerinde çalışmışlardır. Sonuçlar,

dönüşümcü liderliğin örgütsel performansı ve öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Çalışma, telekom sektöründeki yöneticilerin, telekom sektöründeki çalışanların performansını artıran, çalışanların öğrenme yeteneklerini geliştirmek için dönüşümcü liderlerinin etkisini anlamaları için yararlıdır.

Aksaraylı (2015), Dönüşümcü Liderlik ve Değişimde Dönüşümcü Liderlik Paradigması ile ilgili çalışmıştır. Çalışmada; dönüştürücü liderlik kavramının ve boyutlarının açıklanması, dönüştürücü liderliğin kurumsal öğrenme ilişkisinin belirlenmesi ve değişimde dönüştürücü liderlik paradigmasının ortaya konması amaçlanmıştır.

Özalp, Öcal (2000), Örgütlerde Dönüştürücü (Transformational) Liderlik Yaklaşımı konulu çalışmalarında; dönüşüm yönetimi sürecinde önemli bir rol oynaması sebebiyle dönüştürücü liderlik yaklaşımı incelenmiştir. Değişim ve yeniden yapılanma, günümüzün şirketlerini nitelendiren en önemli kavramlar arasında yer aldığı belirtilmiştir. Çevresel belirsizlik, hızlı ve ani değişimler ve bu kavramların öneminin her geçen gün arttığı, şirketleri ise bir dönüşüm ile sonuçlanacak yapısal değişikliklere zorlanmakta olduğundan söz edilmiştir. Vizyon sahibi ve yenilikçi liderler tarafından şirketlerde dönüşüm sürecinin ancak başarılabileceğinden bahsedilmiştir. Dönüştürücü liderler olarak tanımlanan bu liderlerin, şirketin çıkarlarını kişisel çıkarlarının üzerinde tutan ve kendisini sürekli yenileyen çalışanların bulunduğu kurumlar yaratarak, dönüşüm için gereken koşulları hazırlamakta olduğundan bahsedilmektedir.

Bozdoğan, Aksoy (2020), Effect of Transformatıonal Leadership on Job Performance And Job Satisfaction konulu çalışmalarında, dönüşümcü liderliğin iş performansı ve iş tatmini üzerindeki etkisini araştırılmıştır. Analizlerde dönüşümcü liderliğin iş performansı ve iş tatmini üzerinde anlamlı pozitif bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Börü, Güneşer (2005), Liderlik Tarzının Çalışanın İş Tatmini İle İlişkisi ve Lidere Olan Güvenin Bu İlişkideki Rolü konulu çalışmalarında; çalışanların iş tatmini ile dönüşümsel ve etkileşimsel liderlik tarzlarının nasıl bir ilişki içinde olduğu ve bu ilişki içinde çalışanların liderlerine olan güven duygularının rolü incelenmiştir. Tespit edilen sonuçlar; dönüşümsel liderliğin, iş tatminlerini ve çalışanların lidere olan güvenlerini etkilediğini göstermiştir. Öte yandan, çalışanların iş tatmini ile dönüşümsel liderlik arasındaki ilişkide, lidere olan güven duygusunun aracı değişken rolü bulunduğu tespit edilmiştir.

Jandagh, Matin, Farjami (2009), Comparing Transformational Leadership İn Successful And Unsuccessful Companies konulu çalışmalarında, dönüşümcü liderlik, liderlik teorileri dikkate alınarak incelenmiştir. Dönüşümcü liderliğin tanımı ve boyutları gibi konular, çeşitli uzmanların fikirleri temelinde karşılaştırılmakta ve daha sonra dönüşümcü liderlik başarılı ve başarısız olarak incelenmektedir. Sonuçlar; başarılı

şirketlerde dönüşümcü liderliğin, başarısız şirketlere göre önemli ölçüde daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Keller, Robert (2006), "Transformational leadership, initiating structure, and substitutes for leadership: A longitudinal study of research and development project team performance" konulu çalışmalarında, Ar-Ge projelerindeki takım performanslarında, dönüşümcü liderliğin bir yıl sonra teknik kaliteyi, program performansını ve maliyet performansını ve beş yıl sonra karlılığı ve pazara çıkış hızını artırdığı görülmüştür.

Şirketlerin Endüstri 4.0 olgunluğu; endüstri 4.0 bileşenlerine (bkz Şekil 2.) ne derece uyum sağladıkları, bu bileşenleri şirket performansını artırmak, çalışan ve müşteri memnuniyetini arttırmak, pazar payını genişletmek, ürün portföyünü dijitalleştirmek, yapılan işi geliştirmede verileri ve analizleri kullanmak ve bunun için müşteri, tedarikçi ve işgücü gibi tüm paydaşlarla işbirliği yapmak, çoklu entegre satış kanalları yönetmek (fiziksel satış alanlarının yanında, web sitesi, çevrimiçi alışveriş sitesi, sosyal medya platformları, bloglar vb.), ürün/hizmetlerin ve fiyatlandırma sistemlerinin dinamikliği ve müşteri özelinde kişiselleştirilebilmesi, ürün geliştirmeden, üretime ve satışa kadar tüm süreçlerin ne seviyede dijitalleştirildiği, üretim ekipmanlarının gelişmişlik ve dijitallik seviyesi, üst yönetimden başlayarak, en alttaki çalışana kadar Endüstri 4.0 katılım, destek ve uzmanlık dereceleri gibi anahatlarda incelenmektedir. Bu çalışmalardan bazıları şöyledir;

- Üretim ve Operasyon Yönetiminde Sürdürülebilir Endüstri 4.0: Sistematik Bir Literatür Taraması (Felsberger & Reiner, 2020 , s. 7982)
- Endüstri 4.0'ın Kurumsal Finansal Performans Üzerindeki Etkisi: Denetimli Bir Aracılık Modeli (Hong-Long, 2021, s. 6069)
- Yalın Üretim Uygulamalarının Operasyonel Performans İyileştirmesi Üzerindeki Etkisinin Moderatörü Olarak Endüstri 4.0 (Tortorella, Giglio, & van Dun, 2019, s. 860-886)
- Endüstri 4.0 ve Tedarik Zinciri 4.0 Arasındaki İlişki ve Uygulamalarının Şirketlerin Performansına Etkisi: En Son Teknoloji (Sassi, Ali, Hadini, Ifassiouen, & Rifai, 2021, s. 820-828)
- Endüstri 4.0 Çağında Kurumsal Hayatta Kalma: Yalın-Dijital Üretimin Kolaylaştırıcı Rolü (Ghobakhloo & Fathi, 2020, s. 1-30)
- Endüstri 4.0 Olgunluk Modeli Önerisi (Santos & Martinho, 2020, s. 1023-1043)
- Endüstri 4.0'da Siber-Fiziksel Sistemler, Nesnelerin İnterneti ve Büyük Veri: Dijital Üretim Teknolojileri, İş Süreçleri Optimizasyonu ve Sürdürülebilir Organizasyonel Performans (Plumpton, 2019, s. 23-29)

Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda, bu değişimleri yönetmek ve yıkıcı etkisinden en az düzeyde etkilenerek hatta bunu günümüzün rekabet koşullarında avantaja çevirerek, çalıştığımız şirketler nasıl yönetmelidir? Bu dönüşüme nasıl Liderlik

edilmelidir? Şüphesiz ki farklı bir dünyaya doğru ilerlerken, geleneksel liderlik teori ve kuramları, liderlik yetkinlikleri insanlara yeterli olamayacaktır.

Endüstri 4.0 terimi şekillenmeye devam etmekte olup endüstri 4.0 olgunluğu, endüstri 4.0 liderliği, dijital liderlik terimleri literatürde henüz çok kısıtlıdır. Endüstri 4.0 çağında Liderlik nasıl olmalıdır? Hangi yetkinlikler, beceriler liderlerin geliştirmesi gereken yönleri neler olmalıdır? Dijital Liderlerin çalıştıkları firmaların performanslarına nasıl etkileri olabilir? Firmaların Endüstri 4.0 olgunluk seviyeleri arttıkça performansları nasıl etkilenir? gibi sorulardan hareketle; bu bağlamda çalışmada Endüstri 4.0, Liderlik 4.0 (Dijital Liderlik, Çevik Liderlik, Dönüşümsel Liderlik) ve Firma Performansı ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Amaç

Bu araştırmanın amacı, Dördüncü sanayi devrimi çağında, bu değişim ve dönüşümü yönetecek liderler için yeni bir liderlik modeli önermektir (Liderlik 4.0). "Liderlerin" hangi yetkinliklere sahip olması gerektiği, hangi bilgi ve becerileri kazanmasının gerektiği, literatürde bilinen hangi liderlik tarzlarını uygulaması gerektiği, kısacası söz konusu devrimin içerisinde (Endüstri 4.0) ve bu devrimin çevresel belirsizliğine uyum sağlayarak, şirketlerin sürdürülebilirliğinin devam etmesi ve dahi büyümek için avantaj sağlaması, performans artışı ile Dönüşümsel, Çevik, Dijital Liderlik tarzları ilişkilendirilmiş ve bu ilişkiler incelenecektir.

Bu bağlamda çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

- Endüstri 4.0'ın, Firma Performansına etkisinde, Dönüşümsel, Çevik, Dijital Liderlik tarzlarının rolü var mıdır?
- Endüstri 4.0, Dönüşümsel Liderlik, Çevik Liderlik, Dijital Liderlik, Firma Performansı, Çevresel Belirsizlik arasında ilişki var mıdır?
- Çevresel Belirsizliğin (VUCA), Endüstri 4.0, Dönüşümsel Liderlik, Çevik Liderlik, Dijital Liderlik, Firma Performansı arasında Düzenleyici (Moderator) etkisi var mıdır?
- Endüstri 4.0 değişkeni endüstri türlerine göre farklılık gösterir mi?

Önem

Liderlik tarihten beri uzun süredir araştırılan ilgi duyulan ve tanımlamalarla çerçevelenmeye çalışan bir terimdir. İnsanlığın her döneminde çeşitli liderlik gereksinimleri tanımlanmıştır. Yaşadığımız bu teknolojik çağda yeni liderlik tarz ve yetkinliklerinin belirlenmesi için yeni araştırmalar yapılması öngörülmüştür. Bu amaçla da bu araştırmaya başlanmıştır.

Bu araştırma ile; Endüstri 4.0 çağında Liderlik ile ilgili verilecek model önerisi ile, problem kısmında belirtilen çağın ihtiyacı olan Liderlerin yetiştirilmesi sağlanmak ve bu konuda çok sınırlı bulunan literatüre katkıda bulunmak istenmektedir. Liderlik 4.0 teriminin, Dönüşümsel, Çevik ve Dijital Liderlikle tanımlanması, bu liderlik çeşitlerinin Endüstri 4.0 çağında firmaların performansına pozitif etki yapması hipotezinin desteklenerek, günümüzde ve gelecekte işletmelere liderler yetiştirmede yön vermesi amacıyla önem kazanmaktadır.

Varsayımlar

Araştırmada; dünyanın daha önce yaşadığı sanayi devrimleri gibi şu anda yaşadığımız değişim ve dönüşümlerinde bir sanayi devrimi (Endüstri 4.0) olduğu, Türkiye ve dünyadaki diğer gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin bundan, bireysel, toplumsal, ekonomik, sosyolojik olarak etkilendiği, keza insanlarında bu devrimi etkilediği kabul edilmiştir. WEF (Dünya Ekonomik Forumu) kuruluşu ve WEF başkanı Klaus Schwab'ın (2011) tanımladığı sanayi devrimleri ile gerekçelendirilir.

Sınırlıklar

Bu araştırmada elde edilecek sonuçlar; araştırma grubu bölümünde anlatıldığı üzere "kolayda örnekleme" tekniği kullanılması sebebiyle, araştırmaya katılan Türkiye'de bulunan Endüstri 4.0 devriminden potansiyel olarak etkilenen 2020 yılı İSO 500 ve İSO2. 500 içerisindeki, üç farklı endüstri türünde (Dijital/Yazılım, Hizmet/Servis, Üretim/İmalat) şirketlerin lise ve üzeri eğitim seviyesindeki, 21-60 yaş aralığındaki toplam 197 şirket çalışanı ile sınırlıdır. Ayrıca Endüstri 4.0'da ve Çevresel Belirsizlik (VUCA) ortamında etkili olabileceği düşünülen dönüşümsel liderlik, çevik liderlik, dijital liderlik tarzlarını kapsamaktadır.

Bunlara ek olarak araştırmada yer alan sonuçlar, kullanılan veri toplama araçlarının ve analiz kısmında kullanılan istatistiksel analizlerinin yeterlilikleri ile de sınırlıdır.

Tanımlar

Liderlik: Liderlik ile ilgili alanyazında bir çok tanım olduğundan bahsedilmişti. Bu çalışmada tercih edilen tanım; Belirli şartlar altında, belirli kişisel veya grup amaçlarını gerçekleştirmek üzere, bir kimsenin başkalarının faaliyetlerini etkilemesi ve yönlendirmesi sürecidir (Koçel, 2018).

Çevresel Belirsizlik - VUCA (DÖKM): (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity) kelimelerinin baş harflerinin birleşimi olan (DÖKM:Dalgalanma-Öngörülmezlik-Karmaşıklık-Muğlaklık) kısaltmadan oluşan bir terimdir (Ete, 2018). Karar alıcıların iyi bilgi edinebilmede ve dış değişikliklere yönelik tahminde bulunmada zorlanmaları durumuna "çevresel belirsizlik" denir (Burak & Deniz, 2021, s. 53-54).

Endüstri 4.0: Dördüncü Sanayi Devrimi. Daha önce ki sanayi devrimlerinden farklı olarak üretimin dijital tabanlı dönüşümü olarak tanımlanabilir. Sistem mühendisliği-teknolojileri, yapay zeka, artırılmış ve sanal gerçeklik, 3D yazıcılar, özerk (otonom) taşıtlar, siber güvenlik, robotlar, sensörler, biyo-nano malzemeler, dijital sosyal medya, nesnelerin interneti gibi bileşenleri kullanan değişim ve dönüşümün adıdır (Schwab K. , 2017).

Liderlik 4.0: Dördüncü Sanayi Devriminde Liderlik anlamında araştırmacının kullandığı terimdir.

Çevik Liderlik (Agile Leadership): Belirsizlik ortamında, değişimlere ve yeni görevlere hızlı şekilde uyum sağlayan, karmaşık sorunları çözerken yaratıcı olan, tüm paydaşlarla iş birliği ortamları geliştiren, ekiplerinin başarıya ulaşmasını kolaylaştırıp geri bildirimleri alan ve bu geri bildirimleri potansiyelini performansa dönüştürme yolculuğunda kullanabilen liderdir (Ete, 2018).

Dönüşümsel Liderlik (Transformational Leadership): Yoğun bir değişim hızının yaşandığı ortamda, alışılmış liderlik davranışlarıyla değişim sürecine uyum sağlayabilmek oldukça güçtür. Bu değişim hızına uyum sağlayabilen liderlik biçimidir (Cömert, 2004). Dönüşümcü lider organizasyonları değişim ve yenilenmeyi gerçekleştirecek üstün performansa ulaştıran kişidir (Koçel, 2018, s. 610).

Dijital Liderlik (Digital Leadership): Dijital dönüşüme uyum sağlamakla birlikte bu dönüşümü şirketinde yöneten liderlik biçimidir (Westerman, Bonnet, & McAfee, 2015).

BÖLÜM 2. YÖNTEM

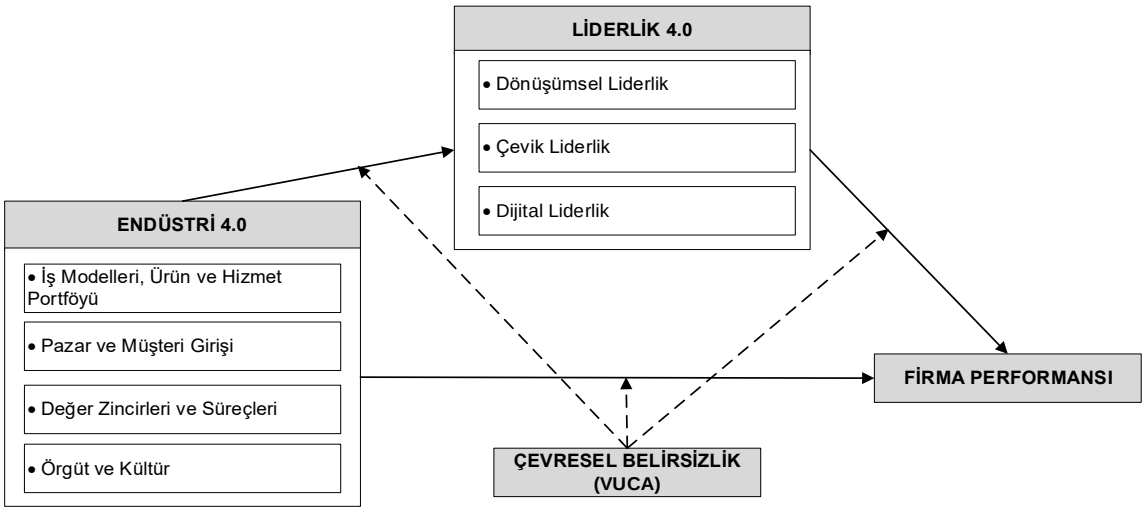
Nicel araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmada; değişkenler arasındaki ilişkiyi sınamak için ilişkisel tarama yöntemi kullanılmıştır. İlişkisel tarama modelleri, iki yada daha fazla değişken arasında birlikte değişimin varlığını, derecesini tespit etmeyi amaçlayan araştırma modelleridir. İlişkisel taramada korelasyon (r, R) ve karşılaştırma (F, t, x^2) olarak iki tip düzenleme yapılabilir. Burada korelasyon türüde, üç farklı tipe ayrılır; Yönsüz değişim (ilişkisizlik), Aynı yönlü değişim ve Ters yönlü değişim (Karasar, 2016, s. 114-116)

Veri toplama aracı olarak anket kullanılmıştır ve bu veriler çevrimiçi elde edilmiştir. Araştırma kapsamında ele alınan Endüstri 4.0, Dönüşümsel Liderlik, Çevik Liderlik, Dijital Liderlik, Firma Performansı ve Çevresel Belirsizlik değişkenlerini ölçmek amacıyla ilgili literatür incelenerek daha önce kullanılmış, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış ölçekler belirlenmiş ve bu ölçeklerden anket oluşturulmuştur.

Araştırma Modeli

İçerisinde bulunduğumuz Dördüncü Sanayi Devriminde; iş modellerinde, üretim tekniği ve teknolojisinde, iletişim araçlarında, ürün ve hizmet şekillerinde, müşteri istek, beklenti ve memnuniyeti kriterlerinde ki yaşanan değişimler, ortaya çıkan yeni ürün ve pazarlardaki dinamiklerde bilindik "Liderlik" kavramına ek olarak Şirket yöneticilerinin çok farklı yetkinlik ve beceriler kazanması gerekmektedir.

Şirketlerin rakiplerinden bir adım önde olabilmesi, bu şirketleri yönetenlerin içinde bulunduğumuz andaki yıkıcı değişimleri öngörerek, Çevik, Dönüşümsel liderlik yetkinliklerini kullanarak, Teknolojiyi yakından takip edip, dijitalleşmeye zaman ve para harcayarak, veri odaklı kararlar alarak, şeffaf adil, vizyoner, yenilikçi, inovatif, IQ yanında EQ'su yüksek liderlere ihtiyaç vardır. Bu yüzden araştırma modeli aşağıda tarif edilmiş kısaca Dördüncü Sanayi Devrimi (Endüstri 4.0) 'ın hayatımıza getirdiği yenilikler ve bu gelen yenilik ortamındaki VUCA (DÖKM) risklerini fırsata çevirerek rakiplerinden ayrılmak ve şirket performansını daha iyi hale getirmek amacıyla ilişki kurulmuştur. Araştırmada Liderlik Yetkinlikleri bağımsız değişken, Performanslar ise bağımlı değişkendir. Bu ilişki Endüstri 4.0 olgunluk seviyesi yüksek olan yerli ve yabancı şirketlerden oluşan çalışma grubunda sınanacaktır. Araştırma modeli Şekil 4. de verilmiştir.



Şekil 4. Araştırma Modeli

2.1. Araştırmanın Hipotezleri

H1: Endüstri 4.0 ile Firma Performansı arasında ilişki vardır.

H2: Endüstri 4.0 ile Liderlik 4.0 arasında ilişki vardır.
H2.a: Endüstri 4.0 ile Dönüşümsel Liderlik arasında ilişki vardır.
H2.b: Endüstri 4.0 ile Çevik Liderlik arasında ilişki vardır.
H2.c: Endüstri 4.0 ile Dijital Liderlik arasında ilişki vardır.

H3: Endüstri 4.0 ile Çevresel Belirsizlik arasında ilişki vardır.

H4: Liderlik 4.0 ile Firma Performansı arasında ilişki vardır.
H4.a: Dönüşümsel Liderlik ile Firma Performansı arasında ilişki vardır.
H4.b: Çevik Liderlik ile Firma Performansı arasında ilişki vardır.
H4.c: Dijital Liderlik ile Firma Performansı arasında ilişki vardır.

H5: Liderlik 4.0 ile Çevresel Belirsizlik arasında ilişki vardır.
H5.a: Dönüşümsel Liderlik ile Çevresel Belirsizlik arasında ilişki vardır.
H5.b: Çevik Liderlik ile Çevresel Belirsizlik arasında ilişki vardır.
H5.c: Dijital Liderlik ile Çevresel Belirsizlik arasında ilişki vardır.
H6: Çevresel Belirsizlik ile Firma Performansı arasında ilişki vardır.

H7: Endüstri 4.0'ın, Firma Performansına etkisinde, Liderlik 4.0'ın "kısmi aracı" rolü vardır.

H7.a: Endüstri 4.0'ın Firma Performansına etkisinde, Dönüşümsel Liderliğin "kısmi aracı" rolü vardır.
H7.b: Endüstri 4.0'ın Firma Performansına etkisinde, Çevik Liderliğin "kısmi aracı" rolü vardır.
H7.c: Endüstri 4.0'ın Firma Performansına etkisinde, Dijital Liderliğin "kısmi aracı" rolü vardır.

H8: Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Liderlik 4.0 aracılığı ile etkisinde Çevresel Belirsizlik ortamının düzenleyici (moderatör) etkisi vardır.
H8.a: Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Dönüşümsel Liderlik aracılığı ile etkisinde Çevresel Belirsizlik ortamının düzenleyici (moderatör) etkisi vardır.
H8.b: Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Çevik Liderlik aracılığı ile etkisinde Çevresel Belirsizlik ortamının düzenleyici (moderatör) etkisi vardır.
H8.b: Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Dijital Liderlik aracılığı ile etkisinde Çevresel Belirsizlik ortamının düzenleyici (moderatör) etkisi vardır.

H9: Endüstri4.0 olgunluğu endüstri türlerine göre farklılık gösterir.
H9.a: İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü alt boyutu endüstri türlerine göre farklılık gösterir.
H9.b: Pazar ve Müşteri Girişi alt boyutu endüstri türlerine göre farklılık gösterir.
H9.c: Değer Zincirleri ve Süreçleri alt boyutu endüstri türlerine göre farklılık gösterir.
H9.d: Örgüt ve Kültür alt boyutu endüstri türlerine göre farklılık gösterir.

H10: Endüstri4.0 olgunluğu firma büyüklüğüne göre farklılık gösterir.
H10.a: İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü alt boyutu firma büyüklüğüne göre farklılık gösterir.
H10.b: Pazar ve Müşteri Girişi alt boyutu firma büyüklüğüne göre farklılık gösterir.
H10.c: Değer Zincirleri ve Süreçleri alt boyutu firma büyüklüğüne göre farklılık gösterir.
H10.d: Örgüt ve Kültür alt boyutu firma büyüklüğüne göre farklılık gösterir.

H11: Endüstri4.0 değişkeni firma sektörüne göre farklılık gösterir.
H11.a: İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü alt boyutu firma sektörüne göre farklılık gösterir.
H11.b: Pazar ve Müşteri Girişi alt boyutu firma sektörüne göre farklılık gösterir.
H11.c: Değer Zincirleri ve Süreçleri alt boyutu firma sektörüne göre farklılık gösterir.
H11.d: Örgüt ve Kültür alt boyutu firma sektörüne göre farklılık gösterir.

Araştırma Grubu

Araştırma grubu, Türkiye'de bulunan Endüstri 4.0 devriminden potansiyel olarak etkilenen 2020 yılı İSO 500 ve İSO2. 500 içerisindeki şirketlerin lisansüstü, lisans, önlisans ve lise eğitim seviyesindeki, 21-60 yaş aralığındaki toplam 197 şirket çalışanından oluşmaktadır.

Evren, araştırma sonuçlarının genellenmek istediği elemanlar bütünüdür. Bazı durumlarda araştırmalar evren yerine, bu anlamda temsilliği öngörülmeyen elemanlar üzerinde yapılır. Bu durumda "evren ve örneklem" başlığı yerine "araştırma grubu" ifadesi kullanılır. Bu durumda araştırma bulguları sadece bu grup için anlam taşır. Örneklem (sample) belirli bir evrenden, belirli kurallar ile seçilmiş ve bu evreni temsil ettiği kabul edilen küçük kümedir. Araştırmalar örneklemler üzerinde yapılır ve elde edilen sonuçlar alındıkları evrene genellenir. Her araştırmanın örneklem üzerinde yapılması zorunlu değildir. Hakkında bilgi edinilmek istenen bütün, gereklilikleri yerine getirilebiliyorsa tümü ile incelenebilir. Çeşitli nedenler ile çalışma evrenini yeteri kadar temsil edeceğinden emin olunamayan gruplarla çalışılmak zorunda kalınabilir. Bu durumda üzerinde çalışılan grubun "örneklem" yerine "araştırma grubu" olarak adlandırılır (Karasar, 2016, s. 147-149).

İSO (Türkiye'nin ilk 500 ve ikinci 500 Sanayi Kuruluşu) mevzuatları ve Kişisel Verilerin Korunma Kanunu gereği, şirket çalışanlarına ait bilgilerin paylaşılamayacağı için, evrendekilerin listelenmesi ve bu listeden örnekleme için tarafsız bir seçim yapılması mümkün olmamıştır. Bu sebeple çalışmada "kolayda örnekleme" yöntemi tercih edilmiştir.

İstatistiksel çalışmalarda, doğru sonuçlara varabilmek için çalışmayı yapan mümkün olduğu kadar tesadüfi örneklemeyi tercih etmelidir. Buna rağmen, ana kütlenin belirlenmesinin mümkün olmadığı koşullarda çalışmayı yapan tesadüfi olmayan örnekleme yöntemlerini kullanmak zorunda kalabilir. Yani tesadüfi örnekleme yönteminin mümkün olmadığı durumlarda tesadüfi olmayan örnekleme yöntemlerine başvurulabilmektedir. Ana kütle içerisinden seçilecek örneğin araştırmacının yargılarınca belirlendiği tesadüfi olmayan örnekleme yöntemine, kolayda örnekleme denir. Kolayda örneklemede veriler, ana kütleden hızlı, ekonomik ve en kolay şekilde toplanır (Malhotra, 2004: 321, Aaker, 2007: 394, Zikmund, 1997: 428).

Bu araştırmada soru sayısı ve teknik bilgi seviyesinin yüksek olması bu yüzden cevaplamanın zorluğu, belirli bir tecrübe ve bilgi seviyesi gerektirmesi sebebiyle kolayda örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Aynı sebeplere ek olarak, İSO 500 ve İSO2. 500 listesindeki birçok şirketin çalışan sayısı bilgisini yayınlamaması, eğitim seviyelerine göre istatistiklerinin mevcut ya da ulaşılabilir olmaması, kişisel bilgilerin Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında paylaşılmaması sebebiyle, evren sayısal olarak

net tanımlanamadığından, çalışmada elde edilen verilerle, bulunan sonuçlar bu araştırma grubu üzerinde anlamlıdır.

Veriler ve Toplanması

Anket formunda maddeler 5'li Likert ölçeği şeklinde hazırlanmıştır. Birinci bölümde Demografik Bilgiler, İkinci bölümde Endüstri 4.0 Ölçeği, Üçüncü bölümde Liderlik 4.0 ölçeği (Dönüşümsel, Çevik, Dijital Liderlik ölçekler kullanılarak oluşturulan), Dördüncü bölümde Firma Performansı ölçeği, Beşinci bölümde ise Çevresel Belirsizlik ölçeği bulunmaktadır.

Bu çalışmada, verilerin toplanması için üç aşamalı bir süreç izlenmiştir. İlk aşamada literatür taraması yapılmış ilgili çalışmalardan uygun ölçekler belirlenmiştir ve hazırlanmıştır. İkinci aşamada sektörde çalışan profesyoneller üzerinde pilot anket çalışması yapılarak sorular hakkında görüşleri alınmıştır. Üçüncü aşamada anket çalışması öncesinde, soruların anlaşılırlığının teyidi için iki akademik personelden yardım alınmıştır. Anket formundaki sorular için literatürden yararlanılmış olmakla beraber bu araştırmaya özgü olarak bazı uyarlamalar yapılmış olup, bu pilot araştırma sonucunda anket sorularında ihtiyaç duyulan düzeltmeler yapılmıştır. Ölçeklerin geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır.

Çalışmada verilerin toplanması, akıllı telefonlar ve bilgisayar ortamında kullanıcı dostu, kolay okunur ve cevaplanabilir anket tasarımı yapılmış, Google Forms platformu üzerinde katılımcılara sunulmuştur. Bu çevrimiçi anketin bağlantı linki, Linkedin, E-mail gibi ortamlar üzerinden katılımcılara yollanmıştır. Anketin tamamlanma süresi ortalama 10-15 dk olarak belirlenmiştir. Çalışmada 210 kişiye ulaşılmış, tutarsız ve eksik cevaplar içeren katılımcılar çıkarılarak 197 katılımcıya ait veriler üzerinden çalışma tamamlanmıştır.

Araştırmada kullanılan ölçeklerle ilgili bilgiler kısaca aşağıdaki gibidir:

- Endüstri 4.0 Ölçeği: Endüstri 4.0 olgunluğunu ölçmek için çalışmalar günümüzde yeni yeni şekillenmektedir. Bunlardan en güçlüsü; PWC (Price Waterhouse Coopers) şirketinin 2016 Global Industry 4.0 Survey çalışmasıdır. Halihazırda öz-değerlendirme olarak yürürlükte olan bu ölçekle İş Modelleri-Ürün ve Hizmet Portföyü, Pazar ve Müşteri Girişi, Değer Zincirleri ve Süreçleri, Örgüt ve Kültür olarak şirketlerin dört alt başlıkta/boyutta şirketlerin Endüstri 4.0 olgunluk seviyeleri analiz edilmeye çalışılmaktadır. İngilizce olan Endüstri 4.0 ölçeği araştırmacı tarafından Türkçe'ye tercüme edilip, Türkçe'den tekrar İngilizce'ye çevirilerek anlam bütünlüğünün korunduğunun tespiti yapılmıştır. Daha sonra iki akademik personel ve şirket profesyonelleri tarafından incelenmiş ilgili düzeltmeler yapılmıştır. Geçerlilik ve güvenilirlik testleri yapılmış ve çalışmanın

ilgili bölümünde değerler verilmiştir. Bu çalışmada da bu ölçek kullanılmıştır. 5'li likert tipindeki ölçek 21 ifadeden oluşmaktadır.

- Dönüşümsel Liderlik Ölçeği: Dönüşümsel liderlik tarzlarını belirlemek için (Bass & Avolio, 1995) tarafından geliştirilen Çok Faktörlü Liderlik Anketi - Değerlendirme Formu (Multifactor Leadership Questionnaire Rater Form) kullanılmıştır. Dönüşümsel liderlik alt boyutları olan; İdealleştirilmiş etki (davranış) İdealleştirilmiş etki (atfedilen), İlham verici motivasyon, Bireysel destek ve Entelektüel uyarımdır. Dönüşümsel liderlik ile ilgili geliştirilmiş ölçekler arasında en çok kullanılan ve güvenilirlik - geçerlilik açısından farklı araştırmalarda tutarlı sonuçlara ulaşması, çalışmada bu ölçeğin kullanılmasının ana sebebidir. Çok Faktörlü Liderlik Anketi - MLQ ölçeği Dilek (2005, s.77-79) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış ve dönüşümsel liderlik güvenilirlik analizi yapılmıştır. Ayrıca aynı araştırmacı tarafından keşfedici faktör analizi de yapılarak geçerliliğide test edilmiştir. Bu araştırmada hem güvenilirlik hem de geçerlilik testleri yinelenmiştir. Değerler güvenilirliklik ve geçerlilik analizi bölümlerinde verilmiştir. 5'li likert tipindeki ölçek 20 ifadeden oluşmaktadır.

- Çevik Liderlik Ölçeği: (Sharifi & Zhang, 1999) tarafından önerilen model içerisinde yer alan çeviklik yeteneklerinin, yapılan örgütsel çeviklik tanımıyla benzerlik sağladığı söylenebilir. Örgütsel çeviklik unsurları ise; Sharifi ve Zhang (1999), Zhang ve Sharifi (2000), Sharifi ve arkadaşları (2001), Crocitto ve Youssef (2003), Lin ve arkadaşları (2006), Shahaei (2008), Zhang (2011), Nejatian ve Hossein Zarei (2013), Mohammadi, Nikpour & Chamanifard (2015) gibi araştırmacılar tarafından yapılan araştırmacılar sonucunda; Cevap Verme - Yetkinlik - Esneklik - Hız şeklinde belirtilmektedir (Akkaya & Tabak, 2018, s. 187). Çetin, M., & Özdemir, N. (2019). Çevik Liderlik Ölçeğinin Geliştirilmesine Yönelik Güvenilirlik ve Geçerlilik Çalışması'ında yer alan Duygusal Çeviklik-Sorumluluk ve Proaktivite ölçekleride çevik liderlik ölçeği oluşturulurken alt boyutlar olarak eklenmiştir. Bu çalışmada ölçek olarak (Akkaya & Tabak, 2018) 'nın Örgütsel Çeviklik Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması ve Çetin, M., & Özdemir, N. (2019). Çevik Liderlik Ölçeğinin Geliştirilmesine Yönelik Güvenilirlik ve Geçerlilik Çalışması kullanılmıştır. Bu araştırmada hem güvenilirlik hem de geçerlilik testleri yinelenmiştir. Değerler güvenilirliklik ve geçerlilik analizi bölümlerinde verilmiştir. 5'li Likert tipindeki ölçekte toplam 32 ifade yer almaktadır.

- Dijital Liderlik Ölçeği: "Dijital Okuryazarlık Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması" (Sulak, 2019), "Çevik Liderlik Ölçeğinin Geliştirilmesine Yönelik Güvenilirlik ve Geçerlilik Çalışması: Eğitim Örgütleri Üzerine Bir Uygulama" (Çetin & Özdemir, 2019), "Holistic approach for human resource management in Industry 4.0" (Hecklau, Galeitzke, Flachs, & Kohl, 2016), ölçekleri kullanılarak geliştirilmiştir. Bu araştırmada hem güvenilirlik hem de geçerlilik testleri yinelenmiştir. Değerler güvenilirliklik ve geçerlilik analizi bölümlerinde verilmiştir. İngilizce olan "İnsani Beceriler 4.0" ölçeği araştırmacı tarafından Türkçe'ye tercüme edilip, Türkçe'den tekrar İngilizce'ye çevirilerek anlam bütünlüğünün korunduğunun tespiti yapılmıştır. Daha sonra iki akademik personel ve şirket profesyonelleri tarafından incelenmiş ilgili düzeltmeler yapılmıştır. Dijital Yetkinlik, İnsani Beceriler ve Veri Odaklılık olmak üzere üç boyuttan oluşan 5'li Likert tipindeki ölçekte toplam 29 ifade yer almaktadır.

- Firma Performansı Ölçeği: Literatürde firma performansıyla ilgili çalışılmış birçok ölçek yeralmaktadır. Bunlardan Ellinger ve arkadaşları 2002 yılında firma performansı sorularını Watkins ve Marsick'in 1997'de yaptıkları çalışmadan yararlanarak kendi çalışmalarında son halini vermişlerdir (Ellinger, Ellinger, & Keller, 2002, s. 26). Bunlara ek olarak; York ve Mire 2004'de, Akgün ve diğerleri ise 2007 ve 2009 'da çeşitli çalışmalar içinde ölçeğin uyarlamasını yapmışlardır. Türkçe'ye uyarlanmış ve güvelilirlik ve geçerlilik testleri yapılan ölçek (Gözükara, 2014)'nın çalışmasından alınmıştır. Bu araştırmada hem güvenilirlik hem de geçerlilik testleri yinelenmiştir. Değerler güvenilirliklik ve geçerlilik analizi bölümlerinde verilmiştir. Ölçek 5'li Likert tipindedir ve 16 ifadeden oluşmaktadır.

- Çevresel Belirsizlik (VUCA) Ölçeği: Çevresel belirsizlik ile ilgili olarak literatürde Jaworski ve Kohli'nin 1993'de geliştirdiği ölçek temel taşları oluşturmaktadır. Lu ve Yang'da 2004'de ölçeği geliştirmişlerdir. Türkçe'ye uyarlanmış ve güvelilirlik ve geçerlilik testleri yapılan ölçek (Gözükara, 2014)'nın çalışmasından alınmıştır. Bu araştırmada hem güvenilirlik hem de geçerlilik testleri yinelenmiştir. Değerler güvenilirliklik ve geçerlilik analizi bölümlerinde verilmiştir. Ölçek 5'li Likert tipindedir ve 8 ifadeden oluşmaktadır.

Verilerin Çözümlenmesi ve Yorumlanması

Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde IBM SPSS Statistic v28 programı ve Andrew W. Hayes'in Process v4 macro eklentisi kullanılmıştır.

Verilerin analizinde betimleyici istatistiksel yöntemler, Keşfedici faktör analizleri, Güvenilirlik analizi, Pearson korelasyon analizi, regresyon analizi, t-testi, F-testi, tek yönlü varyans analizi (Anova) ve post-hoc analizi (LSD) kullanılmıştır. Aracı (mediator) değişken etkilerini incelemek için Hayes Process macro eklenti programında Model 4 kullanılmıştır. Tüm çalışmada anlamlılık düzeyi; $p<0,01$ olarak belirlenmiştir.

2.2. Demografik Özellikler

Araştırmaya katılanlanların demografik özellikleri Tablo 2. de yer almaktadır. Görüleceği üzere araştırmaya katılan çalışanların yaklaşık %53.8'ü kadın % 46.2'si erkektir. Yaş dağılımı; 51-60 (%5.6), 41-50 (%14.7), 31-40 (%45.7), 21-30 (%34) oranında olduğu belirlenmiştir. Endüstri türü dağılımı; Üretim/İmalat %52.3, Hizmet/Servis %39.6, Dijital/Yazılım %8.1 oranındadır. Çalışanların büyük çoğunluğunun beyaz yaka ve üst orta ve alt düzey yöneticilerden oluştuğu görülmektedir. Eğitim düzeylerinin; Lisans Üstü %48.7, Lisans %45.2, Önlisans %4.6, Lise %1.5 olduğu görülmüştür.

Tablo 2. Demografik Özellikler

		Frekans	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	106	53.8
	Erkek	91	46.2
Yaş	21-30	67	34
	31-40	90	45.7
	41-50	29	14.7
	51-60	11	5.6
Firmada Çalışan Sayısı	1-10	13	6.6
	11-50	14	7.1
	51-200	34	17.3
	201-500	45	22.8
	501-1000	33	16.8
	1000+	58	29.4
Firma Kaç Yıllık	1-5	14	7.1
	6-10	20	10.2
	11-20	30	15.2
	21-40	72	36.5
	41+	61	31

Tablo 2. Devam

Firma Sektörü	Otomotiv	45	22.8
	Bilişim/Elektronik/Yazılım	29	14.7
	Diğer	28	14.2
	Lojistik/Ulaşım	14	7.1
	İnşaat/Yapı Ürünleri	11	5.6
	Tekstil	11	5.6
	Kimya/Plastik/Seramik	10	5.1
	Metal/Maden	10	5.1
	Enerji	9	4.6
	İlaç/Sağlık	6	3
	Eğitim	5	2.5
	Makine	5	2.5
	Gıda	4	2
	Savunma Sanayii	4	2
	Beyaz Eşya	3	1.5
	Tarım	3	1.5
Endüstri Türü	Üretim/İmalat	103	52.3
	Hizmet/Servis	78	39.6
	Dijital/Yazılım	16	8.1
Çalışılan Bölüm	Pazarlama/Satış/İş Geliştirme	39	19.8
	Üst Yönetim	25	12.7
	Kalite	22	11.2
	Üretim/Proses/Metod	22	11.2
	Bilgi Teknolojileri	20	10.2
	Diğer	20	10.2
	Lojistik/Satınalma/Tedarik Zinciri	16	8.1
	Mühendislik/Tasarım/ArGe	14	7.1
	İnsan Kaynakları/İdari İşler	11	5.6
	Muhasebe/Finans/Mali İşler	8	4.1
Unvan	Uzman/ Uzman Yrd.	59	29.9
	Yönetici/Ekip Lideri	51	25.9
	Bölüm Direktörü/ Müdürü	35	17.8
	Diğer	29	14.7
	Genel Müdür	10	5.1
	Başkan/Sahip/Ortak	9	4.6
	Müdür Yrd./ Bölüm Şefi	4	2
Eğitim Düzeyi	Lisans Üstü	96	48.7
	Lisans	89	45.2
	Önlisans	9	4.6
	Lise	3	1.5
Toplam İş Tecrübesi	0-1	8	4.1
	1-5	42	21.3
	6-10	48	24.4
	11-20	67	34
	21-30	30	15.2
	31+	2	1
Toplam		**197**	**100**

BÖLÜM 3. BULGULAR VE YORUMLAR

Bulgular

Bu bölümde araştırma sonucunda tespit edilen bulgular ve yorumlara yer verilmiştir.

Önce Tanımlayıcı istatistikler olan; Ölçekler ve Alt Boyutlarının Tanımlayıcı İstatistikleri, Kullanılan Dijital Uygulamalar, Kullanılan Endüstri 4.0 Uygulamaları, Endüstri Türüne Göre Endüstri 4.0 Olgunluk Puanları, Sektöre Göre Endüstri 4.0 Olgunluk Puanları belirtilmiştir.

Daha sonra Güvenilirlik analizleri, Faktör analizleri, Korelasyon ve Regresyon analizleri, Farklılık analizleri verilmiştir. Son olarak ise hipotez test sonuçları belirtilmiştir.

3.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Araştırmadaki tanımlayıcı istatistikler, görüleceği gibi Tablo 3. ‘de katılımcıların ölçeklere verdikleri cevaplarını minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri bulunmaktadır. 5’li Likert ölçeklerde ortalamanın 1.00-2.33 (düşük); 2.34-3.66 (orta) ve 3.67 üstü (yüksek) olmak üzere üç seviyede incelenmektedir. Katılımcıların Endüstri 4.0 ölçeğine verdikleri cevapların ortalaması 3.5066(±0.74155) yani orta seviyede, Dönüşümsel Liderlik ölçeğine verdikleri cevapların ortalaması 3.7619(±0.73231) yani yüksek seviyede, Çevik Liderlik ölçeğine verdikleri cevapların ortalaması 3.7529(±0.74659) yani yüksek seviyede, Dijital Liderlik ölçeğine verdikleri cevapların ortalaması 3.5775(±0.83626) yani orta seviyede, Firma Performansı ölçeğine verdikleri cevapların ortalaması 3.7643(±0.62971) yani yüksek seviyede, Çevresel Belirsizlik ölçeğine verdikleri cevapların ortalaması 3.5324 (±0.67562) yani orta seviyede katılımcı algısı olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. Ölçekler ve Alt Boyutlarının Tanımlayıcı İstatistikleri

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	S.S.
Endüstri 4.0	**197**	**1.52**	**5.00**	**3.5066**	**0.74155**
EN40_IM	197	1.50	5.00	3.6058	0.74075
EN40_PM	197	1.00	5.00	3.4924	0.89994
EN40_DZ	197	1.00	5.00	3.5706	0.90697
EN40_OK	197	1.00	5.00	3.2995	0.91739
Dönüşümsel Liderlik	**197**	**1.00**	**5.00**	**3.7619**	**0.73231**
DONL_ID	197	1.00	5.00	3.8071	0.74632
DONL_IA	197	1.00	5.00	3.7373	0.79087
DONL_IM	197	1.00	5.00	3.8414	0.79773
DONL_BD	197	1.00	5.00	3.6815	0.95552
DONL_EU	197	1.00	5.00	3.7424	0.87478
Çevik Liderlik	**197**	**1.56**	**5.00**	**3.7529**	**0.74659**
CEVL_YT	197	1.50	5.00	3.8820	0.68188
CEVL_ES	197	1.00	5.00	3.6870	0.92987
CEVL_TV	197	1.67	5.00	3.8883	0.79749
CEVL_HZ	197	1.00	5.00	3.7783	0.85644
CEVL_SP	197	1.00	5.00	3.6675	0.95065
CEVL_DC	197	1.00	5.00	3.6599	0.98347
Dijital Liderlik	**197**	**1.00**	**5.00**	**3.5775**	**0.83626**
DVOL_DY	197	1.00	5.00	3.5300	0.86659
DVOL_BC	197	1.00	5.00	3.5787	0.91523
DVOL_VO	197	1.00	5.00	3.6472	0.87047
Firma Performansı	**197**	**1.69**	**5.00**	**3.7643**	**0.62971**
Çevresel Belirsizlik	**197**	**2.00**	**5.00**	**3.5324**	**0.67562**
Geçerli N (listwise)	197				

Tablo 4.'de katılımcıların çalıştıkları firmalarda kullanılan dijital uygulamaların analizleri verilmiştir. ERP - Ticari Kaynak Planlama 70.1% olarak yüksek kullanım oranı ile ilk sırada yer almakta, CRM - Müşteri İlişkileri Yönetimi 64.5% oranla ikinci sırada, MRP - Materyal Kaynak Planlama 31.0% ile üçüncü sırada, BI - İş Zekası 28.9% oranla dördüncü sırada yer almaktadır.

Tablo 4. Kullanılan Dijital Uygulamalar

Kullanılan Dijital Uygulamalar	Frekans	Yüzde (%)
ERP - Ticari Kaynak Planlama	138	70.1%
CRM - Müşteri İlişkileri Yönetimi	127	64.5%
MRP - Materyal Kaynak Planlama	61	31.0%
BI - İş Zekası	57	28.9%
SCM - Tedarik Zinciri Yönetimi	50	25.4%
WMS - Depo Yönetim Sistemi	48	24.4%
EDI - Elektronik Veri Değişimi	44	22.3%
MES - Üretim Sistemi	41	20.8%
RPA- Robotik Proses Otomasyonu	30	15.2%
PLM - Ürün Yaşam Döngüsü Yönetim Sistemi	28	14.2%
BPM - İş Süreçleri Yönetim Sistemi	24	12.2%
EAM/CMMS - Ekipman Yönetim Sistemi	22	11.2%
APM - Ekipman Performans Yönetim Sistemi	15	7.6%
Diğer	8	4.1%

Tablo 5.'de katılımcıların çalıştıkları firmalarda kullanılan Endüstri 4.0 uygulamaları ise; Büyük Veri ve Analitik (Big Data & Analytics) 46.7% ile ilk sırada yer almakta, Siber Güvenlik (Cyber Security) 45.7%, Bulut Bilişim (Cloud Computing) 44.7%, Yapay Zeka (Chatbot, Görüntü işleme, Dijital ikiz vb.) 28.9%, Derin Öğrenme ve Makine Öğrenmesi (Deep Learning ve Machine Learning) 25.4%, Otonom Robotlar, Cobotlar 22.3% olarak görülmektedir.

Tablo 5. Kullanılan Endüstri 4.0 Uygulamaları

Kullanılan Endüstri 4.0 Uygulamaları	Frekans	Yüzde (%)
Büyük Veri ve Analitik (Big Data & Analytics)	92	46.7%
Siber Güvenlik (Cyber Security/ ISO 27001)	90	45.7%
Bulut Bilişim (Cloud Computing)	88	44.7%
Yapay Zeka (Chatbot, Görüntü işleme, Dijital ikiz vb.)	57	28.9%
Derin Öğrenme & Makine Öğrenmesi (Deep Learning & Machine Learning)	50	25.4%
Otonom Robotlar, Cobotlar	44	22.3%
Nesnelerin İnterneti & Hizmetlerin İnterneti (IoT-IoS)	35	17.8%
Eklemeli Üretim (3D Yazıcılar)	28	14.2%
Sanal Gerçeklik - Arttırılmış Gerçeklik (VR-AR)	26	13.2%
Akıllı Fabrika / Akıllı Ev	19	9.6%
Siber Fiziksel Sistemler / Simulasyon	15	7.6%
Diğer	2	1.0%

Tablo 6.'da görüleceği gibi endüstri türlerine göre Endüstri 4.0 olgunluk seviyesinde ilk sırada Dijital/Yazılım: 3.76, ikinci sırada Hizmet/Servis: 3.66, üçüncü sırada ise Üretim/İmalat: 3.35 ortalama puanla yeralmaktadır.

Tablo 6. Endüstri Türüne Göre Endüstri 4.0 Olgunluk Puanları

Endüstri Türüne Göre Endüstri 4.0 Olgunluk Puanları	
DMG_06	Ortalama
Dijital/Yazılım	3.76
Hizmet/Servis	3.66
Üretim/İmalat	3.35

Tablo 7.'da görüleceği gibi sektöre göre Endüstri 4.0 olgunluk seviyeleri görülmektedir. İlk sırayı Lojistik/Ulaşım: 3.85, ikinci sırayı Bilişim/Elektronik/Yazılım: 3.83, üçüncü sırayı ise Enerji: 3.80 sektörleri almaktadır. Sonrasında ise sırasıyla; Tekstil:3.69, Tarım:3.68, Gıda:3.60, Beyaz Eşya:3.57, İnşaat/Yapı Ürünleri:3.49, Diğer:3.43, Otomotiv:3.42, Makine:3.41, Kimya/Plastik/Seramik:3.38, Savunma Sanayii:3.35, Eğitim:3.12, Metal/Maden:3.10, İlaç/Sağlık:2.66 sektörleri yer almaktadır.

Tablo 7. Sektöre Göre Endüstri 4.0 Olgunluk Puanları

Firma Sektörlerine Göre Endüstri 4.0 Olgunluk Puanları	
DMG_05	Ortalama
Lojistik/Ulaşım	3.85
Bilişim/Elektronik/Yazılım	3.83
Enerji	3.80
Tekstil	3.69
Tarım	3.68
Gıda	3.60
Beyaz Eşya	3.57
İnşaat/Yapı Ürünleri	3.49
Diğer	3.43
Otomotiv	3.42
Makine	3.41
Kimya/Plastik/Seramik	3.38
Savunma Sanayii	3.35
Eğitim	3.12
Metal/Maden	3.10
İlaç/Sağlık	2.66

3.2. Güvenilirlik Analizi

Güvenilirlik analizinde Cronbach's Alpha değerleri incelenmiştir. Tablo 8.'de ölçeklerin Cronbach's Alpha değerleri görülmektedir. Temel olarak, ölçeklerin ve bu ölçeklerin faktörlerinin Cronbach's Alpha değerleri, $0,8 \leq \alpha < 1,0$ aralığında ve bu yüzden yüksek güvenilirlik seviyesinde olduğu söylenebilir (Özdamar, 2004, s. 56). Ölçeklerin keşfedici faktör analizi sonuçlarıyla birlikte, güvenilirlik seviyesinin de yüksek seviyede bulunması ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu anlamına gelmektedir. Tablodan da görüleceği üzere ölçeklerin ve herbir faktörün Chronbach's Alpha (α) değerlerinin 0,80 üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Buna göre ölçeklerin faktör yapılarının iç tutarlıklarının olduğu söylenebilir.

Endüstri 4.0 ölçeğinin α değeri 0.939, Alt boyutları olan; İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü: 0.812, Pazar ve Müşteri Girişi: 0.873, Değer Zincirleri ve Süreçler: 0.864, Örgüt ve Kültür: 0.846 olduğu görülmüştür.

Dönüşümsel Liderlik ölçeğinin α değeri 0.955, Alt boyutları olan; İdealleştirilmiş Etki (Davranış): 0.877, İdealleştirilmiş Etki (Atfedilen): 0.814, İlham Verici Motivasyon: 0.875, Bireysel Destek (Önem): 0.894, Entelektüel Uyarım: 0.894 olduğu görülmüştür.

Çevik Liderlik ölçeğinin α değeri 0.971, Alt boyutları olan; Yetkinlik: 0.878, Esneklik: 0.816, Tepki Verme/ Cevap Verme: 0.843, Hız: 0.845, Sorumluluk ve Proaktivite: 0.965, Duygusal Çeviklik: 0.925 olduğu görülmüştür.

Dijital Liderlik ölçeğinin α değeri 0.976, Alt boyutları olan; Dijital Yetkinlik: 0.947, İnsanı Beceriler (4.0): 0.946, Veri Odaklılık: 0.931 olduğu görülmüştür.

Firma Performansı ölçeğinin α değeri 0.935, Çevresel Belirsizlik ölçeğinin α değeri 0.868 olarak bulunmuştur.

Tablo 8. Cronbach's Alpha Değerleri

Ölçek	Kodu	Cronbach's Alpha	İfade Sayısı
Endüstri 4.0	**EN40**	**0.939**	**21**
İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü	EN40_IM	0.812	6
Pazar ve Müşteri Girişi	EN40_PM	0.873	6
Değer Zincirleri ve Süreçler	EN40_DZ	0.864	5
Örgüt ve Kültür	EN40_OK	0.846	4
Dönüşümsel Liderlik	**DONL**	**0.955**	**20**
İdealleştirilmiş Etki (Davranış)	DONL_ID	0.877	4
İdealleştirilmiş Etki (Atfedilen)	DONL_IA	0.814	4
İlham Verici Motivasyon	DONL_IM	0.875	4
Bireysel Destek (Önem)	DONL_BD	0.894	4
Entelektüel Uyarım	DONL_EU	0.894	4
Çevik Liderlik	**CEVL**	**0.971**	**32**
Yetkinlik	CEVL_YT	0.878	8
Esneklik	CEVL_ES	0.816	3
Tepki Verme/ Cevap Verme	CEVL_TV	0.843	3
Hız	CEVL_HZ	0.845	3
Sorumluluk ve Proaktivite	CEVL_SP	0.965	10
Duygusal Çeviklik	CEVL_DC	0.925	5
Dijital Liderlik	**DVOL**	**0.976**	**29**
Dijital Yetkinlik	DVOL_DY	0.947	12
İnsanı Beceriler (4.0)	DVOL_BC	0.946	9
Veri Odaklılık	DVOL_VO	0.931	8
Firma Performansı	**FPER**	**0.935**	**16**
Çevresel Belirsizlik (VUCA)	**VUCA**	**0.868**	**8**

Daha az sayıda değişken ile çok sayıda değişkenden oluşan veriyi gösterebilmek, verilerdeki belirleyici boyutları ve faktör yapısını ortaya çıkarabilmek için Keşfedici Faktör Analizi (Exploratory Factor Analysis- Açıklayıcı/Açımlayıcı Faktör Analizi olarak da ifade edilebilmektedir) yapılmıştır. Bu analizde en çok kullanılan analiz tekniği olan Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis) kullanılmıştır.

Araştırma grubundan sağlanan verilerin keşfedici faktör analizine uygunluğu için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett küresellik testi yapılmıştır. Kaiser-Meyer-Olkin testi için 0,50 değerinin alt sınır olduğu, KMO ≤ 0,50 için veri setinin faktörleşemeyeceğini, 0,60 orta, 0,70 iyi, 0.80 çok iyi, 0,90 ve üzeri ise mükemmel olduğu belirtilmektedir. Bu yüzden Barlett Testinin anlamlı ve Kaiser-Meyer-Olkin Testinin ise 0,50'den büyük çıkması beklenir. Yani KMO değeri 0 ile 1 arasında değerler almaktadır

ve değerler 1'e ne kadar yaklaşırsa ver setinin faktör analizi için o kadar uygun olduğu söylenebilir. (Büyüköztürk, 2009, s. 126).

Tablo 9.'de Kaiser-Meyer-Olkin, Açıklanan Varyans ve Bartlett's Değerleri verilmiştir. Tabloya bakıldığında KMO değerlerinin Endüstri 4.0 ölçeği için 0.916; Dönüşümsel Liderlik ölçeği için 0.934, Çevik Liderlik ölçeği için 0.952, Dijital Liderlik ölçeği için 0.954; Firma Performansı ölçeği için 0.913, Çevresel Belirsizlik ölçeği için 0.872 olarak bulunmuştur. Bu bulgu doğrultusunda faktör analizi yapmak için çalışma grubunun "mükemmel derecede yeterli" olduğu söylenebilir. Ayrıca Bartlett küresellik testi sonuçları incelendiğinde, elde edilen ki-kare değerlerinin anlamlı olduğu görülmüştür.

Tablo 9. Kaiser-Meyer-Olkin, Açıklanan Varyans ve Bartlett's Testi Değerleri

Ölçek	KMO	AVE (%)	Bartlett's Test		
			Ki-Kare	df	Sig.
Endüstri 4.0	0.916	64.134	2478.78	210	<0.001
Dönüşümsel Liderlik	0.934	75.410	3030.765	190	<0.001
Çevik Liderlik	0.952	75.731	6001.798	496	<0.001
Dijital Liderlik	0.954	70.330	5850.953	406	<0.001
Firma Performansı	0.913	51.674	2185.235	120	<0.001
Çevresel Belirsizlik (VUCA)	0.872	53.055	733.980	28	<0.001

3.3. Faktör Analizleri

Yapılan faktör analizi sonuçlarına göre Tablo 10.-11.-12.-13.-14.-15.'de; Endüstri 4.0 Ölçeği 4 boyutlu, Dönüşümsel Liderlik Ölçeği 5 boyutlu, Çevik Liderlik Ölçeği 6 boyutlu, Dijital Liderlik Ölçeği 3 boyutlu, Firma Performansı Ölçeği ve Çevresel Belirsizlik Ölçeğinin tek boyutlu olduğu görülmüştür.

Faktör analiz sonuçları incelendiğinde ifadelerde 0,30'dan az faktör yükü olmaması nedeniyle analiz dışında bırakılacak herhangi bir ifade bulunmadığı anlaşılmıştır. Böylece tüm ölçeklerin geçerliliği test edilmiştir.

Endüstri 4.0 ölçeği için keşfedici faktör analizi aşağıda verilmiştir. Açıklanan Varyansın %64.134 olduğu ve alt boyutlardaki hiçbir ifadenin 0,30 'dan az faktör yükü içermemesi sebebiyle geçerlilik seviyeleri test edilmiş, ölçeğin kullanılabilir nitelikte olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 10. Endüstri 4.0 Ölçeği Keşfedici Faktör Analizi Sonuçları

Endüstri 4.0 Ölçeği				
Alt Boyutlar	İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü	Pazar ve Müşteri Girişi	Değer Zincirleri ve Süreçleri	Örgüt ve Kültür
EN40_01_IM	0.788			
EN40_02_IM	0.569			
EN40_03_IM	0.825			
EN40_04_IM	0.626			
EN40_05_IM	0.438			
EN40_06_IM	0.482			
EN40_07_PM		0.863		
EN40_08_PM		0.698		
EN40_09_PM		0.848		
EN40_10_PM		0.526		
EN40_11_PM		0.546		
EN40_12_PM		0.516		
EN40_13_DZ			0.743	
EN40_14_DZ			0.774	
EN40_15_DZ			0.714	
EN40_16_DZ			0.494	
EN40_17_DZ			0.576	
EN40_18_OK				0.459
EN40_19_OK				0.556
EN40_20_OK				0.482
EN40_21_OK				0.514
Ekstraksiyon Yöntemi: Temel Bileşen Analizi Açıklanan Toplam Varyans: %64.134				

Dönüşümsel Liderlik ölçeği için keşfedici faktör analizi aşağıda verilmiştir. Açıklanan Varyansın %75.410 olduğu ve alt boyutlardaki hiçbir ifadenin 0,30 'dan az faktör yükü içermemesi sebebiyle geçerlilik seviyeleri test edilmiş, ölçeğin kullanılabilir nitelikte olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 11. Dönüşümsel Liderlik Keşfedici Faktör Analizi Sonuçları

Dönüşümsel Liderlik Ölçeği					
Alt Boyutlar	İdealleştirilmiş Etki (Davranış)	İdealleştirilmiş Etki (Atfedilen)	İlham Verici Motivasyon	Bireysel Destek (Önem)	Entelektüel Uyarım
DONL_01_ID	0.978				
DONL_02_ID	0.497				
DONL_03_ID	0.716				
DONL_04_ID	0.876				
DONL_05_IA		0.723			
DONL_06_IA		0.527			
DONL_07_IA		0.517			
DONL_08_IA		0.844			
DONL_09_IM			0.684		
DONL_10_IM			0.766		
DONL_11_IM			0.559		
DONL_12_IM			0.671		
DONL_13_BD				0.579	
DONL_14_BD				0.455	
DONL_15_BD				0.682	
DONL_16_BD				0.739	
DONL_17_EU					0.435
DONL_18_EU					0.856
DONL_19_EU					0.899
DONL_20_EU					0.702
Ekstraksiyon Yöntemi: Temel Bileşen Analizi Açıklanan Toplam Varyans: %75.410					

Çevik Liderlik ölçeği için keşfedici faktör analizi aşağıda verilmiştir. Açıklanan Varyansın %75.731 olduğu ve alt boyutlardaki hiçbir ifadenin 0,30 ’dan az faktör yükü içermemesi sebebiyle geçerlilik seviyeleri test edilmiş, ölçeğin kullanılabilir nitelikte olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 12. Çevik Liderlik Keşfedici Faktör Analizi Sonuçları

Çevik Liderlik Ölçeği						
Alt Boyutlar	Yetkinlik	Esneklik	Tepki Verme/ Cevap Verme	Hız	Sorumluluk ve Proaktivite	Duygusal Çeviklik
CEVL_01_YT	0.467					
CEVL_02_YT	0.520					
CEVL_03_YT	0.733					
CEVL_04_YT	0.452					
CEVL_05_YT	0.906					
CEVL_06_YT	0.456					
CEVL_07_YT	0.731					
CEVL_08_YT	0.474					
CEVL_09_ES		0.527				
CEVL_10_ES		0.561				
CEVL_11_ES		0.655				
CEVL_12_TV			0.425			
CEVL_13_TV			0.422			
CEVL_14_TV			0.704			
CEVL_15_HZ				0.695		
CEVL_16_HZ				0.489		
CEVL_17_HZ				0.717		
CEVL_18_SP					0.741	
CEVL_19_SP					0.744	
CEVL_20_SP					0.737	
CEVL_21_SP					0.866	
CEVL_22_SP					0.850	
CEVL_23_SP					0.949	
CEVL_24_SP					0.839	
CEVL_25_SP					0.831	
CEVL_26_SP					0.847	
CEVL_27_SP					0.712	
CEVL_28_DC						0.889
CEVL_29_DC						0.802
CEVL_30_DC						0.931
CEVL_31_DC						0.821
CEVL_32_DC						0.739
Ekstraksiyon Yöntemi: Temel Bileşen Analizi Açıklanan Toplam Varyans: %75.731						

Dijital Liderlik ölçeği için keşfedici faktör analizi aşağıda verilmiştir. Açıklanan Varyansın %70.330 olduğu ve alt boyutlardaki hiçbir ifadenin 0,30 'dan az faktör yükü içermemesi sebebiyle geçerlilik seviyeleri test edilmiş, ölçeğin kullanılabilir nitelikte olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 13. Dijital Liderlik Keşfedici Faktör Analizi Sonuçları

Dijital Liderlik Ölçeği			
Alt Boyutlar	Dijital Yetkinlik	İnsanı Beceriler (4.0)	Veri Odaklılık
DVOL_01_DY	0.496		
DVOL_02_DY	0.383		
DVOL_03_DY	0.401		
DVOL_04_DY	0.492		
DVOL_05_DY	0.502		
DVOL_06_DY	0.354		
DVOL_07_DY	0.744		
DVOL_08_DY	0.519		
DVOL_09_DY	0.440		
DVOL_10_DY	0.920		
DVOL_11_DY	0.802		
DVOL_12_DY	0.761		
DVOL_13_BC		0.647	
DVOL_14_BC		0.573	
DVOL_15_BC		0.814	
DVOL_16_BC		0.765	
DVOL_17_BC		0.789	
DVOL_18_BC		0.445	
DVOL_19_BC		0.546	
DVOL_20_BC		0.558	
DVOL_21_BC		0.583	
DVOL_22_VO			0.836
DVOL_23_VO			0.909
DVOL_24_VO			0.821
DVOL_25_VO			0.726
DVOL_26_VO			0.723
DVOL_27_VO			0.837
DVOL_28_VO			0.716
DVOL_29_VO			0.698
Ekstraksiyon Yöntemi: Temel Bileşen Analizi Açıklanan Toplam Varyans: %70.330			

Firma Performansı ölçeği için keşfedici faktör analizi aşağıda verilmiştir. Açıklanan Varyansın %51.674 olduğu ve alt boyutlardaki hiçbir ifadenin 0,30 'dan az faktör yükü içermemesi sebebiyle geçerlilik seviyeleri test edilmiş, ölçeğin kullanılabilir nitelikte olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 14. Firma Performansı Keşfedici Faktör Analizi Sonuçları

Firma Performansı Ölçeği	
Alt Boyutlar	Firma Performansı
FPER_01	0.786
FPER_02	0.697
FPER_03	0.630
FPER_04	0.630
FPER_05	0.796
FPER_06	0.794
FPER_07	0.734
FPER_08	0.519
FPER_09	0.725
FPER_10	0.795
FPER_11	0.738
FPER_12	0.713
FPER_13	0.784
FPER_14	0.833
FPER_15	0.623
FPER_16	0.627
Ekstraksiyon Yöntemi: Temel Bileşen Analizi Açıklanan Toplam Varyans: %51.674	

Çevresel Belirsizlik ölçeği için keşfedici faktör analizi aşağıda verilmiştir. Açıklanan Varyansın %53.055 olduğu ve alt boyutlardaki hiçbir ifadenin 0,30 'dan az faktör yükü içermemesi sebebiyle geçerlilik seviyeleri test edilmiş, ölçeğin kullanılabilir nitelikte olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 15. Çevresel Belirsizlik Keşfedici Faktör Analizi Sonuçları

Çevresel Belirsizlik Ölçeği	
Alt Boyutlar	Çevresel Belirsizlik (VUCA)
VUCA_01	0.799
VUCA_02	0.839
VUCA_03	0.781
VUCA_04	0.784
VUCA_05	0.841
VUCA_06	0.443
VUCA_07	0.644
VUCA_08	0.600
Ekstraksiyon Yöntemi: Temel Bileşen Analizi Açıklanan Toplam Varyans: %53.055	

3.4. Korelasyon Analizleri

Araştırmada yer alan değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan Pearson korelasyon analizi sonuçları Tablo 16.'de verilmektedir. Literatürde sosyal bilimlerde korelasyon katsayısı; 0.00 ise (ilişki yok), 0.01-0.29 ise (düşük düzeyde ilişki), 0.30-0.70 ise (orta düzeyde ilişki), 0.71-0.99 ise (yüksek düzeyde ilişki), 1.00 ise (mükemmel ilişki) olarak tanımlanabilir (Köklü ve diğ., 2006).

Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre; Endüstri 4.0 ile Dönüşümsel Liderlik arasında (r:0.427 ; p<0,01), Endüstri 4.0 ile Çevik Liderlik arasında (r:0.559 ; p<0,01), Endüstri 4.0 ile Dijital Liderlik arasında (r:0.473 ; p<0,01), Endüstri 4.0 ile Firma Performansı arasında (r:0.527 ; p<0,01), Endüstri 4.0 ile Çevresel Belirsizlik arasında (r:0.470 ; p<0,01), Firma Performansı ile Dönüşümsel Liderlik arasında (r:0.503 ; p<0,01), Firma Performansı ile Çevik Liderlik arasında (r: 0.680 ; p<0,01), Firma Performansı ile Dijital Liderlik arasında (r: 0.527 ; p<0,01), orta düzeyde bir ilişki vardır. Bu ilişkiler pozitif yönlü ve anlamlıdır.

Bu sonuçlara göre; katılımcıların Endüstri 4.0 algıları arttıkça, Dönüşümsel Liderlik, Çevik Liderlik, Dijital Liderlik, Firma Performansı, Çevresel Belirsizlik algılarıda aynı yönde artmaktadır. Ayrıca; katılımcıların Firma Performansı algıları arttıkça, Dönüşümsel Liderlik, Çevik Liderlik, Dijital Liderlik algılarıda aynı yönde artmaktadır.

Tablo 16. Değişkenler Arasındaki İlişkiye Yönelik Korelasyon Analizi Sonuçları

	Ort.	**S.S.**	**Sig.**	EN40	DONL	CEVL	DVOL	FPER	VUCA
EN40: Endüstri 4.0	3.51	0.742	<0.001	---					
DONL: Dönüşümsel Liderlik	3.76	0.732	<0.001	0.427**	---				
CEVL: Çevik Liderlik	3.75	0.747	<0.001	0.559**	0.821**	---			
DVOL: Dijital Liderlik	3.58	0.836	<0.001	0.473**	0.783**	0.812**	---		
FPER: Firma Performansı	3.76	0.630	<0.001	0.527**	0.503**	0.680**	0.527**	---	
VUCA: Çevresel Belirsizlik	3.53	0.676	<0.001	0.470**	0.279**	0.341**	0.201**	0.287**	---
**. Correlation is sig. at the 0.01 level (1-tailed, Pearson).									

Ayrıca Tablo 17.'de Alt boyutlara ilişkin korelasyon değerleride verilmiştir. (0.166-0.916) arasında değişen korelasyon katsayıları görülmektedir. Çevresel Belirsizlik (VUCA) değişkeni ile diğer alt boyutların düşük ve orta düzeyle ilişkide olduğu (0.176-0.450), yine Firma Performansı değişkeni ile diğer alt boyutların orta ve yüksek düzeyde ilişkide olduğu (0.363-0738) görülmektedir. Çevik Liderlik alt boyutu Sorumluluk ve Proaktivite ile Dijital Liderlik alt boyutları olan Dijital Yetkinlik, İnsanı Beceriler (4.0), Veri Odaklılık yüksek düzeyde ilişkili olduğu (0.747-0.767-0.719) görülmektedir.

Çevik Liderlik alt boyutları; Sorumluluk ve Proaktivite ile Duygusal Çeviklik, Dönüşümsel Liderliğin alt boyutları olan; İdealleştirilmiş Etki (Atfedilen), İlham Verici Motivasyon, Bireysel Destek (Önem), Entelektüel Uyarım ile yüksek düzeyde ilişkiye sahip olduğu görülmektedir (0.735-0.813). Dijital Liderlik alt boyutu İnsanı Beceriler (4.0) ile Bireysel Destek (Önem), Entelektüel Uyarım yüksek düzeyde ilişkilidir (0.734-0.772). Çevik Liderlik ve Dönüşümsel Liderlik kendi alt boyutları ile yüksek ilişkilidir. Bunların dışında kalan alt boyutların birbirleri ile orta düzeyde ilişkili olduğu tabloda görülmektedir (0.30-0.70).

Tablo 17. Alt Boyutlar Arasındaki İlişkiye Yönelik Korelasyon Analizi Sonuçları

	Ort.	S.S.	Sig.	EN40_IM	EN40_PM	EN40_DZ	EN40_OK	DONL_ID	DONL_IA	DONL_IM	DONL_BD	DONL_EU	CEVL_YT	CEVL_ES	CEVL_TV	CEVL_HZ	CEVL_SP	CEVL_DC	DVOL_DY	DVOL_BC	DVOL_VO	FPER	VUCA
EN40_IM	3.6058	0.74075	<0.001	---																		
EN40_PM	3.4924	0.89994	<0.001	0.547**	---																	
EN40_DZ	3.5706	0.90697	<0.001	0.663**	0.677**	---																
EN40_OK	3.2995	0.91739	<0.001	0.660**	0.669**	0.762**	---															
DONL_ID	3.8071	0.74632	<0.001	0.355**	0.317**	0.379**	0.331**	---														
DONL_IA	3.7373	0.79087	<0.001	0.251**	0.240**	0.330**	0.257**	0.558**	---													
DONL_IM	3.8414	0.79773	<0.001	0.405**	0.281**	0.437**	0.348**	0.639**	0.793**	---												
DONL_BD	3.6815	0.95552	<0.001	0.331**	0.248**	0.368**	0.305**	0.594**	0.809**	0.750**	---											
DONL_EU	3.7424	0.87478	<0.001	0.380**	0.269**	0.395**	0.308**	0.625**	0.734**	0.749**	0.838**	---										
CEVL_YT	3.8820	0.68188	<0.001	0.483**	0.511**	0.585**	0.568**	0.488**	0.555**	0.576**	0.536**	0.584**	---									
CEVL_ES	3.6870	0.92987	<0.001	0.497**	0.362**	0.525**	0.486**	0.442**	0.431**	0.548**	0.494**	0.573**	0.743**	---								
CEVL_TV	3.8883	0.79749	<0.001	0.488**	0.440**	0.570**	0.509**	0.495**	0.393**	0.531**	0.469**	0.513**	0.777**	0.735**	---							
CEVL_HZ	3.7783	0.85644	<0.001	0.503**	0.411**	0.563**	0.518**	0.377**	0.390**	0.483**	0.456**	0.514**	0.745**	0.698**	0.780**	---						
CEVL_SP	3.6675	0.95065	<0.001	0.345**	0.277**	0.434**	0.360**	0.575**	0.779**	0.767**	0.813**	0.771**	0.655**	0.642**	0.571**	0.538**	---					
CEVL_DC	3.6599	0.98347	<0.001	0.292**	0.242**	0.393**	0.341**	0.501**	0.751**	0.743**	0.766**	0.735**	0.622**	0.596**	0.470**	0.496**	0.916**	---				
DVOL_DY	3.5300	0.86659	<0.001	0.370**	0.282**	0.451**	0.400**	0.536**	0.604**	0.693**	0.658**	0.692**	0.630**	0.591**	0.618**	0.590**	0.747**	0.681**	---			
DVOL_BC	3.5787	0.91523	<0.001	0.362**	0.287**	0.460**	0.353**	0.537**	0.665**	0.694**	0.734**	0.772**	0.648**	0.584**	0.605**	0.548**	0.767**	0.730**	0.863**	---		
DVOL_VO	3.6472	0.87047	<0.001	0.460**	0.346**	0.529**	0.448**	0.539**	0.596**	0.656**	0.656**	0.681**	0.601**	0.511**	0.557**	0.540**	0.719**	0.662**	0.822**	0.843**	---	
FPER	3.7643	0.62971	<0.001	0.420**	0.410**	0.516**	0.485**	0.363**	0.409**	0.469**	0.467**	0.489**	0.650**	0.510**	0.591**	0.738**	0.565**	0.528**	0.493**	0.509**	0.497**	---
VUCA	3.5324	0.67562	<0.001	0.450**	0.362**	0.423**	0.394**	0.311**	0.245**	0.321**	0.204**	0.166**	0.288**	0.285**	0.251**	0.276**	0.306**	0.318**	0.199**	0.191**	0.176**	0.287**

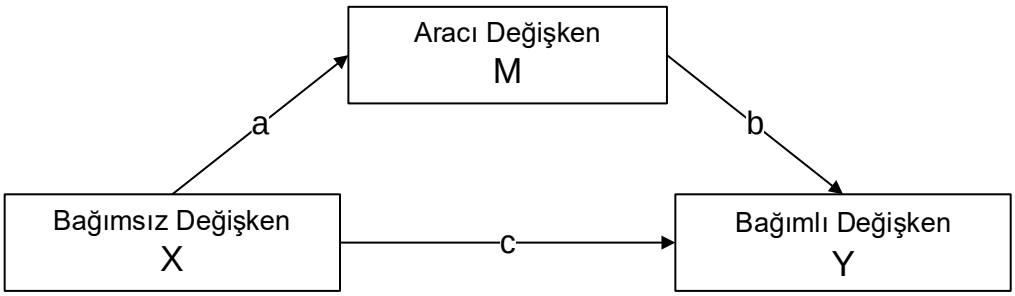
**. Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed,Pearson).

EN40	Endüstri 4.0	DONL	Dönüşümsel Liderlik	CEVL	Çevik Liderlik	DVOL	Dijital Liderlik
EN40_IM	İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü	DONL_ID	İdealleştirilmiş Etki (Davranış)	CEVL_YT	Yetkinlik	DVOL_DY	Dijital Yetkinlik
EN40_PM	Pazar ve Müşteri Girişi	DONL_IA	İdealleştirilmiş Etki (Atfedilen)	CEVL_ES	Esneklik	DVOL_BC	İnsanı Beceriler (4.0)
EN40_DZ	Değer Zincirleri ve Süreçleri	DONL_IM	İlham Verici Motivasyon	CEVL_TV	Tepki Verme/ Cevap Verme	DVOL_VO	Veri Odaklılık
EN40_OK	Örgüt ve Kültür	DONL_BD	Bireysel Destek (Önem)	CEVL_HZ	Hız	FPER	Firma Performansı
		DONL_EU	Entelektüel Uyarım	CEVL_SP	Sonuçluluk ve Proaktivite	VUCA	Çevresel Belirsizlik
				CEVL_DC	Duygusal Çeviklik		

3.5. Regresyon Analizleri

3.5.1. Aracı (Mediator) Değişken Regresyon Analizleri

Aracı değişken, iki değişken arasındaki sebep-sonuç ilişkisinin bir parçasıdır. Aracılık (Mediation) ilişkisi Şekil 3.'deki modelle gösterilerek, test edilir. Bu modelde; bağımsız değişken: X, bağımlı değişken: Y ve aracı değişken: M olarak temsil edilir. "c" yolu bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki etkiyi, "a" yolu bağımsız değişken ile aracı değişken arasındaki etkiyi, "b" yoluysa aracı değişken ile bağımlı değişken arasındaki etkiyi gösterir (Baron & Kenny, 1986, s. 116).



Şekil 5. Aracı Değişken Modeli
Kaynak: (Baron & Kenny, 1986)

Aracı değişkeni test etmek için en sık kullanılan yöntem Nedensel Adım yöntemidir. Yöntem ilk olarak Judd ve Kenny (1981) 'nin yaptıkları çalışmalarda kullanılmıştır. Nedensel adım yaklaşımına göre aracılık etkisinin varlığından söz edebilmek aşağıda yer verilen 4 koşulun sağlanması gerekmektedir ve bu koşullar regresyon analizleri ile test edilir.

1. X bağımsız değişkeninin, Y bağımlı değişkeni üzerindeki toplam etkisi anlamlı olmalıdır.
2. X bağımsız değişkeninin, M aracı değişken üzerindeki etkisi anlamlı olmalıdır.
3. X bağımsız değişkeninin varlığında; M aracı değişkeninin Y üzerindeki etkisi anlamlı olmalıdır.
4. M aracı değişkeninin varlığında; X bağımsız değişkeninin Y bağımlı değişken üzerindeki düzeltilmiş doğrudan etkisinin anlamlı olmaması (tam aracı) yada anlamlılığında düşüş olması (kısmi aracı) gerekir.

Bu yöntem ve analiz sonucunda, kısmi veya tam aracılık kararı verilmektedir. Öte yandan, aracı etkiden bahsedebilmek için sağlanması gereken şartlara ek olarak, bağımsız değişkenin (aracı değişken vasıtasıyla) bağımlı değişken üzerindeki dolaylı etkisinin (a.b yolunun) anlamlı olup olmadığını tespit etmek için sıklıkla Sobel test kullanılmaktadır. Bu test, ilgili değişkenlere ait düzeltilmemiş regresyon katsayıları (β) ve bunlara ait

standart hata değerleri kullanılarak hesaplanır (Sobel, 1982). Bu test Hayes Process macro v4 ile yapılmıştır.

Tablo 18.'de görüleceği gibi Endüstri 4.0 bağımsız değişkeninin, bağımlı değişken olan Firma Performansı üzerindeki etkisi test edilmiş ve pozitif ve anlamlı etkisi olduğu görülmüştür (β:0.527 ; p<0,01). Bir başka deyişle; R^2:0.277 yani Endüstri 4.0 değişkeni Firma Performansını %27,7 oranında açıklamaktadır.

Dönüşümsel Liderliğin, Firma Performansı üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu görülmüştür (β:0.503; p<0,01). Bir başka deyişle; R^2:0.253 yani Dönüşümsel Liderlik değişkeni Firma Performansını %25,3 oranında açıklamaktadır.

Endüstri 4.0'ın, Dönüşümsel Liderlik üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu görülmüştür (β:0.427; p<0,01). Bir başka deyişle; R^2:0.183 yani Endüstri 4.0 değişkeni Dönüşümsel Liderliği %18,3 oranında açıklamaktadır.

Son olarak; Dönüşümsel Liderlik varlığında; Endüstri 4.0'ın Firma Performansı üzerindeki düzeltilmiş doğrudan etkisinin anlamlılığında düşüş olduğu (kısmi aracı) görülmüştür (β:0.381; p<0,01).

Daha sonra yapılan Sobel testi ile yine Tablo 18.'de, Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Etkisinde Dönüşümsel Liderliğin doğrudan dolaylı ve toplam etkisine dair bulgular görülmektedir. Endüstri 4.0'ın Firma Performansına toplam etkinin (β:0.4471; p<0,01) (t=8.6486) ve doğrudan etkinin (β:0.3235; p<0,01) (t=6.0541) anlamlı olduğu, Dönüşümsel Liderliğin aracı rolündeki dolaylı etkisinin (β:0.1236) olduğu görülmüştür. LLCI-ULCI değerlerinin "0" içermediği görülmüştür. Bu sonuçlardan kısmi aracılık etkisi olduğu söylenebilir.

Tablo 18. Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Etkisinde Dönüşümsel Liderliğin Kısmi Aracı Rolü Regresyon ve Sobel Testleri

Bağımsız Değişken	**Bağımlı Değişken**	**Constant**	**β**	**R^2**	**Sig.**	**S.H.**	**t**	**F**
EN40	FPER	2.196	0.527	0.277	<0.001	0.5367	8.649	74.798
DONL	FPER	2.136	0.503	0.253	<0.001	0.5455	8.134	66.157
EN40	DONL	2.282	0.427	0.183	<0.001	0.6637	6.602	43.586
EN40	FPER	1.528	0.381	0.372	<0.001	0.5016	6.054	57.452
DONL			0.340		<0.001		5.410	

Aracı Değişken: DONL	**β**	**S.H.**	**t**	**LLCI**	**ULCI**	**Sig.**
Toplam Etki	0.4471	0.0517	8.6486	0.3452	0.5491	<0.001
Doğrudan Etki	0.3235	0.0534	6.0541	0.2181	0.4290	<0.001
	β	**Boot S.H.**		**Boot LLCI**	**Boot ULCI**	
Dolaylı Etki	0.1236	0.0316		0.0653	0.1894	

Tablo 19.'da görüleceği gibi Endüstri 4.0 bağımsız değişkeninin, bağımlı değişken olan Firma Performansı üzerindeki etkisi test edilmiş ve pozitif ve anlamlı etkisi olduğu görülmüştür (β:0.527 ; p<0,01). Bir başka deyişle; R^2:0.277 yani Endüstri 4.0 değişkeni Firma Performansını %27,7 oranında açıklamaktadır.

Çevik Liderliğin, Firma Performansı üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu görülmüştür (β: 0.680; p<0,01). Bir başka deyişle; R^2:0.463 yani Çevik Liderlik değişkeni Firma Performansını %46,3 oranında açıklamaktadır.

Endüstri 4.0'ın, Çevik Liderlik üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu görülmüştür (β:0.559; p<0,01). Bir başka deyişle; R^2:0.313 yani Endüstri 4.0 değişkeni Çevik Liderliği %31,3 oranında açıklamaktadır.

Son olarak; Çevik Liderlik varlığında; Endüstri 4.0'ın Firma Performansı üzerindeki düzeltilmiş doğrudan etkisinin anlamlılığında düşüş olduğu (kısmi aracı) görülmüştür (β:0.213; p<0,01).

Daha sonra yapılan Sobel testi ile yine Tablo 19.'da, Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Etkisinde Çevik Liderliğin doğrudan, dolaylı ve toplam etkisine dair bulgular görülmektedir. Endüstri 4.0'ın Firma Performansına toplam etkinin (β:0.4471; p<0,01) (t=8.6486) ve doğrudan etkinin (β:0.1806; p<0,01) (t=3.4510) anlamlı olduğu, Çevik Liderliğin aracı rolündeki dolaylı etkisinin (β:0.2665) olduğu görülmüştür. LLCI-ULCI değerlerinin "0" içermediği görülmüştür. Bu sonuçlardan kısmi aracılık etkisi olduğu söylenebilir.

Tablo 19. Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Etkisinde Çevik Liderliğin Kısmi Aracı Rolü Regresyon ve Sobel Testleri

Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Constant	β	R^2	Sig.	S.H.	t	F
EN40	FPER	2.196	0.527	0.277	<0.001	0.5367	8.649	74.798
CEVL	FPER	1.611	0.680	0.463	<0.001	0.4628	12.957	167.897
EN40	CEVL	1.779	0.559	0.313	<0.001	0.6205	9.419	88.715
EN40	FPER	1.354	0.213	0.494	<0.001	0.4504	3.452	94.604
CEVL			0.561		<0.001		9.109	

Aracı Değişken: CEVL	β	S.H.	t	LLCI	ULCI	Sig.
Toplam Etki	0.4471	0.0517	8.6486	0.3452	0.5491	<0.001
Doğrudan Etki	0.1806	0.0523	3.4510	0.0774	0.2838	<0.001
	β	**Boot S.H.**		**Boot LLCI**	**Boot ULCI**	
Dolaylı Etki	0.2665	0.0459		0.1779	0.3583	

Tablo 20.'de görüleceği gibi Endüstri 4.0 bağımsız değişkeninin, bağımlı değişken olan Firma Performansı üzerindeki etkisi test edilmiş ve pozitif ve anlamlı etkisi olduğu görülmüştür (β:0.527; p<0,01). Bir başka deyişle; R^2:0.277 yani Endüstri 4.0 değişkeni Firma Performansını %27,7 oranında açıklamaktadır.

Dijital Liderliğin, Firma Performansı üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu görülmüştür (β:0.527; p<0,01). Bir başka deyişle; R^2:0.277 yani Dijital Liderlik değişkeni Firma Performansını %27,7 oranında açıklamaktadır.

Endüstri 4.0'ın, Dijital Liderlik üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu görülmüştür (β:0.473; p<0,01). Bir başka deyişle; R^2:0.224 yani Endüstri 4.0 değişkeni Dijital Liderliği %22,4 oranında açıklamaktadır.

Son olarak; Dijital Liderlik varlığında; Endüstri 4.0'ın Firma Performansı üzerindeki düzeltilmiş doğrudan etkisinin anlamlılığında düşüş olduğu (kısmi aracı) görülmüştür (β:0.357; p<0,01).

Daha sonra yapılan Sobel testi ile yine Tablo 20.'de, Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Etkisinde Dijital Liderliğin doğrudan, dolaylı ve toplam etkisine dair bulgular görülmektedir. Endüstri 4.0'ın Firma Performansına toplam etkinin (β:0.4471; p<0,01) (t=8.6486) ve doğrudan etkinin (β:0.3034; p<0,01) (t=5.5510) anlamlı olduğu, Dijital Liderliğin aracı rolündeki dolaylı etkisinin (β:0.1438) olduğu görülmüştür. LLCI-ULCI değerlerinin "0" içermediği görülmüştür. Bu sonuçlardan kısmi aracılık etkisi olduğu söylenebilir.

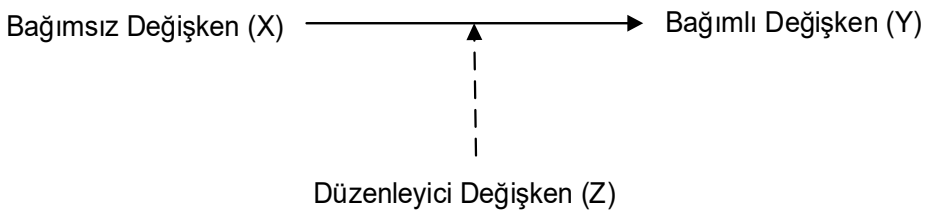
Tablo 20. Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Etkisinde Dijital Liderliğin Kısmi Aracı Rolü Regresyon ve Sobel Testleri

Bağımsız Değişken	**Bağımlı Değişken**	**Constant**	**β**	**R^2**	**Sig.**	**S.H.**	**t**	**F**
EN40	FPER	2.196	0.527	0.277	<0.001	0.5367	8.649	74.798
DVOL	FPER	2.345	0.527	0.277	<0.001	0.5366	8.653	74.880
EN40	DVOL	1.706	0.473	0.224	<0.001	0.7385	7.503	56.299
EN40	FPER	1.737	0.357	0.376	<0.001	0.4998	5.551	58.571
DVOL			0.358		<0.001		5.557	

Aracı Değişken: DVOL	**β**	**S.H.**	**t**	**LLCI**	**ULCI**	**Sig.**
Toplam Etki	0.4471	0.0517	8.6486	0.3452	0.5491	<0.001
Doğrudan Etki	0.3034	0.0547	5.5510	0.1956	0.4112	<0.001
	β	**Boot S.H.**		**Boot LLCI**	**Boot ULCI**	
Dolaylı Etki	0.1438	0.0351		0.0796	0.2176	

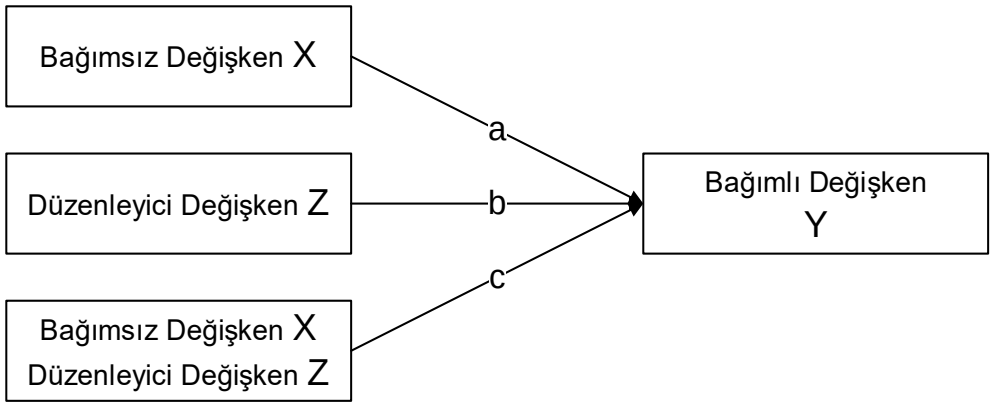
3.5.2. Düzenleyici (Moderator) Değişken Regresyon Analizleri

Düzenleyici değişken temel olarak bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasındaki ilişkinin gücünü veya yönünü etkileyen değişken olarak tanımlanır. Başka bir bir ifadeyle söylemek gerekirse; düzenleyici değişken, bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkinin gücünü artırabilir, azaltabilir ya da bu ilişkinin yönünü değiştirebilir. Düzenleyici değişken; demografik özellikler gibi nitel olabileceği gibi, nicelde olabilir. İki değişken arasındaki ilişkinin üçüncü bir değişkenin aldığı değerlere göre gösterdiği değişim ise "düzenleyici etki" olarak tanımlanabilir. Düzenleyici etki analizi, (Baron & Kenny,1986) tarafından yayınlanan makale sonrasında araştırmalarda oldukça yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bir X bağımsız değişkeni ile Y bağımlı değişkeni arasındaki ilişkinin derecesi, üçüncü bir değişken olan Z'nin seviyelerinden etkileniyor ise Z'ye iki değişkenin arasındaki değişkenin düzenleyicisi (moderatörü) denir. X, Y ve Z değişkenleri arasındaki ilişki Şekil 6. 'de açıklanmıştır.



Şekil 6. Düzenleyici Değişkenin Bağımlı ve Bağımsız Değişken Arasındaki İlişkiye Etkisi
Kaynak: (Baron & Kenny, 1986)

Modelde düzenleyici değişkenin ilişkisel olarak ne şekilde yer aldığı, aracı değişkende olduğu gibi path diyagramı ile gösterilebilir. Üç farklı nedensel yol ile düzenleyici değişkenin bulunduğu model diyagram yardımıyla gösterilebilir. Bu yollar; bağımsız değişkenin bağımlı değişken ile ilişkisi, düzenleyici değişkenin bağımlı değişken ile ilişkisi ve bağımsız değişken ve düzenleyici değişkenin birlikte bağımlı değişken ile ilişkisini temsil eder. Bu üç nedensel yol Şekil 7.'de gösterilmiştir.



Şekil 7. Temel Düzenleyici Değişken Modeli
Kaynak: (Baron & Kenny, 1986)

Şekil 7.'den görüleceği üzere (a) yolu bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini, (b) yolu düzenleyici değişkenin bağımsız değişken üzerindeki kontrol etkisini ve (c) yolu ise bağımsız ve düzenleyici değişkenin etkileşiminin bağımsız değişken üzerindeki etkisini göstermektedir. (c) yolunun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını, düzenleyici değişken etkisinin test edilmesinde kurulacak hipotez test etmektedir. Temel düzenleyici etki modelinde (a) ve (b) yollarının da istatistiksel olarak anlamlı çıkması mümkün olmakla birlikte, bu yollar düzenleyici değişkenin test edilmesi amacıyla kullanılmamaktadır.

Tablo 21.'de Çevresel Belirsizlik değişkeninin düzenleyici etkisini test etmek amacıyla yapılan analiz sonuçları görülmektedir. Tablo incelendiğinde ise; değişkenler arasında düzenleyici etkiye rastlanmamıştır (Moderator; $p>0.01$). Buradan hareketle, Çevik Liderlik-Firma Performansı, Dönüşümsel Liderlik-Firma Performansı, Dijital

Liderlik-Firma Performansı, Endüstri 4.0- Çevik Liderlik, Endüstri 4.0-Dönüşümsel Liderlik, Endüstri 4.0-Dijital Liderlik, Endüstri 4.0-Firma Performansı arasında, Çevresel Belirsizliğin arttırıcı ya da azaltıcı herhangi bir rolünün olmadığı sonucuna varılabilir.

Tablo 21. Çevresel Belirsizliğin (VUCA) Düzenleyici Değişken Testleri

Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Model	Standardize edilmemiş β	S.H.	β	t	Sig.
CEVL	FPER	(Constant)	3.768	0.034		109.297	<0.001
		Zscore: CEVL	0.413	0.036	0.656	11.597	<0.001
		Zscore: VUCA	0.039	0.035	0.062	1.114	0.267
		Moderator	-0.011	0.029	-0.020	-0.382	0.703
DONL	FPER	(Constant)	3.772	0.039		95.534	<0.001
		Zscore: VUCA	0.101	0.040	0.161	2.527	0.012
		Zscore: DONL	0.285	0.040	0.452	7.051	<0.001
		Moderator	-0.027	0.033	-0.049	-0.798	0.426
DVOL	FPER	(Constant)	3.763	0.038		98.535	<0.001
		Zscore: VUCA	0.119	0.038	0.188	3.084	0.002
		Zscore: DVOL	0.309	0.039	0.491	7.909	<0.001
		Moderator	0.007	0.036	0.013	0.207	0.836
EN40	CEVL	(Constant)	3.753	0.048		77.663	<0.001
		Zscore: VUCA	0.075	0.050	0.100	1.493	0.137
		Zscore: EN40	0.382	0.051	0.512	7.456	<0.001
		Moderator	0.000	0.042	0.000	-0.001	0.999
EN40	DONL	(Constant)	3.771	0.052		72.915	<0.001
		Zscore: VUCA	0.074	0.054	0.101	1.379	0.169
		Zscore: EN40	0.274	0.055	0.374	4.992	<0.001
		Moderator	-0.018	0.045	-0.027	-0.411	0.681
EN40	DVOL	(Constant)	3.557	0.058		61.640	<0.001
		Zscore: VUCA	-0.025	0.060	-0.029	-0.410	0.683
		Zscore: EN40	0.418	0.061	0.499	6.822	<0.001
		Moderator	0.044	0.050	0.057	0.876	0.382
EN40	FPER	(Constant)	3.759	0.042		89.568	<0.001
		Zscore: VUCA	0.032	0.044	0.051	0.732	0.465
		Zscore: EN40	0.319	0.045	0.507	7.173	<0.001
		Moderator	0.012	0.036	0.020	0.327	0.744

3.6. Farklılık Analizleri

Katılımcıların çalıştığı endüstri türlerine, firma büyüklüğüne, firma sektörüne göre, araştırma kapsamında ele alınan değişkenlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılığa neden olup olmadığını tespit etmek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi yapılmıştır.

Tablo 22. de görüleceği gibi, katılımcıların çalıştıkları endüstri türleri, Endüstri 4.0 ana değişkeninde ve Pazar ve Müşteri Girişi, Örgüt ve Kültür alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır ($p<0,01$).

Endüstri 4.0 değişkeninde farklılığa neden olan gruplar incelendiğinde; Üretim/İmalat ve Hizmet/Servis endüstri türleri arasındaki farklılığı anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0,01$). Üretim/İmalat ve Dijital/Yazılım arasındaki farklılık ise ($p<0,05$) seviyesinde anlamlıdır.

Tabloda bulunan Pazar ve Müşteri Girişi alt boyutunun, Üretim/İmalat ve Hizmet/Servis endüstri türleri arasındaki farklılığının anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0,01$).

Yine Örgüt ve Kültür alt boyutunun, Üretim/İmalat ve Hizmet/Servis endüstri türleri arasındaki farklılığının anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0,01$).

İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü, Değer Zincirleri ve Süreçleri alt boyutları endüstri türlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Tablodan anlaşılan bir diğer nokta; Endüstri 4.0 olgunluk seviyesi algısının Dijital/Yazılım endüstrisinde Hizmet/Servis ve Üretim/İmalat endüstrilerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 22. Endüstri Türüne Göre, Endüstri 4.0 Olgunluk Seviyeleri ve Alt Boyutlarının Anova Analizi

		N	Ortalama	S.S.	F	Sig.	Post-Hoc
Endüstri 4.0 Ort.	Üretim/İmalat	103	3.35	0.71364	5.220	0.006	1-2 p= 0.014 1-3 p= 0.044 2-3 p= 0.847
	Hizmet/Servis	78	3.66	0.76837			
	Dijital/Yazılım	16	3.76	0.56981			
İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü	Üretim/İmalat	103	3.51	0.74821	2.854	0.060	1-2 p= 0.371 1-3 p= 0.006 2-3 p= 0.111
	Hizmet/Servis	78	3.66	0.76067			
	Dijital/Yazılım	16	3.95	0.43341			
Pazar ve Müşteri Girişi	Üretim/İmalat	103	3.25	0.89718	8.645	<0.001	1-2 p= 0.000 1-3 p= 0.109 2-3 p= 0.955
	Hizmet/Servis	78	3.77	0.83877			
	Dijital/Yazılım	16	3.71	0.79466			
Değer Zincirleri ve Süreçleri	Üretim/İmalat	103	3.48	0.80494	1.250	0.289	1-2 p= 0.397 1-3 p= 0.484 2-3 p= 0.929
	Hizmet/Servis	78	3.66	1.02848			
	Dijital/Yazılım	16	3.75	0.88091			
Örgüt ve Kültür	Üretim/İmalat	103	3.10	0.87611	5.367	0.005	1-2 p= 0.007 1-3 p= 0.177 2-3 p= 0.989
	Hizmet/Servis	78	3.51	0.92485			
	Dijital/Yazılım	16	3.55	0.90009			

Tablo 23. ‘de görüleceği gibi, katılımcıların çalıştıkları firma büyüklüklerine göre, Endüstri 4.0 ana değişkeninde ve tüm alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır ($p<0,01$).

Tablodan anlaşılan bir diğer nokta; Endüstri 4.0 olgunluk algısının en yüksek seviyede (51-200) çalışan aralığındaki firmalarda olduğu görülmektedir.

Tablo 23. Firma Büyüklüğüne Göre, Endüstri 4.0 Olgunluk Seviyeleri ve Alt Boyutlarının Anova Analizi

		N	Ortalama	S.S.	F	Sig.
Endüstri 4.0 Ort.	1-10	13	3.5531	0.75831	5.685	<0.001
	11-50	14	3.3673	0.89213		
	51-200	34	3.5840	0.70721		
	201-500	45	3.5376	0.61274		
	501-1000	33	2.9697	0.77772		
	1000+	58	3.7660	0.65147		
İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü	1-10	13	3.7308	0.78037	4.429	<0.001
	11-50	14	3.8214	0.84597		
	51-200	34	3.7941	0.58612		
	201-500	45	3.4963	0.76582		
	501-1000	33	3.1414	0.77518		
	1000+	58	3.7644	0.64060		
Pazar ve Müşteri Girişi	1-10	13	3.6410	0.80751	3.266	<0.001
	11-50	14	3.1429	0.94022		
	51-200	34	3.6029	0.90362		
	201-500	45	3.5333	0.87876		
	501-1000	33	3.0253	0.85505		
	1000+	58	3.7126	0.86450		
Değer Zincirleri ve Süreçleri	1-10	13	3.4154	1.09988	4.591	<0.001
	11-50	14	3.4571	1.18043		
	51-200	34	3.5706	1.05041		
	201-500	45	3.7422	0.64754		
	501-1000	33	2.9818	0.84464		
	1000+	58	3.8345	0.76790		
Örgüt ve Kültür	1-10	13	3.3269	1.14739	8.589	<0.001
	11-50	14	2.9107	0.98843		
	51-200	34	3.2574	0.84496		
	201-500	45	3.3500	0.74696		
	501-1000	33	2.6136	0.89506		
	1000+	58	3.7629	0.75426		

Tablo 24. ‘de görüleceği gibi, katılımcıların çalıştıkları firma sektörüne göre, Endüstri 4.0 ana değişkeninde ve alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır ($p<0,05$).

Endüstri 4.0 değişkeninde farklılığa neden olan gruplar incelendiğinde; firma sektörleri arasındaki farklılığın anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü, Pazar ve Müşteri Girişi, Değer Zincirleri ve Süreçleri alt boyutları firma sektörüne göre anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$).

Yine Örgüt ve Kültür alt boyutu, firma sektörüne göre anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,01$).

Tablodan anlaşılan bir diğer nokta; Endüstri 4.0 olgunluk algısının en yüksek Lojistik/Ulaşım, Bilişim/Elektronik/Yazılım ve Enerji sektörlerindeki firmalarda olduğu görülmektedir.

Tablo 24. Firma Sektörüne Göre, Endüstri 4.0 ve Alt Boyutlarının Anova Analizi

		N	Ortalama	S.S.	F	Sig.
Endüstri 4.0 Ort.	Otomotiv	45	3.4180	0.66115	1.741	0.047
	İnşaat/Yapı Ürünleri	11	3.4935	1.12854		
	Kimya/Plastik/Seramik	10	3.3762	0.64181		
	Makine	5	3.4095	0.86150		
	Eğitim	5	3.1238	0.72265		
	İlaç/Sağlık	6	2.6587	0.40002		
	Savunma Sanayii	4	3.3452	0.91875		
	Tarım	3	3.6825	0.23490		
	Enerji	9	3.8042	0.56817		
	Metal/Maden	10	3.0952	0.61106		
	Gıda	4	3.5952	1.05946		
	Beyaz Eşya	3	3.5714	0.17169		
	Tekstil	11	3.6926	0.77412		
	Bilişim/Elektronik/Yazılım	29	3.8276	0.52139		
	Lojistik/Ulaşım	14	3.8537	0.57643		
	Diğer	28	3.4252	0.91734		
İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü	Otomotiv	45	3.5185	0.76063	1.828	0.034
	İnşaat/Yapı Ürünleri	11	3.7121	0.94013		
	Kimya/Plastik/Seramik	10	3.6500	0.45440		
	Makine	5	3.8000	0.81138		
	Eğitim	5	3.2667	0.82158		
	İlaç/Sağlık	6	2.9722	0.77758		
	Savunma Sanayii	4	4.0417	0.39382		
	Tarım	3	3.8333	0.16667		
	Enerji	9	3.3889	0.80795		
	Metal/Maden	10	3.0500	0.49097		
	Gıda	4	3.8750	0.89624		
	Beyaz Eşya	3	3.3889	0.53576		
	Tekstil	11	3.7121	0.75311		
	Bilişim/Elektronik/Yazılım	29	4.0057	0.51076		
	Lojistik/Ulaşım	14	3.7738	0.49184		
	Diğer	28	3.4762	0.90006		
Pazar ve Müşteri Girişi	Otomotiv	45	3.3370	0.85759	1.871	0.029
	İnşaat/Yapı Ürünleri	11	3.5303	1.24904		
	Kimya/Plastik/Seramik	10	3.3833	0.68516		
	Makine	5	2.8667	1.06328		
	Eğitim	5	3.7000	0.97468		
	İlaç/Sağlık	6	2.4444	0.50185		
	Savunma Sanayii	4	2.7500	1.36423		
	Tarım	3	3.6111	0.50918		
	Enerji	9	4.0370	0.80699		
	Metal/Maden	10	3.2333	0.81725		
	Gıda	4	3.2083	1.15770		
	Beyaz Eşya	3	3.6667	0.60093		
	Tekstil	11	3.7273	0.80372		
	Bilişim/Elektronik/Yazılım	29	3.7759	0.73770		
	Lojistik/Ulaşım	14	3.9048	0.75875		
	Diğer	28	3.5060	0.95094		

Tablo 24. Devam

Değer Zincirleri ve Süreçleri	Otomotiv	45	3.6933	0.67096	1.809	0.036
	İnşaat/Yapı Ürünleri	11	3.3273	1.35136		
	Kimya/Plastik/Seramik	10	3.4000	0.76594		
	Makine	5	3.6000	1.14891		
	Eğitim	5	2.5600	0.80498		
	İlaç/Sağlık	6	2.7667	0.75277		
	Savunma Sanayii	4	3.2000	1.32665		
	Tarım	3	3.8000	0.20000		
	Enerji	9	4.2000	0.43589		
	Metal/Maden	10	3.2200	0.70836		
	Gıda	4	3.7000	1.08934		
	Beyaz Eşya	3	3.7333	0.23094		
	Tekstil	11	3.8000	1.10995		
	Bilişim/Elektronik/Yazılım	29	3.8138	0.72295		
	Lojistik/Ulaşım	14	3.8143	0.81699		
	Diğer	28	3.3286	1.14596		
Örgüt ve Kültür	Otomotiv	45	3.0444	0.89234	2.134	0.010
	İnşaat/Yapı Ürünleri	11	3.3182	1.28497		
	Kimya/Plastik/Seramik	10	2.9250	0.94318		
	Makine	5	3.4000	1.06946		
	Eğitim	5	2.7500	0.93541		
	İlaç/Sağlık	6	2.3750	0.58630		
	Savunma Sanayii	4	3.3750	0.92421		
	Tarım	3	3.4167	0.14434		
	Enerji	9	3.5833	0.57282		
	Metal/Maden	10	2.8000	0.65405		
	Gıda	4	3.6250	1.25000		
	Beyaz Eşya	3	3.5000	0.66144		
	Tekstil	11	3.4773	0.84746		
	Bilişim/Elektronik/Yazılım	29	3.6552	0.79174		
	Lojistik/Ulaşım	14	3.9464	0.48217		
	Diğer	28	3.3482	1.02591		

3.7. Hipotez Testleri ve Sonuçları

Endüstri 4.0 ile Firma Performansı arasındaki ilişkiye yönelik, Endüstri 4.0 ile Liderlik 4.0 arasındaki ilişkiye yönelik, Endüstri 4.0 ile Çevresel Belirsizlik arasındaki ilişkiye yönelik, Liderlik 4.0 ile Firma Performansı arasındaki ilişkiye yönelik, Liderlik 4.0 ile Çevresel Belirsizlik arasındaki ilişkiye yönelik, Çevresel Belirsizlik ile Firma Performansı arasındaki ilişkiye yönelik hipotezler ve sonuçları verilmiştir.

Ayrıca Endüstri 4.0'ın, Firma Performansına etkisinde, Liderlik 4.0'ın "kısmi aracı" rolüne ilişkin, Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Liderlik 4.0 aracılığı ile etkisinde Çevresel Belirsizlik ortamının düzenleyici (moderatör) etkisine ilişkin hipotezler ve sonuçları verilmiştir.

Bunlara ek olarak; Endüstri4.0 olgunluğu endüstri türlerine, firma büyüklüğüne, firma sektörüne göre farklılık göstermesine ilişkin hipotezler ve sonuçları da Tablo 25.'de verilmiştir.

Burada görüleceği gibi;

H1-H2-H3-H4-H5-H6-H7 ana ve alt hipotezleri desteklenmiştir ($p<0,01$).

H8 ana ve alt hipotezleri desteklenmemiştir.

H9 ana hipotez desteklenmiş, Pazar ve Müşteri Girişi ve Örgüt ve Kültür ile ilgili alt hipotezler desteklenmiştir ($p<0,01$). Ama İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü ve Değer Zincirleri ve Süreçleri ile ilgili alt hipotezler desteklenmemiştir.

H10 ana ve alt hipotezleri desteklenmiştir ($p<0,01$).

H11 ana ve alt hipotezleri kısmen desteklenmiştir ($p<0,05$). Örgüt ve Kültür ile ilgili alt hipotez desteklenmiştir ($p<0,01$).

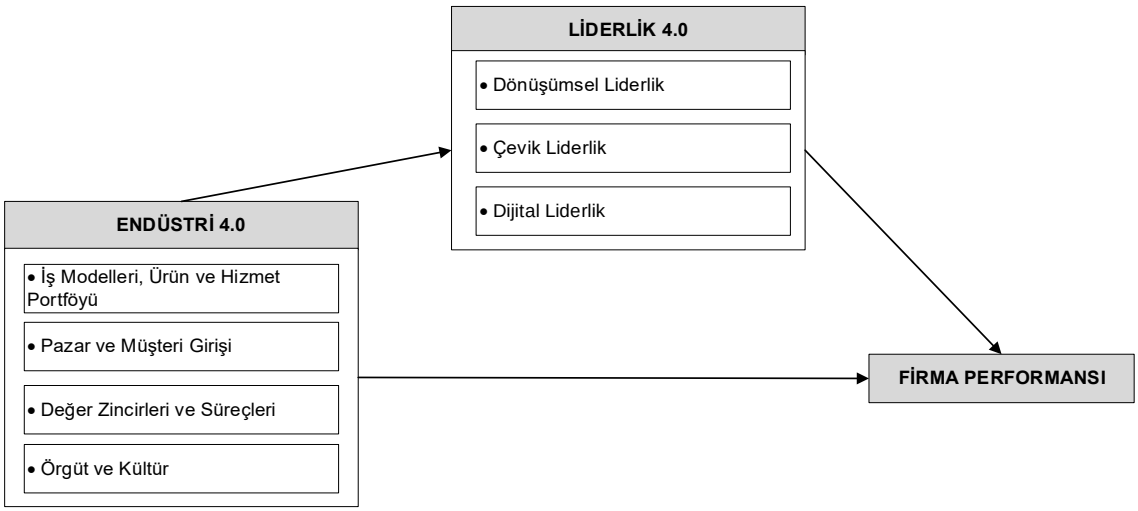
Tablo 25. Hipotez Testlerinin Sonuçları

Hipotez	Sonuç
H1: Endüstri 4.0 ile Firma Performansı arasında ilişki vardır	Desteklendi
H2: Endüstri 4.0 ile Liderlik 4.0 arasında ilişki vardır.	Desteklendi
H2.a: Endüstri 4.0 ile Dönüşümsel Liderlik arasında ilişki vardır.	Desteklendi
H2.b: Endüstri 4.0 ile Çevik Liderlik arasında ilişki vardır.	Desteklendi
H2.c: Endüstri 4.0 ile Dijital Liderlik arasında ilişki vardır.	Desteklendi
H3: Endüstri 4.0 ile Çevresel Belirsizlik arasında ilişki vardır.	Desteklendi
H4: Liderlik 4.0 ile Firma Performansı arasında ilişki vardır.	Desteklendi
H4.a: Dönüşümsel Liderlik ile Firma Performansı arasında ilişki vardır.	Desteklendi
H4.b: Çevik Liderlik ile Firma Performansı arasında ilişki vardır.	Desteklendi
H4.c: Dijital Liderlik ile Firma Performansı arasında ilişki vardır.	Desteklendi
H5: Liderlik 4.0 ile Çevresel Belirsizlik arasında ilişki vardır.	Desteklendi
H5.a: Dönüşümsel Liderlik ile Çevresel Belirsizlik arasında ilişki vardır.	Desteklendi
H5.b: Çevik Liderlik ile Çevresel Belirsizlik arasında ilişki vardır.	Desteklendi
H5.c: Dijital Liderlik ile Çevresel Belirsizlik arasında ilişki vardır.	Desteklendi
H6: Çevresel Belirsizlik ile Firma Performansı arasında ilişki vardır.	Desteklendi
H7: Endüstri 4.0'ın, Firma Performansına etkisinde, Liderlik 4.0'ın "kısmi aracı" rolü vardır.	Desteklendi
H7.a: Endüstri 4.0'ın Firma Performansına etkisinde, Dönüşümsel Liderliğin "kısmi aracı" rolü vardır.	Desteklendi
H7.b: Endüstri 4.0'ın Firma Performansına etkisinde, Çevik Liderliğin "kısmi aracı" rolü vardır.	Desteklendi
H7.c: Endüstri 4.0'ın Firma Performansına etkisinde, Dijital Liderliğin "kısmi aracı" rolü vardır.	Desteklendi

Tablo 25. Devam

H8: Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Liderlik 4.0 aracılığı ile etkisinde Çevresel Belirsizlik ortamının düzenleyici (moderatör) etkisi vardır.	Desteklenmedi
H8.a: Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Dönüşümsel Liderlik aracılığı ile etkisinde Çevresel Belirsizlik ortamının düzenleyici (moderatör) etkisi vardır.	Desteklenmedi
H8.b: Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Çevik Liderlik aracılığı ile etkisinde Çevresel Belirsizlik ortamının düzenleyici (moderatör) etkisi vardır.	Desteklenmedi
H8.b: Endüstri 4.0'ın Firma Performansına Dijital Liderlik aracılığı ile etkisinde Çevresel Belirsizlik ortamının düzenleyici (moderatör) etkisi vardır.	Desteklenmedi
H9: Endüstri4.0 olgunluğu endüstri türlerine göre farklılık gösterir.	Desteklendi
H9.a: İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü alt boyutu endüstri türlerine göre farklılık gösterir.	Desteklenmedi
H9.b: Pazar ve Müşteri Girişi alt boyutu endüstri türlerine göre farklılık gösterir.	Desteklendi
H9.c: Değer Zincirleri ve Süreçleri alt boyutu endüstri türlerine göre farklılık gösterir.	Desteklenmedi
H9.d: Örgüt ve Kültür alt boyutu endüstri türlerine göre farklılık gösterir.	Desteklendi
H10: Endüstri4.0 olgunluğu firma büyüklüğüne göre farklılık gösterir.	Desteklendi
H10.a: İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü alt boyutu firma büyüklüğüne göre farklılık gösterir.	Desteklendi
H10.b: Pazar ve Müşteri Girişi alt boyutu firma büyüklüğüne göre farklılık gösterir.	Desteklendi
H10.c: Değer Zincirleri ve Süreçleri alt boyutu firma büyüklüğüne göre farklılık gösterir.	Desteklendi
H10.d: Örgüt ve Kültür alt boyutu firma büyüklüğüne göre farklılık gösterir.	Desteklendi
H11: Endüstri4.0 değişkeni firma sektörüne göre farklılık gösterir.	Kısmen Desteklendi
H11.a: İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü alt boyutu firma sektörüne göre farklılık gösterir.	Kısmen Desteklendi
H11.b: Pazar ve Müşteri Girişi alt boyutu firma sektörüne göre farklılık gösterir.	Kısmen Desteklendi
H11.c: Değer Zincirleri ve Süreçleri alt boyutu firma sektörüne göre farklılık gösterir.	Kısmen Desteklendi
H11.d: Örgüt ve Kültür alt boyutu firma sektörüne göre farklılık gösterir.	Desteklendi

Hipotez test sonuçlarına göre araştırma modelinin nihai hali Şekil 8.'de verilmiştir.



Şekil 8. Yeni Model Önerisi

Yorumlar

Araştırma ve analizler sonucu tespit edilen bulgular ışığında Tablo 21.'de görülen sonuçlara göre; Endüstri 4.0'ın, Firma Performansına etkisinde, Liderlik 4.0'ın (Dönüşümsel, Çevik, Dijital) "kısmi aracı" rolü olduğu görülmüştür. Yani araştırmacının Liderlik 4.0 olarak tanımladığı, Dönüşümsel Liderlik, Çevik Liderlik ve Dijital Liderlik değişkenlerinin firma performansının artmasında pozitif rol oynadığı, yani bu liderlik tarzlarının dördüncü sanayi devrimi çağında işletmelerin, diğer işletmelerden farklılaşmasını daha rekabetçi ve üst seviyelerde konumlanacağı söylenebilir. Columbia Business School öğretim görevlisi David Rogers'ın söylediği gibi; iş yapmanın kuralları artık değişti yeni "dijital teknolojilerin" yayılması ve yeni bozucu-yıkıcı (disruptive) tehditlerin meydana çıkması her sektörde iş modelleri ve iş süreçlerini dönüştürmektedir. Dijital devrim iş yapmanın eski oyun kurallarını baştan aşağı değiştirmektedir. Dünyanın dört yanında şirket yönetici ve liderlerine eğitim verdiğinde yazar hep aynı sorularla karşılaşmıştır, - dijital dünyaya nasıl uyum sağlar ve dönüşebiliriz? (Rogers, 2017, s. 13).

Bu hızlı değişen çağda liderlerin çevik ve esnek liderlik göstermesi, şirketlerini yeni şartlara uyumlu hale getirebilmesi için dönüştürücü liderlik davranışları göstermesi, yıkıcı dijital dönüşüme uyum için önce kendinin bu dijital ortama uyum sağlaması gerektiği, sonrada örgütü bu yetkinliklerle yönetmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Yakın zamanda birçok araştırmaya konu olan Dönüşümsel liderlik ve Çevik liderlik yaklaşımları, Dijital liderlik yaklaşımı ile harmanlandığında çalışma sonuçlarına göre,

“Endüstri 4.0’da Liderlik” konsepti yani “Liderlik 4.0” haline gelmiştir. Burada dijital liderlik- dijital dönüşüme liderlik ile ayrı tutulmamalıdır.

Diğer yandan Endüstri 4.0, Dönüşümsel Liderlik, Çevik Liderlik, Dijital Liderlik, Firma Performansı, Çevresel Belirsizlik alt boyutları arasında birbirleriyle pozitif yönlü ilişki olduğu görülmektedir. Bu da aslında yukarıdaki çıkarımlara ek olarak, bu çağın liderlik özellikleri ve alt boyutlarının, endüstri 4.0 olgunluğuna etkisinin olduğu, aynı zamanda liderlik özelliklerininde endüstri 4.0 olgunluğunun gelişmesinde etkili olduğu anlamına gelmektedir. Endüstri 4.0 olgunluk seviyesi yüksek şirketlerin performanslarıda diğer şirketlere göre yüksek olacaktır. Liderlik aracı etkisini çıkardığımızda bile Endüstri 4.0 ile Firma performansı arasındaki pozitif yönlü ilişki bunu göstermektedir.

Çevresel Belirsizlik (VUCA) hemen hemen tüm değişkenlerle belirli seviyede pozitif yönlü ilişkide olduğu görülmüştür. Fakat modelin hipotez durumundaki halinde gösterildiği gibi düzenleyici (moderator) etki görülememiştir. Bunun sebebi çevresel belirsizliğin her değişkeni aslında içine alan bir küme gibi düşünülmesi gerektiği olabilir. Bu öngörülmez ve belirsizliklerin çokça yaşandığı ortamda, düzenleyici değişken olarak “çevresel belirsizlik” temel olarak bağımlı değişkenler ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin gücünü veya yönünü etkilemediği sonucuna varılmıştır. Yani çevresel belirsizliğin yüksek olması dönüşümsel liderliğin, çevik liderliğin ya da dijital liderliğin firma performansına etkisinde belirgin bir artış yada azalış sağlamadığı anlamını çıkarılabilir.

Anova analizleri vasıtasıyla, Endüstri4.0 değişkeninin endüstri türlerine göre farklılık gösterdiği görülmüştür. Yani bu söz konusu üç türde endüstri (Üretim/İmalat, Hizmet/Servis, Dijital/Yazılım) endüstri 4.0 olgunluk seviyeleri bakımında farklılaşmıştır. Bu endüstri türleri farklı sektörler anlamınada gelmektedir. Farklı sektörlerin müşterileri, rekabet ortamlarıda farklıdır. Yine çift taraflı olarak birbirlerini etkilemektedirler. Endüstri 4.0 olgunluk seviyesinin Dijital/Yazılım sektörlerinde en yüksek çıkması beklenen bir durumdur. Dijitalizasyonun dönüşümün başlangıç yeri bu şirketlerdir. En yüksek sayıda yazılım, bilgisayar, mekatronik, programlama vb. iş gücü istihdamınında olduğu sektörlerdir. Daha sonra gelen Hizmet/Servis sektörleri ise günümüzde müşteri ile direkt teması en yoğun yaşayan şirketlerdir. Müşterinin istek ve beklentilerini çabucak alıp, sorunlarını hızlıca çözüme kavuşturmak, satınalma yönelimlerini saptamak bunlara göre pazarlama faaliyetleri yapmak, pazar analizleri ile hem kendi yatırımlarını hemde üretim sektöründeki tedarikçilerini yönlendirmek görevi bu sektördeki firmalara aittir. Bu yüzden Endüstri 4.0 olgunluk seviyesinde ikinci sırayı alması doğaldır. Üretim/İmalat sektörülerinin ise daha önce bahsedilen iki sektörün hemen arkasından gelmesi, o sektörlerden tetiklendiğini göstermektedir. Bir bilimkurgu filmini düşünürseniz, önce bir fikir vardır müşteri gereksinimlerin tetiklediği, daha sonra bu fikir bir inovasyonu tetikler, bu inovasyon bir üretimle sonuçlanır bir endüstriyi değiştirir. Endüstri 4.0 değişkeninin alt boyutlarını incelendiğinde, İş Modelleri, Ürün ve

Hizmet Portföyü ile Değer Zincirleri ve Süreçleri alt boyutlarının endüstri türlerine göre farklılık göstermediği görülmüştür. Bunun sebebi tüm endüstri türlerinde; Dijitalleşmenin, firmaların ürün/hizmet portföyünün değer yaratmasına katkı derecesi, Portföylerdeki ortalama bir ürünün dijitalleştirilme derecesi, Müşterilerin sipariş ettikleri ürünlerin kişileştirilme (bireysel hale getirilme) derecesi, Ürünlerin yaşam döngüsü aşamalarının dijitalleştirilme derecesi, Verilerin kullanımı ve analizinin önem derecesi, Ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi için tüm paydaşlarla (ortaklar, tedarikçiler ve müşterilerle vb.) işbirliği gerektirmesi gibi ifadelerin sektörlere göre farklılaşmayan durumlar olduğudur.

Üretim ve hizmetin ERP ve MES vb. entegrasyonlar ile gerçek zamanlı takip edilmesi, müşteriden gelen talep değişimlerine dinamik olarak tepki verme durumu, Bilgi Teknolojileri destekli bir planlama ve lojistik süreçleri (Satış tahmininden, üretim, depo planlama ve lojistiğe kadar tüm süreçlerde), Üretim ve hizmet ekipmanlarının dijitalliğinin gelişmişlik derecesi (Dijital fabrika, sensörler, IoT bağlantısı; dijital izleme, kontrol, optimizasyon ve otomasyon vb.), Yatay değer zincirinizin dijitalleşme derecesi (müşteri siparişinden tedarikçi, üretim ve lojistikten servise kadar sürekli bilgi akışı) gibi noktalarında sektörlere göre çok fazla farklılaşamayacağı açıktır.

Diğer yandan; Pazar ve Müşteri Girişi alt boyutu ile Örgüt ve Kültür alt boyutu endüstri türlerine göre farklılık göstermiştir;

Ürünleri ya da hizmetleri müşterilere satmak için çoklu entegre satış kanalı (multi-channels) kullanım derecesi (birçok dijital ve dijital olmayan satış kanalının bütünleşik ör. mağaza, satış ekibi, web mağazası, diğer satış platformları vb.), haber iletmek, geri bildirim almak, talepleri yönetmek vb. için birden fazla kanalın müşteri etkileşimlerine ne kadar entegre edildiği (web sitesi, forumlar, bloglar, sosyal medya platformları vb.), Satış gücünün dijital olanaklarının ne kadar geliştiği (mobil cihazlar, ilgili tüm sistemlere her yerde ve kesintisiz erişim, müşterinin yerinde tam satış süreci imkanı), fiyatlandırma sisteminin ne kadar dinamik ve müşteriye özel olduğu (dinamik fiyatlandırma - otomatik fiyatlama sistemleri, indirimleri vb. müşteri potansiyeline, geçmişe, siparişin alaka düzeyine vb. dayalı bireysel fiyatlar), müşteri verilerini analiz ederek kullanma derecesi (örn. müşterilere kişisel durumlarına, tercihlerine, konumlarına, kredi puanlarına göre vb. kişiselleştirilmiş teklifler sunma, tasarım yapma vb.), müşterilere ulaşmada paydaşlarla işbirliği yapma durumu (müşteri içgörü değişimi, pazarlama faaliyetlerinin koordinasyonu, ortak müşteri kimliği-ID ve iş ortağı verilerinin kullanımı vb.) gibi noktaların sektörlere göre, o sektörlerin müşterilerinin beklentilerine göre farklılaşan durumlar olduğu açıktır.

Şirketlerin verilerden değer yaratma derecesi (ör. analitik ekibi, veri bilimcilerin istihdamı, Excel, ERP ve/veya MES üzerindeki raporlar, İş zekası uygulamaları, Büyük veri uygulamaları vb.), Endüstri 4.0 ile ilgili yetenekler ve kaynakların seviyesi, (ör. Veri analitiği, Bulut bilişim, Nesnelerin interneti/IoT, Siber-fiziksel sistemler/CPS ,

İnsan-makine Arayüzü/HMI, üretim güvenliği, dijital ürün yaşam döngüsü/PLM vb.), Endüstri 4.0 ile ilgili olarak, üst ve orta seviye yönetimin katılım, destek ve uzmanlık derecesi, Akademi, sanayi, tedarikçiler veya müşteriler gibi dış paydaşlarla birlikte Endüstri 4.0 konularındaki kurumsal işbirliğini derecesi. (ör. Müşteriler için açık laboratuvarlar ve Akıllı Fabrika ortamları) gibi noktalarda da sektörlere göre farklılaşmanın olması doğaldır. Bu yüzden bu hipotezler analizlerle kısmen desteklenmiştir.

Ayrıca Endüstri4.0 olgunluğu firma büyüklüğüne göre farklılık göstermekte olduğu tespit edilmiştir. Bu da muhtemelen şirketlerin büyüklüklerine göre dijitalizasyonu, Endüstri 4.0 bileşenlerini, dijital uygulamaları farklı seviyelerde kullandıklarından kaynaklanmaktadır.

Endüstri4.0 değişkeni firma sektörüne göre de farklılık göstermektedir. Şirketlerin bulunduğu sektörlerde, dijitalleşme ihtiyacı elbette aynı seviyede değildir. Sektör ve Pazar gereklilikleri bu manada farklılık göstermektedir. Tarım sektöründeki bir firma ile otomotiv sektöründeki bir firmanın Endüstri 4.0 gereklilikleri hiçbir zaman aynı olamaz. İşin yapılış şekli, mahiyeti, müşterilerin beklentileri bu gereklilikleri tetiklemektedir.

Bu çalışmanın sonuçları, diğer benzer çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir. "Characteristics and Skills of Leadership in the Context of Industry 4.0" konulu çalışmanın odaklandığı liderlerin Endüstri 4.0'da bilişsel, kişilerarası, stratejik ve iş becerileri endüstri 4.0 da dijital liderlik yetkinlikleriyle ilişkili görülmüştür. "Leadership and Organization for the Companies in the Process of Industry 4.0 Transformation" konulu çalışma ile, yıkıcı teknolojinin küresel etkisi, üretimde büyük verimlilik iyileştirmeleri getirmesi sonuçlarıda, müşterilerin değişen talepleri, değişen koşullara duyarlılık için Endüstri 4.0 konseptinde üretim sistemlerini geliştirme ile de benzerlik göstermektedir. Endüstri 4.0 kavramının dönüşüm sürecinde çok stratejik olduğu ve bunun organizasyonlarda yaygınlaştırılması için liderlik gerektirdiği sonucuda bu çalışmanın sonuçlarıyla uyuşmaktadır. Ayrıca "Endüstri 4.0 Uygulamalarının Üretim Süreçlerine Etkisi: Bosch Örneği" ve "Industry 4.0 Perception Regarding to New Developments and New Trends of Industries" konulu çalışmalarda Endüstri 4.0 uygulamalarının iş geliştirme, verimliliğin, süreçlerin hızlandırılması, maliyetlerin düşürülmesi gibi performansla ilgili konularla uyumlu sonuçlara sahip olduğu görülmüştür.

Dünya Ekonomik Forumu'nun 2025 yılında en iyi on yeteneği göz önünde bulundurulduğunda; (Analitik düşünme ve inovasyon, Aktif öğrenme ve öğrenme stratejileri, Karmaşık problem çözebilme, Kritik düşünme ve analiz, Yaratıcılık özgünlük ve inisiyatif, Liderlik ve sosyal etki, Teknoloji kullanımı izleme ve kontrol, Teknoloji dizaynı ve programlama, Dayanıklılık stres toleransı ve esneklik, Muhakeme problem çözme ve fikir) bu çalışmadan çıkan bulgularla benzerlik gösterdiği, özellikle bu on yeteneğin, çalışmanın içerisindeki sorularla paralel olduğu görülmüştür. Belirsizlik

ortamındaki sürekli değişen dünyada, sürekli olarak yeni problemlerin çıkması ve liderlerin bunları çözmede aktif olması, Öz yönetimde, insanları yönlendirmede, teknolojinin kullanımı ve geliştirilmesinde ekiplerine öncülük etmesis sonuçları bu WEF ve ManpowerGroup şirketinin araştırma ve tespitleri ile örtüşmektedir.

Çalışma sonuçları araştırma probleminin çözümüne büyük oranda katkı sağlamıştır. Literatüre, dördüncü sanayi devrimi çağında, liderlerin nasıl olması gerektiği, hangi yetkinliklere sahip olmaları gerektiği, hangi liderlik tarzlarını uygulamaları gerektiği konusunda ışık tutacaktır. Çalışmanın yapıldığı araştırma grubunun, çok farklı sektörlerde, farklı büyüklükte, farklı Endüstri 4.0 olgunluğunda şirketler içermesi, bu dönüşümün başında olan firmalardan, çok ileride olan firmalara kadar katkı sağlayacaktır.

BÖLÜM 4. SONUÇ

Özet ve Yargı

Medeniyet son elli yıl boyunca toplumlar ile geliştirilen teknolojiler arasındaki dönüştürücü karşılıklı ilişkinin giderek daha fazla farkına varmıştır. İlk iki endüstri devrimi ve iki dünya savaşı teknolojilerin sadece üretim ve tüketimle bağlantılı bir dizi makine, ya da sistemden ibaret olmadığını göstermiştir. Teknolojiler toplumsal bakış açılarını ve değerleri şekillendiren güçlü unsurlardır. Ekonomiler, toplumlar ve ideolojiler teknoloji ile inşa edilir. Dünyayı yorumlama biçimini, çevreye nasıl bakıldığını ve gelecek için öngörülen olasılıkları onlar şekillendirir. Dördüncü Sanayi Devriminin başında karşı karşıya olunan, otomasyonun etkisi, yapay zekanın etik sonuçları ve genetik mühendisliğinin toplumsal sonuçları gibi konular, en az genetik, nükleer ve uzay teknolojilerinin başlangıç dönemlerinden çıktığı ve bilgisayarların adım adım insanların yerini almaya başladığı 1960'lardan bu yana toplumsal bilincin bir parçası haline gelmiştir. Akademik araştırmalar ve sağduyulu uygulamalar, teknolojilerin ve toplumların birbirlerini nasıl şekillendirdiğini daha iyi anlamak için son 50 yıl içinde yararlı sosyolojik bakış açıları ve analitik araçlar geliştirmiştir.

Bu öngörülmez, belirsiz alanda uygun bir şekilde hareket etmek teknolojiye yeni bir açıdan, teknolojik değişimin birçok yüzünü dikkate alan ve bu şekilde elde edilen bilgileri kişisel ve kurumsal düzeylerde uygulamaya geçirmeye çalışan bir açıdan bakmayı gerektirmektedir. Eğer ortaya çıkmakta olan teknolojileri, insanın kullanımına sunulmuş, sonuçları öngörülebilir ve kontrol edilebilir birer araç olarak görmeye devam edersek bunu başarmak mümkün olmaz. Bu karmaşıklığa teslim olur ve teknolojilere, kontrol edilemeyecek, insanlığın kaderini belirleyen dış güçler olarak davranılırsa ne bireysel olarak ne de başkalarına tam olarak güç kazandırılması da mümkün olmaz. Bunun yerine, teknolojik ilerlemenin, geliştirme ve uygulamaya geçirme aşamalarının her birinde gerek bireysel bir vatandaş-çalışan gerekse bir iş yöneticisi-lideri, toplumsal aktivist, büyük bir yatırımcı olarak bireysel tercihlere bağlı olduğu gerçeğini tüm paydaşların içselleştirmesi gerekmektedir. Tıpkı birer tüketici olarak yapılan tercihlerin şirketlerin geleceğini ve pazarda ürünlerin bulunabilmesini etkilemesi gibi, herkesin teknolojiyle ilgili ortak tercihleri de ekonomi ve toplumun yapısını etkilemektedir.

Teknolojiler, kaçınılmaz olarak, bugün insanoğlunun karşısında duran sorunların çoğuna çözümler bulma konusunda bir rol oynayacak ama bu sorunlara katkıda bulunan ve yenilerini çıkaran da yine onlar olacaktır. Nasıl ki paydaş grupların hiçbiri tek başına bu sorunları çözemezse sadece teknolojilerin kullanılması yoluyla da bu sorunlar çözülemez. Bunun yerine, ortak önceliklere daha geniş bir açıdan bakmak ve güven oluşturup işbirliği yoluyla olumlu değişimler yaratılabilecek alanları güçlendirme konusunda çalışılması gerekir. Endüstri 4.0'ın getirdiği zorluklar, hem mikro hem makro düzeyde sadece işbirliği ve şeffaflık yoluyla aşılabilir. Eğer insanoğlu ortak yarara hizmet edecek şekilde eyleme geçebilirse, refah ve gelişim tüm dünya için yukarı yönde

gelişecektir. Bundan önce gerçekleşen endüstri devrimleri önemli birer gelişme ve zenginleşme kaynağı oldu ama, çevreye zarar vermek ve eşitsizlik gibi sorunlara çözüm bulmak yine liderlerin elindedir.

İlgili tüm paydaşları işin içine katmak liderlerin önündeki temel zorlu görevlerin yani, teknolojik bozulmaların yararlarını dağıtmak, kaçınılmaz dışsallıkları kontrol altına almak ve yükselen teknolojilerin insanların kaderini belirlemekten çok güç vermesini sağlamak gibi zoruluklarda yardımcı olacaktır. Dördüncü sanayi devriminin yönetişim sorunlarına çözümler bulmak ise devletlerin, şirketlerin, liderlerin ve bireylerin yeni teknolojilerin nasıl geliştirileceği ve nasıl kullanıma sunulacağı konusunda stratejik kararlar almasını gerektirecektir. Birey ve organizasyonların çoklu paydaşlarla bağlantı kurmaları ve onların bakış açılarını dikkate almaları gerekecektir ve çokuluslu şirketler ve ulus devletler resmi ve gayri resmi uluslararası anlaşmalar yapmada daha etkili hale gelmek zorundadır. Bugün dünyanın karşı karşıya olduğu sorunların ölçek, karmaşıklık ve ivediliği hem duyarlı hem de sorumlu bir liderlik ve eylem gerektirmektedir. Tüm sektörlerde, değerleri dikkate alan bireyler tarafından sistem liderliği ruhuyla yapılacak doğru denemelerle, en güçlü teknolojilerin daha kapsayıcı, adil ve müreffeh topluluklar oluşmasına katkı sağlayacaktır (Schwab, 2019, s. 315-318).

Günümüzün dünyasında değişimin hızı katlanarak artmıştır. İnovasyon ve teknolojiler, düzeni alt üst etmekte ve hayat tarzımız günden güne değişmektedir. Bireyler olarak, sunulan dijital hizmetler de giderek artmakta ve çeşitlenmektedir. Online alışveriş, paylaşım ekonomisi, ağlar arası etkileşim vb. Durum böyleyken işlerin yapısının ve kurallarının hiç değişmeden aynı kalabileceğini veya olsa olsa yüzeysel açıdan bir değişime uğrayacağını varsaymak mümkün değildir. Müşteriler ile eski ilişki kurma tarzları da artık geçerliliğini kaybetmiştir, bu ilişkiyi tercihlerinin, güçlerinin ve haklarının giderek çok daha fazla farkında olan müşteriler yönetmektedir. Bu hızlı evrim süreci çoğumuz için korkutucu olabilir ve bu durumu da onu görmezden gelerek iş ve uzmanlıkların bu değişim dalgasından uzak kalması gerektiğini iddia etmek insan doğasından gelir. Gerçek şu ki bu durum, insanların etki alanı dışında kalır. Liderlerin gözlerimizi kapalı tutmanın veya başlarını kuma gömmenin onları başarısızlığa ve eninde sonunda yok olmaya götüreceği şüphesizdir. Bu yıkıcı ve belirsiz rekabet ortamında, bu köklü değişimlerin yaşandığı, değişimlerin bile değiştiği çağda, liderlerin yönettikleri örgütlere ilham olma öncü olma durumlar artık olsa iyi olurdan çok bir gereklilik haline gelmiştir.

Geleneksel kuruluşların işi artık çok daha zordur, dijital çağ müşterilerin beklentilerini hem daha bilinçli hale getirmiş, hem de çoğaltmıştır. Son yıllarda dijital alanda uzmanlaşan birçok şirket çıtayı oldukça yükseltmiştir. Bir mobil uygulama internet üzerinden taksi çağırmak ya da evcil hayvanlara internetten özel sigorta yaptırmak olsun, basittir, kişisel gereksinimleri karşılar, hatta keyif verici bir deneyim bile olabilir. Bunların yanı sıra, beklenti açığı da giderek büyümektedir. Harris Interactive'in bir araştırması, 2006'da tüketicilerin %68 'inin yaşadığı olumsuz bir müşteri

deneyimi nedeniyle bir şirketle ilişkisini keserken, bu oranın 2011'de yüzde 89'a yükseldiğini tespit edilmiştir. Tüketiciler artık online deneyimlerini fiziksel deneyimlerinden ayırmamaktadırlar. Ürün ve hizmetleri bir bütün olarak görmekteler nesnel tavsiyeler ve karşılaştırmalar aramaktalar. Titiz davranan markalara yakınlaşmakta ve iyi ya da kötü geribildirim paylaşmaktan çekinmemektelerdir. Forrester Research 2010'da hizmet etkileşimlerini tatminkar bulmayan Amerikalı tüketicilerin dörtte birinin deneyimlerini sosyal ağlarda paylaştığını ve bu oranın 2009'daki paylaşımların %50 üzerine çıktığını saptamıştır. Ne yazık ki, ortada bu yükselen beklentilerin yakın bir zamanda durulacağına dair bir gösterge yoktur. Çarpıcı bir müşteri deneyimi yaratmak, dijital dönüşümün başlıca dayanaklarından biridir. Her yer firsat dolu, ama doğru bir yolda ilerlemek örgütsel bakımdan karmaşık bir iştir. Bunun için müşteri davranışını iyice kavramak, akıllı kanal yatırımları yapmak, müşteri verilerine hakim olmak ve eski ile yeniyi yaratıcı biçimde harmanlamak gerekir. Güçlü operasyonel yeterliliklere ve mükemmel IT sistemlerine gerek vardır. Örgütsel değişim yaratmak güçlü bir vizyon ve liderlik istemektedir. Etkileyici bir müşteri deneyimi ortaya koymanın önünde duran ne varsa, tespit etmek gerekir. Bu durumda iyi bir performans koymaya ve şirket kültürünü içerinde değiştirmeye katkı yapacaktır (Westerman, Bonnet, & McAfee, 2015, s. 58).

Dönüşüm ve değişim her şirket için mümkün, dış ilişkilerimizin yanısıra liderlerin ekipleri ile olan ilişkileri ve motive etme şekilleri, hedef tespit etme ve performans ölçüm yöntemlerine kadar bizleri birçok yönden etkileyecektir. Bu bir teknoloji meselesinden çok, bir düşünce biçimidir. Dolayısıyla dijitalleşme ve dönüşüm sürecini yürütmek veya bilgi teknolojileri yeni standartlara uygun şekilde geliştirmek üzere birilerini görevlendirmekle işin sona ermesi beklenemez. Herkes kendi görev alanlarının baş dijitalcisi ve dönüşümcüsü olmalıdır. Kuruluşların, alanların veya birimlerin yöneticileri olarak değişimin itici gücü olmalıdır. Şirketler stratejilerinde, radikal yenilikte bir dizi kavramı kucaklayacak şekilde evrilmelidir. Öte yandan süreçlerin yürütülmesi, teknolojideki gelişmeler temelinde çok daha çevik hareket etmeyi gerektirir. Organizasyonlar ne kadar hızlı ve çevik ise, kazançta o kadar büyük olur.

Önceleri en büyüklerin galip gelmesi beklenen bir durumken, artık en akıllı olanlara şans tanınmakta ve sıralamalar bir gecede değişebilmektedir. Korkular, önyargılar ve tereddütleri geride bırakarak bu gerçekleri insanın var oluş tarzına son verecek bir tehdit olarak değil, kaçırılmaması gereken birer firsat olarak değerlendirilmelidir. Ortaya çıkan değişim, elbette insanı yok olmaya mahkum hale getirmeyebilir ama kesinlikle bu yeni ekosistemde insanın kendi yerini bulması gerekmekte ve insan faktörü burada da başrol oynamaktadır.

Dijital dönüşüm, teknolojiyle değil, stratejiyle ilgilidir. Bilgi teknolojileri altyapının güncellemesini gerektirse de stratejik düşünceyi güncellemek daha önemlidir. Geleneksel olarak bilişimden sorumlu yöneticilerin görevi mevcut iş süreçlerinin otomasyonu ve iyileştirilmesine odaklanmaktı. Günümüzde ise dijital liderlik işi yeniden hayal edip baştan yaratmayı içermektedir. Hangi işle meşgul durumunda?, müşteriler için

nasıl değer yaratılıyor? neler şirket içinde tutulmalı, hangi süreçler, varlıklar ve değerler dış dünyayla olan ilişkilerde kullanılmalı? Karlılık, süreklilik ve büyümeyi garantilemek için müşteriler ve diğer şirketlerle olan ilişkiler nasıl dengelenebilir? Liderler işlerini yeniden hayal etmek için bazı temel varsayımlara meydan okumak zorundadır. Daha önce fark edilmeyen kör noktaları görmeleri lazımdır. Liderlik, şirket stratejilerini müşteriler, rekabet, veri, inovasyon ve değer gibi tüm unsurları hakkında farklı düşünmeyi gerektirir. Bu tarz düşünme yapısı zor olmakla birlikte mümkündür. Elektrik çağı öncesinde kurulan fabrikalar tüm çalışma ve üretim süreçlerini yeniden yarattılarsa, internetten önce kurulan şirketler de dijital çağa uygun dönüşüm geçirme becerisine sahiptir ve bunun için odaklanmalıdır.

Neden şirketlerin bir çoğu uyum sağlama ve ayakta kalmada bu kadar zorlanmaktadır? Bunun ana sebeplerinden biri kurumsal çevikliktir. Stratejik kör noktaların farkına varıp üstesinden gelmek veya dijital dönüşüm ilkelerinin sektöre ve şirkete nasıl uygulanacağını görmek yeterli değildir. Gerçek kurumsal çevikliği geliştirmek için şirket üç alana odaklanmalıdır: Kaynakların dağıtılması, ölçümlerin değiştirilmesi, ödüllerin düzenlenmesi.

21. yüzyılda liderlik, yönetim alanında yoğun bilimsel araştırmaların yapıldığı konulardan biri olmuştur. Çeşitli alanlarda hem teorisyenlerin hemde uygulayıcıların liderliği çözümlemek ve tanımlamak için yoğun çabaları olmuştur. Liderlikle ilgili çeşitli tanımlar liderliğin açıklanmasına katkıda bulunmuştur. Örneğin; 1942 ‘de N.Copeland’a göre Liderlik; insanları zihinsel, fiziksel, duygusal olarak etkileme sanatıdır. 1995 ‘te R.T. Ogawa & S.T. Bossert’ e göre Liderlik; örgüt üyelerinin etkileşim örüntülerini olaylara bağlı olarak anlamlı kılıp şekillendirmektir. K.Gallagher’ a göre Liderlik; tüm potansiyelleri ve isteklilikleriyle amaca ulaşma çabası sarf etmek için insanları etkileme sürecidir. Liderlik, temelinde benzer tanımlar içersede zamana, çevrenin durumuna, takipçilere, koşullara göre değişen bir olgudur aslında. Bu yüzden de lider bulunduğu koşullar ve zamana göre tanımlanır, buna göre hareket eder. Koşullara uyacacak şekilde, örgütün kendinden beklediği liderlik vasıflarını göstermek için kendini geliştirir, geleceği öngörür, yetkinliklerini ve yeteneklerini sürekli geliştirmek için öğrenen kişi olur ve örgütünüde öğrenen organizasyon şeklinde tutmaya çalışır.

Liderlik bu yüzden bir piramit gibidir, geçmiş zamanlardan günümüze koşulların değiştiği gibi, liderlik yetkinlikleride katman katman bu piramide eklenerek yükselir. 1800 ‘lerde sanayi toplumlarının oluşmaya başlamasıyla, çeşitli yönetim kavramları ortaya çıktı. Taylor, Fayol, Weber gibi teorisyenler bulundukları ortamların gereksinimlerini düşünerek kendi yönetim teorilerini liderlik prensiplerini ortaya koymuşlardır. Bu klasik yaklaşımlar sonrası piramidin üzerine ikinci bir katman; davranışsal (neo-klasik) yaklaşımlar gelmiştir, Hawthorne araştırmaları, McGregor X-Y teorisi, Rensis Likert, Chris Argysis çalışmaları gibi çeşitli bir çok teori ortaya atılmıştır. Birinci endüstri devriminden dördüncü sanayi devrimine kadar bu şekilde bir çok katman oluşmuştur. Her devrimi kendi liderlik tarzlarınıda beraberinde getirdiği söylenebilir, ya

da tam tersi bu liderlik anlayışları bu devrimleri de tetiklemiştir. 4. Sanayi devriminden önce ortaya atılan; otokratik, demoktatik, liberal, karizmatik, otantik, katılımcı, hizmetkar, stratejik, vizyoner, baskıcı, davranışsal, durumsal, dönüşümsel liderlik gibi birçok katmanda bu piramitte yerini almıştır.

Çalışmadaki korelasyon analizi sonuçları gösteriyorki; Endüstri 4.0 ile Dönüşümsel Liderlik arasında, Endüstri 4.0 ile Çevik Liderlik arasında, Endüstri 4.0 ile Dijital Liderlik arasında, Endüstri 4.0 ile Firma Performansı arasında, Endüstri 4.0 ile Çevresel Belirsizlik arasında, Firma Performansı ile Dönüşümsel Liderlik arasında, Firma Performansı ile Çevik Liderlik arasında, Firma Performansı ile Dijital Liderlik arasında, orta düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki vardır.

Endüstri 4.0'ın, Firma Performansına etkisinde, Liderlik 4.0'ın (Dönüşümsel, Çevik, Dijital) kısmi aracı rolü olduğu tespit edilmiştir. Yani Firma Performansının artışına Endüstri 4.0'ın etkisinin bir kısmının Dönüşümsel, Çevik, Dijital Liderlik değişkenleri üzerinden geldiği söylenebilir. Bu da korelasyon analizlerine destek olarak ekstra aracılık ilişkisi ile, Liderlik 4.0'ın dördüncü sanayi devriminde liderlere yol gösterecek olduğunu ispatlamaktadır.

Çevresel Belirsizliğin (VUCA), Endüstri 4.0, Dönüşümsel Liderlik, Çevik Liderlik, Dijital Liderlik, Firma Performansı arasında Düzenleyici (Moderator) etkisi olmadığı görülmüştür. Yani bu değişkenler arasındaki ilişki beklenildiği gibi, Çevresel Belirsizlik düzeylerinde farklılaşmamakta ve etkisini arttırmamaktadır.

Bu çalışma sonuçları; dördüncü sanayi devrimi çağında liderlerin Dönüşümsel, Çevik ve Dijital Liderlik tarzlarını uygulamasının firma performanslarını yükselteceğini, Endüstri 4.0 çağına uyumlanarak, sürdürülebilir büyüme ve rekabetçi şirketler olabileceğini göstermektedir. Ayrıca katılımcıların çalıştığı endüstri türlerine, firma büyüklüğüne, firma sektörüne göre olgunluk seviyeleri farklılaşmakla birlikte, çalışma grubundaki seviyelerin çoğunlukla birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Günümüze geldiğimizde bu çevresel belirsizlik ortamında, yüksek hızla gelişen teknoloji, dönüşen iş modelleri, değişen insan karakterleri, beklentileri, jenerasyonları, farklılaşan pazar gereksinimleri, müşteri beklentileri gibi çokça sayılabilecek değişkenle başa çıkabilmek için liderlerin bu teoriler üzerinde yükselen bu piramidin son katmanında, daha öz bir liderliğe sahip olmaları gerekmektedir. Bu çalışmada da savunulduğu gibi dördüncü sanayi devrimi çağında lider; örgütünü dönüşümcü/dönüştürücü, çevik/esnek, dijital çağa uyum sağlayan bir yapı haline getirmek zorundadır. Liderlik 4.0 teorisi bu üç temel liderlik anlayışına dayanmaktadır. Liderlerde; Dönüşümsel, Çevik ve Dijital Liderlik vasıfları ve yetkinlikleri bulunmalıdır. Çalışma sonuçlarıda bu hipotezlere paralel sonuçlar göstermiştir.

Öneriler

Önceki bölümlerde anlatılmaya çalışıldığı gibi, sürekli yaşayan güncellenen, dönüşen bir bilim dalı ve sosyal bilimlerin yönetim kısmının önemli bir kolu olan "Liderlik" konusu tarih öncesi dönemlerden, sanayi devrimi çağlarına kadar değişmeye gelişmeye dönüşmeye devam edecektir. Dünya Ekonomik Forumu (WEF)'nun 2020 yılında yayınladığı geleceğin meslekleri raporunda bahsettiği on adet yetkinlik; (Analitik düşünce ve inovasyon, Aktif öğrenme ve stratejisi, Karmaşık problem çözme, Kritik düşünme ve analiz, Yaratıcılık özgünlük girişimcilik, Liderlik ve sosyal etkileme, Teknoloji kullanımı izleme ve kontrol, Teknoloji dizaynı ve programlaması, Dayanıklılık stres torelansı ve esneklik, Sebep sonuç ilişkisi kurma ve fikirler) Endüstri 4.0 çağında ve ileri Endüstri 4.0 çağında hem liderlerin hem örgütlerin sahip olması gereken noktalar olabilir.

Büyük veri analizi, akıllı telefon, sosyal medya işbirliği ve bütünleşik cihazlar gibi teknolojiler dijital öncesi çağın paradigmalarını yok edebilir. Mobil ve işbirliği teknolojileri işçileri masa başı, kağıt raporlar ve genel durum toplantılarına mahkum olmaktan kurtarırken, aynı zamanda işçiler arasında daha sıkı bir uyumlaştırma sağlayabilir. Bazı işlerdeki yaratıcılığı körelten standartlaşma aynı zamanda çalışanları başka şekillerde daha yetkili kılabilir. Süreçlerdeki farklılığı ve yolsuzlukları azaltan sıkı kontrolü dayatan teknoloji, aynı zamanda bu süreçlerin inovasyonuna da yardım edebilir. Frederick Taylor'dan bu yana mühendisler hep standartlaştırmayı süreç etkinliğini iyileştirmenin bir yolu olarak görmüşlerdir. Zaman ve hareket araştırmaları ve diğer yöntemlerle her süreci bileşenlerine ayırarak, her adımı standartlaştırdılar, gereksiz faaliyetleri ayıkladılar ve işçilerden kesin bir eylem reçetesine göre hareket etmelerini istediler. Bu tür bir faaliyet bilgisayar öncesi dönemde bile, değiştirilebilir parçalar ve hareketli montaj hattı gibi köklü imalat inovasyonları gerçekleştirmeye olanak sağladı. Standartlaştırma otomasyonu da mümkün kılar aynı zamanda. Geçmişte yirmi beş yıl boyunca süreçlerin yeni baştan düzenlenmesi ve kurumsal kaynak planlaması (ERP) çabaları ciddi finansal artılar getirmiştir. Standartlaştırılmış montaj hattının işleyişinde yeni kapılar açan robotlar, insanlardan çok daha az hatayla, hiç şikayet etmeden 24 saat çalışma olanağı yaratmıştır. Ayrıca oto boyama gibi sağlığa zararlı işleri üstlenen robotlar, işçi sağlığını koruyucu önlemlere olan ihtiyacı ortadan kaldırarak, verimliliği de yükselmişlerdir. Bilgisayar yeterlilikleri çoğaldıkça, makineler çok daha fazla iş alanında insanların yerini alabilecektir. Öte yandan, standartlaştırma insanları yerlerinden konumlarından uzaklaştırmadan da, daha verimli hale getirebilir. Kurumsal kaynak planlama (ERP) sistemleri; insanların işlerini daha iyi yapmalarına süreç performansı ve siparişlerin durumu hakkında istikrarlı bilgiler vererek yardım edebilir. Aynı şekilde kokpitlerde ve eczanelerde standartlaştırılmış süreçler insanları işinden etmeden, daha verimli ve güvenli çalışmalarını sağlayabilir (Westerman, Bonnet, & McAfee, 2015, s. 69-71).

Çalışmanın sonuçları, dijital liderlik bölümünde verilen kontrol listesindeki kitabındaki Westerman ve arkadaşlarının (2015) tespitleri ile paralellik göstermektedir. Liderler kendi dijital dönüşümünü gerçekleştirmek için Steve Jobs ya da Jeff Bezos'un vizyonuna ve liderlik vasıflarına sahip olmak zorunda değildir. Başarılı bir yönetici şirketini bulunduğu pazarda bir isyancı yapabilecek temel becerilere sahiptir. Rota çizmek için yeni bir düşünce tarzı ve dönüşümü yönlendirmek için adanmış liderlik gerekir. Liderler, bu karmaşık yolculuğun rotasını çizmenize yardımcı olacak bir dönüşüm pusulası vermek için, Dijital Ustalarının uygulamalarından şunları örnek alabilirler;

- Dijital meydan okumanın çerçevesini çizmek: Dijital firsat ve tehditlerle ilgili farkındalık yaratılmalı. Önce dijital olgunluk ölçülmeli sonra başlama yeri iyi tanımlanmalıdır. Bir vizyon oluşturup, üst yönetim o vizyon etrafında toplanmalıdır.

- Kurumu seferber etmek: Tutkulara ve o anda gereken değişime ilişkin belirgin sinyaller verilmeli. Çalışanları sürece katarak şirkete ivme sağlanmalı. Yeni davranış kuralları getirilmeli ve kurum daha yaratıcı bir kültüre dönüştürülmelidir.

- Yatınımları odaklandırmak: Vizyon uygulanabilir bir yol haritasına dönüştürülmeli ve bütün birimleri kapsayacak yönetişim yapıları kurulmalıdır. Fon ve kaynaklar dönüşüm için temin edilmelidir.

- Geçişi sürdürülebilir kılmak: Zorunlu olan temel beceriler tespit edilip ve inşa edilmeli, geleneksel kurum engellerini aşmak için ödül sistematiği ve performans sistemleri geliştirilmelidir. Dönüşümün ilerleme performansı izlenmeli, ölçülmeli ve gerektiği zaman tekrarlanmalıdır.

Şirketler deneyerek ve yaparak öğrenmek, insana yatırım yapmak liderler için en önemli stratejidir. Dünya henüz Endüstri 4.0 ‘ın başlarında bulunmaktadır. Gelişen teknolojilerin potansiyeli hala yeterince anlaşılmış değildir. Değişimin ve bozulmanın gittikçe daha fazla sektör ve organizasyonların çevresinde gerçekleşiyor olması dahil, bu devrimin dinamikleri tahmin edilebilir durumda bulunmaktadır. Şirketlerin kendi sektör çevrelerinde yatan fırsatları görmeleri için, yeni teknolojileri değerlendirmesi gerekmektedir. Organizasyonlar sadece teknolojileri doğrudan denemekle kendilerinin neler yapabileceğini görebilirler. Şirketler, yapay zeka, yeni malzemeler, biyoteknolojiler ve loT uygulamaları gibi Endüstri 4.0 teknolojilerinden çekinmemelidir. Denemeler yapmak sadece teknolojilerin neler yapabileceğini değil aynı zamanda neler yapamayacağını da görmeyi sağlar ve bilimsel bir tekniktir aslında. Bazı teknolojik çözümler çok abartılır ama büyük bir yatırım yapmaya değmeyebilir. Denemeler bir teknolojinin ne zaman ve ne ölçüde uygun olacağı konusunda fikir verir. Liderlerin yeni teknolojilerle yapılan denemelerden en fazla faydayı sağlamaları için,

kurumsal bilgiye sahip olan ve yeni girişimler için kullanabilecek kişilere değer vermeleri, mevcut çalışanlarının becerilerini artırmaya yatırım yapmaları gerekir. Bu sadece teknolojik becerileri kapsamaz, aynı zamanda şirketin işbirliğine dayalı, risk almaya istekli ve hatalara karşı hoşgörülü bir kültüre sahip olmasını sağlamayı da içerir.

Yeni yönetişim yaklaşımları benimsemek ve uygulamak şirketler, iç yönetimlerinin ve dışarısıyla yaptıkları işbirliğinin yeni teknolojilerin kullanımıyla bağlantılı olma yollarını yakından incelemeli ve bunları düşünüp bulma, kaynak sağlama, geliştirme, uygulamaya geçirme, bütünleştirme ve sürdürme yollarını şekillendirmelidir. Yeni kurumsal yapılar yaratmaktan başlayıp yeni politikalar ya da alışılmadık iş uygulamaları benimsemeye varana dek firmaların tek başlarına benimsediği tüm yönetişim yaklaşımları, tüm sektörlerde, değer zincirinin alt kısımlarından üst kısımlarına kadar her yerinde uyulabilecek normları şekillendirebilir ve kurumsal kültür ve davranışları etkileyebilir. Güçlü bir amaç duygusu ve etik davranış kuralları geliştirmek ve teknolojilerin etkisini daha kapsamlı bir şekilde değerlendirmek için bir organizasyon içinde çalışmalar yapmak etkili ve dönüştürücü olabilir. Şirketlerde iç yapıları değiştirmek, diğer paydaşlarla işbirliği yapmak ve düşünce yapılarını ve davranışları şekillendirmek, motivasyon ve teşvik edici etmenleri kullanmak önem arz eder.

Bu sürecin bir parçası olarak, şirketler yeni risklere karşılık vermek için uygun stratejiler benimsemeli ve bu stratejileri kendi yönetişim yelpazelerini yerleştirmeli. Yapay zeka, IoT, Blockchain ve diğer bilişimsel ve dijital teknolojilerin hızlı gelişiminden kaynaklanan siber risklerle ilgilenme konusunda birçok şirket yerterince donanımlı değildir. Siber güvenlik ve veri ihlalleri, bitcoin hırsızlıkları ve IoT kırılganlıkları hakkında duyduğumuz olaylar, birbirine bağlanmış dijital teknolojiler yaygınlaştıkça bunları istismar etme yollarının da artacağını göstermektedir. Varlıkları korumak, yetkinlikler geliştirmek ve paydaşlarla müşteriler arasında güven oluşturmak için şirketlerin sağlam siber risk stratejileri ortaya koymaları gerekmektedir.

Fırsatları göz önünde bulundurarak teknolojiler geliştirmek ve uygulamaya geçirmek son ve önemli bir konu olarak da şirketlerin teknolojik gelişme hakkında nasıl düşündüklerini yeniden yapılandırmaları gerekir. Arge ve ürün geliştirme çalışmalarının ötesine geçerek kaynak ya da ürün olarak bu teknolojilerin bir rol oynadığı geleceği hayal etmeye çalışmalı ve bu teknolojilerin geliştirilme, satın alınma ya da uygulamaya geçirilme süreçleri boyunca kendi kurumsal kültürlerinin diğerlerini nasıl etkileyeceği konusu üzerinde eleştirel bir şekilde düşünmeliler. Endüstri 4.0 teknolojilerinin pek çoğunun çok kapsamlı etkileri olacaktır ve bunlar hala şekillendirilmeye açıktır. Birçok teknolojinin çevresel etkisi ise bu teknolojilerin tasarımında hangi paydaşların yer aldığına, malzemelerin nasıl elde edildiğine ve atıkların korunma, geri dönüştürülme ve bertaraf edilme yöntemleri hakkında ne tür gönüllü uzlaşmalara varıldığına bağlı olacaktır. Liderler bu doğrusal olmayan kapsamlı etkiler üzerinde düşünme süreçleri oluşturmalı, kurumsal süreç ve teşvik edici

etmenlerin belirli fırsatlara nasıl diğerlerinden daha fazla değer verdiğini anlamaya çaba harcamalı. Bu, şirketlerin kendi kadrolarını, müşterilerini ve yerel toplulukları güçlendirmesine ve zenginleştirmesine yardımcı olan bakış açıları kazandırabilir. Bunu başarmak için potansiyel çatışmaları ve olumsuz sonuçları görmek amacıyla biraz geri çekilip uzaktan bakmak ve yeni teknolojilerin şirketi, tüketicileri ve toplumun genelini etkileme olasılığı hakkında gerçekçi olmak gerekmektedir (Schwab, 2019, s. 310-313).

Dijital dönüşüm ve Endüstri 4.0'a uyum sağlayıp, yıkıcı rekabette hayatta kalabilmek kesinlikle doğrusal bir süreç değildir. Bu çalışmadan sonra (hatta bu çalışma yapılırken bile) üzerine gelecek yeni çalışmalar olacaktır. Endüstri 4.0 da Liderliğin nasıl olması gerektiği ile ilgili sözkonusu çalışma grubu ile ortaya atılan liderlik modelide değişime gelişime açık olacaktır. Endüstri 4.0 devrimi sonrası (belkide adına Endüstri 5.0 denecek) dünyanın nasıl bir dönüşüm geçireceği, hayatımızda, iş yaşamımızda nelerin değişeceği, iş modelleri, iş yapış şekilleri, insanların ihtiyaç ve beklentilerinin nasıl evrileceği, yapay zekanın, otonominin, enerji türlerinin nasıl gelişeceği, yeni keşiflerin inovasyonların girişimlerin şekillendireceği, gelecek bu yeni çağda liderlikte hiç süphesiz bu değişim ve dönüşümden etkilecek, bu çağında şekillenmesine etkisi olacaktır. Tüm bunlara ek liderlerin kurumsal sosyal sorumlulukları olacaktır. Endüstri devrimlerinin çok fazla yararı olduğu gibi dünyaya zararlarıda olmuştur, küresel iklim krizi gibi olumsuz etkilerinide bertaraf etmek için bu alanlarda da kendilerini ve örgütlerini geliştirmek zorunda olacaklardır. Tüm bunlar dönüşümün sürdürülebilirlik tarafı içinde kaçınılmazdır.

Dijital devrim ve sürekli dalgalar halinde gelen yeni teknolojiler ve sağladıkları potansiyel karşısında liderler dijital geleceğin, şirketlerini veya içinde bulundukları sektörleri nasıl etkileyeceğini öngörmek çok zordur, ama imkansız değildir. Dönüşüme açık ve yetenekli olan, çevik olan, dijitalleşmeye hevesli olan şirketler bu zorluğu rakiplerine göre daha kolay aşacaktır. Daha önce çeşitli araştırmacıların bahsettiği uygulamalar yetkinlikler, becerilere paralel olarak bu araştırmada tespit edilen sonuçlarla, araştırmaya katılan kişilerin verdikleri cevaplar üzerinden, alınan puan ortalamaları dikkate alınarak, Liderlik 4.0 modelinin beceri ve yetkinlikleride belirlenmeye çalışılmıştır. Bu sonuçlar ile sektördeki liderlere öneriler sunulmuştur. Bu bağlamda Dönüşümsel, Çevik ve Dijital Liderlik sorularının kendi ölçekleri içerisinde ortalama üzerinde olan ifadeler ile beceri ve yetkilik seti oluşturulmuştur. Bu yetkinlik setinden yola çıkarak Liderlik 4.0 modeli uygulayacak bir lider ve işletmenin;

Ürünleri ve bu ürüne ilişkin müşteriye sunduğu hizmet kalitesinin yüksek olması, ihtiyaç ve tercihlerdeki değişikliklere zamanında hızlı tepki vermesi, verimliliğinin yüksek olması, farklı miktarda ürün ve hizmet üretimi esnekliğine sahip, belirlenen hedefleri gerçekleştirecek bir vizyona ve ortak misyona sahip olması gerekmektedir.

Ayrıca liderler, astları ile bilgi paylaşımında elektronik iletişim ağlarını kullanmalı, her bireyi ekip üyesi olarak görüp değer vermeli, farklı kültürden insanlar ile

iletişimini başarılı bir şekilde yönetmeli, şirketle ilgili operasyonel ve stratejik her konuda verileri kullanmalı, analize önem vermeli, ekibine ve şirketine güçlü bir profil çizmelidir. Teknolojinin gerektirdiği dijital araçları ustaca kullanan, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip eden ve uyumlanan, kritik kararlarını sürekli sorgulayan ve gözden geçiren, bu kararların etik sonuçlarını dikkate alan, ekibini inandığı amaçlara yönlendiren davranışlar göstermelidir. Bunlara ek olarak, kurum için her konuda sürdürülebilirliği destekleyen, çevresel değişimleri algılama ve hazırlıklı olmakta başarılı, bu riskleri öngörüp önlemler alabilen, çalışan girişimciliği inovasyon ve yeni projeleri destekleyen, problem çözerken farklı bakış açıları arayan, ekibini motive edici, iyi derecede dinleme ve sunum becerilerine sahip, ekibi ile sinerji içerisinde çalışan ve ekibini sürekli geliştiren, süreçlerin yönetilmesinde yazılımları entegre eden, şirketine dijital kültürü benimseten kişiler olmalıdırlar.

Liderlik 4.0'da liderin ve yönettiği işletmenin başlıca özellikleri, beceri ve yetkinlikleri şöyle sıralanabilir;

- Lider bilgi paylaşımı konusunda elektronik iletişim ağlarını kullanır.
- Lider ortak bir misyon duygusuna sahip olmanın önemini vurgular.
- Lider bana yalnızca ekibin bir üyesi olarak değil aynı zamanda birer birey olarak davranır.
- Lider farklı kültürlere saygı ve bu kültürlerdeki insanlarla iletişimde başarılıdır.
- Lider kurum vizyonunu vurgular.
- Lider müşteriler ve tedarikçiler ile ilgili kararlar alırken verileri kullanır.
- Lider stratejik kararlar alırken verileri kullanır.
- Lider güvenli ve güçlü biri olduğunu gösterir.
- Lider kurum için her konuda sürdürülebilirliği destekler.
- Lider operasyonel kararlar alırken verileri kullanır.
- Lider ona saygı gösterilmesini sağlayacak biçimde davranır.
- Lider bilgisayar programlarını etkili bir şekilde kullanır.
- Lider kritik kararların uygunluğunu sorgulayarak yeniden gözden geçirir.
- Lider kararların manevi ve etik sonuçlarını dikkate alır.
- Lider amaçlara ulaşacağına inandığı ve güvendiğini ifade eder.
- Lider hizmet odaklılık, iyi dinleme ve sunum becerilerine sahiptir.
- Lider çalışan girişimciliği ve yeni projeleri destekler.
- Lider problemleri çözerken farklı bakış açıları arar.
- Lider başarıya ulaşmak için motive edici (güdüleyici) konuşmalar yapar.
- Lider yeni teknolojilerin kullanımına hızla uyum sağlar.
- Lider güçlü bir amaca ulaşma anlayışına sahip olmanın önemini vurgular.
- Lider iş alanlarıyla ilgili bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip eder.
- Lider çalışan performansları değerlendirilirken verileri kullanır.
- Lider geliştirme ve sürekli iyileştirme çalışmalarında hızlı ve etkindir.

- Lider ekibiyle birlikte harekete geçebilmeyi önemser.
- Lider mevcut bilgilerden yola çıkarak, yeni bilgiler üretme konusunda başarılıdır.
- Lider veri analitiği, veri bilimi ile ilgilenen ekiplere önem verir.
- Lider yeni yazılımların kurulmasının ve iş süreçlerine uyumunun sağlanmasında etkilidir.
- Lider çalışanları dijital okuryazarlık becerilerine sahip olmaları konusunda destekler.
- Lider küresel ortakları ve müşterileri anlayabilme ve iletişim kurabilme yeteneklerine sahiptir.
- Lider değişen ortamlarda sürekli öğrenme için güvenilir kaynakları kullanır.
- Lider uzaktan çalışma ve uzaktan ekip yönetiminde başarılıdır.
- Lider dijital kültürü benimsemiş ve kuruma benimsetmiştir.
- Lider iyileştirmeler, yenilikçi ürünler için ihtiyaç duyulan yaratıcılığa sahiptir.
- Lider güçlü kapsamlı bir dijital vizyona sahiptir.
- Lider büyük verinin (big data) kullanılmasına imkan sağlar, teşvik eder.
- İşletmenin ürünleri ve bu ürüne ilişkin müşteriye sunduğu hizmet kalitesi yüksektir.
- İşletme hedeflerine ulaşmak için tüm süreçlerde en az girdi ve en fazla çıktıyı elde etmeyi amaçlar (verimlilik).
- İşletme uzun vadeli hedeflerini gerçekleştirecek vizyona sahiptir.
- İşletme müşteriye hızlı ve zamanında ürün ve hizmet dağıtımı yapar.
- İşletme müşterilerin ihtiyaç ve tercihlerindeki değişikliklere hızlı cevap verme yeteneğine sahiptir.
- İşletme farklı miktarda ürün ve hizmet üretimi esnekliğine sahiptir.
- İşletme çevresel değişimleri algılama ve hazırlıklı olmakta başarılıdır.
- İşletme çağın gereklerine uygun miktarda ve yeterli teknolojiye sahiptir.
- İşletme konusunda uzman ve yetkilendirilmiş insan kaynağına sahiptir.
- İşletme yeniliklere ve çevre, teknoloji kaynaklı değişikliklerin hızlı ve zamanında üstesinden gelme yeteneği rakiplerine göre daha yüksektir.
- İşletme farklı ürün modelleri üretme esnekliğine sahiptir.
- İşletme üretim süreçlerinde rakiplerine oranla daha hızlıdır.

Bu alanda çalışmalar yapacak araştırmacılar, daha büyük örneklemler ile farklı ülkelerden denekler ile, bu çalışmayı bir adım ileri taşıyabilirler. Ya da daha küçük odak gruplar, odak sektörler üzerinde spesifik çalışmalar yapabilirler, örneğin otomotiv sektöründe bir firma seçilmesi gibi. Ayrıca bu çalışmanın sonuçları farklı sektörlerin ve iş kollarının bu devrimden farklı seviyelerde etkilendiğini göstermektedir. Bu yüzden spesifik sektörlerde bu çalışmanın ilerletilmesi literatüre fayda sağlamaya devam edebilir. Buna ek olara araştırmacılar Liderlik 4.0'da liderin ve yönettiği işletmenin başlıca özellikleri, beceri ve yetkinlikleri kısmında belirtilen noktaları dikkate alarak yeni

ölçekler geliştirebilirler. Bu ölçekler ile yeni çalışmalar yaparak yine literatüre katkı sağlayabilirler.

Bu çalışmada sonuçların tutarlı ve güvenilir olması için seçilen eğitim seviyesindeki kişiler bu çalışmanın güvenilirliğine katkı sağlamıştır. Özellikle soruların ileri seviyede teknik oluşu, bazı deneklerin anketi yarım bırakmasına, bazı deneklerin ise anket açıklamasını okuması ile teste hiç başlamamasına sebep olmuştur. Bu da hem anket başında hem de anket bölümleri arasındaki teknik açıklamaların faydasını göstermiştir. Bazı teknik terimlerin dünya literatüründeki gibi İngilizce kullanılması, bazı terimlerin Türkçe olması sebebiyle karışıklığı önlemek için ankette birlikte kullanılmaları, bazı terimlerin kısaltmaları ve açılımlarının eklenmesi de çalışmadaki deneklerin, soruları daha iyi anlamalarını sağlamıştır.

Özellikle pilot test aşamasında sektör profesyonelleri ve akademisyen önerilerinin bu çalışmanın anket kısmının doğru anlaşılması ve doğru cevaplanması noktasında çok faydası olmuştur. Çalışma sırasında deneklerin soru sayısının yüksekliğinden şikayetçi olması olumsuz bir durum olmuştur. Gelecekte bu çalışmadan yola çıkarak yeni çalışmalar yapacak araştırmacıların bu konuyu göz önünde bulundurmaları, çalışma gruplarının genişliğine fayda sağlayacaktır. Birçok denek ile birebir temas kurulduğunda, anket sonuçlarının çok merak edildiğini, özellikle bu alandaki boşluğun doldurulması açısından insan kaynakları profesyonellerinin, yönetici- lider adayları ararken ve kariyer planlaması yaparken çok faydalı olacağı geri bildirimleri alınmıştır, bu da çalışmanın önemini bir kez daha vurgulamaktadır.

EK'LER

EK1. Anket Formu

"DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİNDE LİDERLİK ve BİR MODEL ÖNERİSİ - LİDERLİK 4.0" Anketi

"DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİNDE LİDERLİK ve BİR MODEL ÖNERİSİ - LİDERLİK 4.0" konulu doktora tezi için hazırlanmış ankettir. Bu çalışmanın amacı, Dördüncü sanayi devrimi çağında, bu değişim ve dönüşümü yönetecek "Liderlerin" hangi yetkinliklere sahip olması gerektiği, hangi bilgi ve becerileri kazanması gerektiği, literatürde bilinen hangi liderlik tarzlarını uygulaması gerektiğini belirlemeye çalışmaktır. Ankete verdiğiniz cevaplar bilimsel amaçlar ile Maltepe Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İşletme Doktora programı öğrencisi İlker Karademir tarafından tez çalışmasında kullanılacaktır. Anket toplamda 7 bölüm ve 128 sorudan oluşmaktadır, yaklaşık olarak 10-15dk süre almaktadır. Çalışma sonuçlarının başarısı, sorulara verdiğiniz samimi cevaplar ile mümkün olacaktır. Görüş ve önerilerinizi (dr.ilkerkarademir@gmail.com) e-posta adresine yollayabilirsiniz.

Desteğiniz için teşekkürler...

İlker Karademir

2-DEMOGRAFİK BİLGİLER	
Cinsiyetiniz?	(1) Kadın (2) Erkek
Yaşınız?	(1) 21-30 (2) 31-40 (3) 41-50 (4) 51-60 (5) 61-70 (6) 71+
Firmada Çalışan Sayısı?	(1) 1-10 (2) 11-50 (3) 51-200 (4) 201-500 (5) 501-1000 (6) 1000+
Firmanız Kaç Yıllık?	(1) 1-5 (2) 6-10 (3) 11-20 (4) 21-40 (5) 41+
Firma Sektörü?	(1) Otomotiv (2) İnşaat/Yapı Ürünleri (3) Kimya/Plastik/Seramik (4) Makine (5) Eğitim (6) İlaç/Sağlık (7) Savunma Sanayii (8) Turizm (9) Tarım (10) Enerji (11) Metal/Maden (12) Gıda (13) Orman Ürünleri (14) Beyaz Eşya (15) Tekstil (16) Bilişim/Elektronik/Yazılım (17) Çevre (18) Lojistik/Ulaşım (19) Diğer
Endüstri Türü?	(1) Üretim/İmalat (2) Hizmet/Servis (3) Dijital/Yazılım
Çalıştığınız Bölüm?	(1) Üst Yönetim (2) Üretim/Proses/Metod (3) Pazarlama/Satış/İş Geliştirme (4) İnsan Kaynakları/İdari İşler (5) Muhasebe/Finans/Mali İşler (6) Mühendislik/Tasarım/ArGe (7) Bilgi Teknolojileri (8) Kalite (9) Lojistik/Satınalma/Tedarik Zinciri (10) Diğer
Ünvanınız?	(1) Başkan/Sahip/Ortak (2) Genel Müdür (3) Bölüm Direktörü/ Müdürü (4) Müdür Yrd./ Bölüm Şefi (5) Yönetici/Ekip Lideri (6) Uzman/ Uzman Yrd. (7) Diğer
Eğitim Düzeyiniz?	(1) İlköğretim (2) Lise (3) Önlisans (4) Lisans (5) Lisans Üstü
Toplam İş Tecrübeniz (yıl)?	(1) 0-1 (2) 1-5 (3) 6-10 (4) 11-20 (5) 21-30 (6) 31+
Firmanızda kullanılan dijital uygulamalar hangileridir? (birden çok seçilebilir)	ERP - Ticari Kaynak Planlama MRP - Materyal Kaynak Planlama CRM - Müşteri İlişkileri Yönetimi EDI - Elektronik veri değişimi EAM/CMMS - Ekipman Yönetim Sistemi APM - Ekipman Performans Yönetim Sistemi MES - Üretim Sistemi PLM - Ürün Yaşam Döngüsü Yönetim Sistemi SCM - Tedarik Zinciri Yönetimi WMS - Depo Yönetim Sistemi BPM - İş Süreçleri Yönetim Sistemi RPA- Robotik Proses Otomasyonu BI - İş Zekası Diğer

Firmanızdaki Endüstri 4.0 uygulamaları hangileridir? (birden çok seçilebilir)	Büyük Veri ve Analitik (Big Data & Analytics) Derin Öğrenme & Makine Öğrenmesi (Deep Learning & Machine Learning) Yapay Zeka (Chatbot, Görüntü işleme, Dijital ikiz vb.) Sanal Gerçeklik - Arttırılmış Gerçeklik (VR-AR) Eklemeli Üretim (3D Yazıcılar) Bulut Bilişim (Cloud Computing) Siber Güvenlik (Cyber Security/ ISO 27001) Nesnelerin İnterneti & Hizmetlerin İnterneti (IoT-IoS) Siber Fiziksel Sistemler / Simulasyon Otonom Robotlar, Cobotlar Akıllı Fabrika / Akıllı Ev Diğer

Size göre "Kurumunuzdaki" Endüstri 4.0 Olgunluk seviyesini değerlendiriniz.
(1) Uygulama yok, (2) Az, (3) Orta, (4) İyi, (5) Çok iyi

AÇIKLAMA: Endüstri 4.0 (Dördüncü Sanayi Devrimi); üretimin dijital tabanlı dönüşümü olarak tanımlanabilir. Sistem mühendisliği/teknolojileri, yapay zeka, artırılmış gerçeklik - sanal gerçeklik, 3D yazıcılar, özerk (otonom) taşıtlar, siber güvenlik, robotlar, sensörler, biyo-nano malzemeler, dijital sosyal medya, nesnelerin interneti gibi teknoloji devrimi uygulama ve araçlarının, üretim modelleri, pazarlama satış yaklaşımları ve lojistik depolama üzerindeki dönüştürme gücünün ötesinde sosyal hayata ve yaşam kodları üzerinde yaptığı etki üzerinde düşünmek gereklidir.

	3-ENDÜSTRİ 4.0 OLGUNLUK	Uygulama yok	Az	Orta	İyi	Çok iyi
İş Modelleri, Ürün ve Hizmet Portföyü	1-Dijitalleşmenin, ürün/hizmet portföyünüzün genel değer yaratmasına katkı derecesi.	1	2	3	4	5
	2-Portföyünüzdeki ortalama bir ürünün dijitalleştirilme derecesi. (ör. Tanımlama için RFID, sensörler, IoT bağlantısı, akıllı ürünler vb.)	1	2	3	4	5
	3-Müşterilerinizin sipariş ettikleri ürünlerin kişileştirilme (bireysel hale getirilme) derecesi?	1	2	3	4	5
	4-Ürünlerinizin yaşam döngüsü aşamalarının dijitalleştirilme derecesi. (tasarım, planlama, mühendislik, üretim, hizmet ve geri dönüşümün dijitalleştirilmesi ve entegrasyonu, üretilebilirlik- sanal prototipleme, ürün geliştirme sırasında doğrudan test vb.)	1	2	3	4	5

	5-Verilerin kullanımı ve analizinin, İş modeliniz için önem derecesi. (müşteri verileri, ürün veya makine tarafından üretilen veriler)	1	2	3	4	5
	6-Ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi için tüm paydaşlarla (ortaklar, tedarikçiler ve müşterilerle vb.) işbirliği dereceniz.	1	2	3	4	5
Pazar ve Müşteri Girişi	7-Ürünlerinizi müşterilerinize satmak için çoklu entegre satış kanalı (multi-channels) kullanım derecesi. (Çeşitli dijital ve dijital olmayan satış kanallarının entegrasyonu ör. Mağaza, satış ekibi, web mağazası, diğer satış platformları vb.)	1	2	3	4	5
	8-Haber iletmek, geri bildirim almak, talepleri yönetmek vb. için birden fazla kanalı müşteri etkileşimlerinize ne kadar entegre ediyorsunuz? (web sitesi, bloglar, forumlar, sosyal medya platformları vb.)	1	2	3	4	5
	9-Satış gücünüzün dijital olanakları ne kadar gelişmiş? (mobil cihazlar, ilgili tüm sistemlere her yerde ve her zaman erişim, müşterinin yerinde tam satış süreci imkanı)	1	2	3	4	5
	10-Fiyatlandırma sisteminiz ne kadar dinamik ve müşteriye özel? (Dinamik fiyatlandırma - Otomatik fiyatlama sistemleri, indirimleri vb. Müşteri potansiyeline, geçmişe, siparişin alaka düzeyine vb. dayalı bireysel fiyatlar)	1	2	3	4	5
	11-Müşteri verilerini analiz ederek kullanma derecesi. (Örn. müşterilere kişisel durumlarına, tercihlerine, konumlarına, kredi puanlarına göre vb. kişiselleştirilmiş teklifler sunma, tasarım yapma vb.)	1	2	3	4	5
	12-Müşterilere ulaşmada paydaşlarla işbirliği yapma durumunuz. (müşteri içgörü değişimi, pazarlama faaliyetlerinin koordinasyonu, ortak müşteri kimliği-ID ve iş ortağı verilerinin kullanımı vb.)	1	2	3	4	5
Değer Zincirleri ve Süreçleri	13-Ürün geliştirmeden üretime kadar olan, dikey değer zincirinizin dijitalleşme derecesi. (örneğin, CAD modelleri aracılığıyla makinelerin doğrudan kontrolü, ERP ve MES entegrasyonu)	1	2	3	4	5
	14-Üretiminizin gerçek zamanlı takip derecesi ve müşteriden gelen talep değişimlerine dinamik olarak tepki verme durumunuz.	1	2	3	4	5

	15-Bilgi Tekolojileri destekli bir planlama ve lojistik sürecinizin derecesi (Satış tahmininden, üretim, depo planlama ve lojistiğe kadar tüm süreçlerde)	1	2	3	4	5
	16-Üretim ekipmanınızın dijitalliğinin gelişmişlik derecesi (Dijital fabrika, sensörler, IoT bağlantısı; dijital izleme, kontrol, optimizasyon ve otomasyon vb.)	1	2	3	4	5
	17-Yatay değer zincirinizin dijitalleşme derecesi (müşteri siparişinden tedarikçi, üretim ve lojistikten servise kadar sürekli bilgi akışı)	1	2	3	4	5
Örgüt ve Kültür	18-Kuruluşunuzun verilerden değer yaratma derecesi (ör. Analitik ekibi, veri bilimcilerin istihdamı, Excel, ERP ve/veya MES üzerindeki raporlar, İş zekası uygulamaları, Büyük veri uygulamaları vb.)	1	2	3	4	5
	19-Kuruluşunuzdaki Endüstri 4.0 ile ilgili yeteneklerinizi ve kaynaklarınızı nasıl değerlendirirsiniz? (ör. Veri analitiği, Bulut bilişim, Nesnelerin interneti/IoT, Siber-fiziksel sistemler/CPS , İnsan-makine Arayüzü/HMI, üretim güvenliği, dijital ürün yaşam döngüsü/PLM vb.)	1	2	3	4	5
	20-Endüstri 4.0 ile ilgili olarak, üst ve orta seviye yönetimin katılım, destek ve uzmanlık derecesi.	1	2	3	4	5
	21-Kuruluşunuzun, akademi, sanayi, tedarikçiler veya müşteriler gibi dış paydaşlarla birlikte Endüstri 4.0 konularındaki kurumsal işbirliğini derecesi. (ör. "Akıllı Fabrika" ortamları, müşteriler için açık laboratuvarlar)	1	2	3	4	5

Size göre kurumunuzdaki "Yöneticinizin" davranışlarını değerlendiriniz.
(1) Kesinlikle Katılmıyorum, (2) Katılmıyorum, (3) Kararsızım, (4) Katılıyorum, (5) Kesinlikle Katılıyorum

AÇIKLAMA: Dönüşümsel Liderlik (Transformational Leadership): Yoğun bir değişim hızının yaşandığı ortamda, alışılmış liderlik davranışlarıyla değişim sürecine uyum sağlayabilmek oldukça güçtür. Bu değişim hızına uyum sağlayabilen liderlik biçimidir.

	4-DÖNÜŞÜMSEL LİDERLİK	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
İdealleştirilmiş Etki (Davranış)	1-Yöneticim, kendi için çok önemli olan değer ve inançlardan bahseder.	1	2	3	4	5
	2-Yöneticim, güçlü bir amaca ulaşma anlayışına sahip olmanın önemini vurgular.	1	2	3	4	5
	3-Yöneticim, kararların manevi ve etik sonuçlarını dikkate alır.	1	2	3	4	5
	4-Yöneticim, ortak bir misyon duygusuna sahip olmanın önemini vurgular.	1	2	3	4	5
İdealleştirilmiş Etki (Atfedilen)	5-Yöneticim, onunla işbirliği içinde olduğum için beni över.	1	2	3	4	5
	6-Yöneticim, ekibin yararına olacak şeyleri kendi çabalarından önde tutar.	1	2	3	4	5
	7-Yöneticim, ona saygı gösterilmesini sağlayacak biçimde davranır.	1	2	3	4	5
	8-Yöneticim, güvenli ve güçlü biri olduğunu gösterir.	1	2	3	4	5
İlham Verici Motivasyon	9-Yöneticim, gelecek hakkında iyimser konuşmalar yapar.	1	2	3	4	5
	10-Yöneticim, başarıya ulaşmak için motive edici (güdüleyici) konuşmalar yapar.	1	2	3	4	5
	11-Yöneticim, kurum vizyonunu vurgular.	1	2	3	4	5
	12-Yöneticim, amaçlara ulaşacağına inandığı ve güvendiğini ifade eder.	1	2	3	4	5
Bireysel Destek	13-Yöneticim, beni yetiştirmek ve yönlendirmek için zaman harcar.	1	2	3	4	5
	14-Yöneticim, bana yalnızca ekibin bir üyesi olarak değil aynı zamanda birer birey olarak davranır.	1	2	3	4	5

	15-Yöneticim, benim diğerlerinden farklı ihtiyaç, yetenek ve isteklere sahip olduğumu düşünür	1	2	3	4	5
	16-Yöneticim, güçlü yönlerimi geliştirebilmem için bana yardımcı olur.	1	2	3	4	5
Entelektüel Uyarım	17-Yöneticim, kritik kararların uygunluğunu sorgulayarak yeniden gözden geçirir.	1	2	3	4	5
	18-Yöneticim, problemleri çözerken farklı bakış açıları arar.	1	2	3	4	5
	19-Yöneticim, benim problemlere farklı bakış açılarından bakmamı sağlar.	1	2	3	4	5
	20-Yöneticim, bana görevlerimi nasıl tamamlayabileceğim konusunda yeni bakış açıları önerir.	1	2	3	4	5

Size göre kurumunuzdaki olgunluk seviyesini değerlendiriniz.
(1) Hiçbir zaman, (2) Nadiren, (3) Bazen, (4) Çoğu Zaman, (5) Her zaman

AÇIKLAMA: Çevik Liderlik (Agile Leadership): VUCA ortamında, değişimlere ve yeni görevlere hızlı şekilde uyum sağlayan, karmaşık sorunları çözerken yaratıcı olan, tüm paydaşlarla iş birliği ortamları geliştiren, ekiplerinin başarıya ulaşmasını kolaylaştırıp geri bildirimleri alan ve bu geri bildirimleri potansiyelini performansa dönüştürme yolculuğunda kullanabilen liderdir .

	5-ÇEVİK LİDERLİK	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Çoğu Zaman	Her zaman
Yetkinlik	1-Kurumumuz, uzun vadeli hedeflerini gerçekleştirecek vizyona sahiptir.	1	2	3	4	5
	2-Kurumumuz, çağın gereklerine uygun miktarda ve yeterli teknolojiye sahiptir.	1	2	3	4	5
	3-Kurumumuzun, ürünleri ve bu ürüne ilişkin müşteriye sunduğu hizmet kalitesi yüksektir.	1	2	3	4	5
	4-Kurumumuz, hedeflerine ulaşmak için tüm süreçlerde en az girdi ve en fazla çıktıyı elde etmeyi amaçlar (verimlilik).	1	2	3	4	5
	5-Kurumumuz, ürün/hizmet tanıtımı ve reklamı yapar.	1	2	3	4	5
	6-Kurumumuz, konusunda uzman ve yetkilendirilmiş insan kaynağına sahiptir.	1	2	3	4	5
	7-Kurumumuzda, tüm iş süreçleri basit, açık ve net şekilde tanımlanmıştır.	1	2	3	4	5
	8-Kurumumuz, içi ve dışında iş birliği ortamı sağlama ve geliştirmeye önem verir.	1	2	3	4	5

Esneklik	9-Kurumumuz, farklı ürün modelleri üretme esnekliğine sahiptir.	1	2	3	4	5
	10-Kurumumuz, farklı miktarda ürün ve hizmet üretimi esnekliğine sahiptir.	1	2	3	4	5
	11-Kurumumuz, insan kaynakları politikaları kapsamında esnekliğe sahiptir.	1	2	3	4	5
Tepki Verme/ Cevap Verme	12-Kurumumuz, müşterilerin ihtiyaç ve tercihlerindeki değişikliklere hızlı cevap verme yeteneğine sahiptir.	1	2	3	4	5
	13-Kurumumuz, çevresel değişimleri algılama ve hazırlıklı olmakta başarılıdır.	1	2	3	4	5
	14-Kurumumuz, yeniliklere ve çevre, teknoloji kaynaklı değişikliklerin hızlı ve zamanında üstesinden gelme yeteneği rakiplerine göre daha yüksektir.	1	2	3	4	5
Hız	15-Kurumumuz, üretim süreçlerinde rakiplerine oranla daha hızlıdır.	1	2	3	4	5
	16-Kurumumuz, yeni çıkan ürünleri pazara sunma konusunda hızlıdır.	1	2	3	4	5
	17-Kurumumuz, müşteriye hızlı ve zamanında ürün ve hizmet dağıtımı yapar.	1	2	3	4	5
Sorumluluk ve Proaktivite	18-Yöneticim, çalışan girişimciliği ve yeni projeleri destekler.	1	2	3	4	5
	19-Yöneticim, geliştirme ve sürekli iyileştirme çalışmalarında hızlı ve etkindir.	1	2	3	4	5
	20-Yöneticim, mevcut bilgilerden yola çıkarak, yeni bilgiler üretme konusunda başarılıdır.	1	2	3	4	5
	21-Yöneticim, çalışanların profesyonel gelişimini destekleyici tedbileri alır.	1	2	3	4	5
	22-Yöneticim, çalışanların performansını arttırmak için geribildirim verir.	1	2	3	4	5
	23-Yöneticim, ekibiyle birlikte harekete geçebilmeyi önemser.	1	2	3	4	5
	24-Yöneticim, çalışanlar arasında empatik iletişim ortamını destekler.	1	2	3	4	5
	25-Yöneticim, bazı proje veya problem durumlarında liderlik rolünü, ekip çalışanlarından birine devretmeyi başarıyla yapar.	1	2	3	4	5
	26-Yöneticim, çalışanların ihtiyaç duyduğu koçluk ve mentorluk görevlerini ne kadar başarıyla yerine getirir.	1	2	3	4	5
	27-Yöneticim, yaşanması muhtemel olan değişim süreçlerini önceden sezmede başarılıdır.	1	2	3	4	5

Duygusal Çeviklik	28-Yöneticim, çalışanların duygu ve düşüncelerini açıklıkla dile getirmesi konusunda desteklemede başarılıdır.	1	2	3	4	5
	29-Yöneticim, kriz durumlarında çalışanları bütünleştirici ve yatıştırıcı özelliklere sahiptir.	1	2	3	4	5
	30-Yöneticim, samimi ve içten davranışlar sergilemede başarılıdır.	1	2	3	4	5
	31-Yöneticim, yaptığı hataları kabul edecek bir yapıya sahiptir.	1	2	3	4	5
	32-Yöneticim, farklı kültürlere saygı ve bu kültürlerdeki insanlarla iletişimde başarılıdır.	1	2	3	4	5
Size göre "Yöneticinizdeki" olgunluk seviyesini değerlendiriniz. *(1) Hiçbir zaman, (2) Nadiren, (3) Bazen, (4) Çoğu Zaman, (5) Her zaman* *AÇIKLAMA: Dijital Liderlik (Digital Leadership): Dijital dönüşüme uyum sağlamakla birlikte bu dönüşümü şirketinde yöneten liderlik biçimidir.*						
	6-DİJİTAL LİDERLİK	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Çoğu Zaman	Her zaman
Dijital Yetkinlik	1-Yöneticim, iş alanlarıyla ilgili bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip eder.	1	2	3	4	5
	2-Yöneticim, yeni teknolojilerin kullanımına hızla uyum sağlar.	1	2	3	4	5
	3-Yöneticim, bilgi paylaşımı konusunda elektronik iletişim ağlarını kullanır.	1	2	3	4	5
	4-Yöneticim, bilgisayar programlarını etkili bir şekilde kullanır.	1	2	3	4	5
	5-Yöneticim, yeni yazılımların kurulmasının ve iş süreçlerine uyumunun sağlanmasında etkilidir.	1	2	3	4	5
	6-Yöneticim, çalışanları dijital okuryazarlık becerilerine sahip olmaları konusunda destekler.	1	2	3	4	5
	7-Yöneticim, uzaktan çalışma ve uzaktan ekip yönetiminde başarılıdır.	1	2	3	4	5
	8-Yöneticim, güçlü kapsamlı bir dijital vizyona sahiptir.	1	2	3	4	5
	9-Yöneticim, dijital kültürü benimsemiş ve kuruma benimsetmiştir.	1	2	3	4	5
	10-Yöneticim, eklemeli üretim (3D yazıcı vb) ile ilgilidir.	1	2	3	4	5
	11-Yöneticim, sanal gerçeklik ve arttırılmış gerçeklikle ilgilidir.	1	2	3	4	5

	12-Yöneticim, nesnelerin interneti, akıllı sistemler ve fabrikalar, gerçek zamanlı makine iletişimleri vb. ile ilgilidir.	1	2	3	4	5
İnsanı Beceriler (4.0)	13-Yöneticim, sunucular veya sanal çalışma platformlarında, çalışanların siber güvenlikten haberdar olmalarını sağlar.	1	2	3	4	5
	14-Yöneticim, küresel ortakları ve müşterileri anlayabilme ve iletişim kurabilme yeteneklerine sahiptir.	1	2	3	4	5
	15-Yöneticim, hizmet odaklılık, iyi dinleme ve sunum becerilerine sahiptir.	1	2	3	4	5
	16-Yöneticim, kurum için her konuda sürdürülebilirliği destekler.	1	2	3	4	5
	17-Yöneticim, çalışanları zaman ve mekandan bağımsız hale getirdiği için, sanal çalışmanın getirdiği iş-görev ve sorumluluklar konusunda esnektir.	1	2	3	4	5
	18-Yöneticim, karmaşık problemlerin daha verimli bir şekilde çözülmesi için, büyük veriyi (big data) analiz etmede başarılıdır.	1	2	3	4	5
	19-Yöneticim, değişen ortamlarda sürekli öğrenme için güvenilir kaynakları kullanır.	1	2	3	4	5
	20-Yöneticim, karmaşık süreçlerin yapılandırılması ve incelenmesinde büyük veriyi kullanır.	1	2	3	4	5
	21-Yöneticim, iyileştirmeler, yenilikçi ürünler için ihtiyaç duyulan yaratıcılığa sahiptir.	1	2	3	4	5
Veri Odaklılık	22-Yöneticim, stratejik kararlar alırken verileri kullanır.	1	2	3	4	5
	23-Yöneticim, operasyonel kararlar alırken verileri kullanır.	1	2	3	4	5
	24-Yöneticim, müşteriler ve tedarikçiler ile ilgili kararlar alırken verileri kullanır.	1	2	3	4	5
	25-Yöneticim, çalışan performansları değerlendirilirken verileri kullanır.	1	2	3	4	5
	26-Yöneticim, veri analitiği, veri bilimi ile ilgilenen ekiplere önem verir.	1	2	3	4	5
	27-Yöneticim, büyük verinin (big data) kullanılmasına imkan sağlar, teşvik eder.	1	2	3	4	5
	28-Yöneticim, veri tabanlarını analiz eden ve bu analizleri grafikleştirebilen, gösterge tabloları oluşturabilen vb yazılımları, iş zekasını (Qlikview, Power BI vb.) kullanır ve kullanılmasını teşvik eder.	1	2	3	4	5
	29-Yöneticim, yapay zeka, makine öğrenmesi ile ilgilidir.	1	2	3	4	5

Size göre "Kurumunuzu" rakiplerinizle kıyaslayarak değerlendiriniz. (Son 3 yıllık). (1) Kesinlikle Katılmıyorum, (2) Katılmıyorum, (3) Kararsızım, (4) Katılıyorum, (5) Kesinlikle Katılıyorum					
7-FİRMA PERFORMANSI	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1-Yatırımlarımızın getirisi, rakiplerimizden yüksektir.	1	2	3	4	5
2-Çalışan başına ortalama üretkenliğimiz, rakiplerimizden yüksektir.	1	2	3	4	5
3-Ürünü/hizmeti üretip piyasaya verme süremiz, rakiplerimizden hızlıdır.	1	2	3	4	5
4-Müşteri şikayetlerine cevap verme süremiz, rakiplerimizden hızlıdır.	1	2	3	4	5
5-Piyasa payımız, rakiplerimizden yüksektir.	1	2	3	4	5
6-Satışlarımız, rakiplerimizden yüksektir.	1	2	3	4	5
7-Karlılığımız (yüzde olarak), rakiplerimizden yüksektir.	1	2	3	4	5
8-Satılan malın maliyeti, rakiplerimizden düşüktür.	1	2	3	4	5
9-Büyüme oranımız, rakiplerimizden yüksektir.	1	2	3	4	5
10-Faaliyet gelirlerimiz, rakiplerimizden yüksektir.	1	2	3	4	5
11-Müşteri memnuniyetimiz, rakiplerimizden yüksektir.	1	2	3	4	5
12-Nakit akışımız rakiplerimizden yüksektir.	1	2	3	4	5
13-Firmamızın piyasa değeri, rakiplerimizden yüksektir.	1	2	3	4	5
14-Firmamızın amaç ve hedeflerine ulaşma oranı rakiplerimize göre yüksektir.	1	2	3	4	5
15-Firmamızın ürün ve hizmet kalitesi rakiplerimizden yüksektir.	1	2	3	4	5
16-Firmamızın çalışan memnuniyeti ve çalışan markası seviyesi rakiplerimizden yüksektir.	1	2	3	4	5

Size göre "Sektörünüzü" değerlendiriniz. (Firmanızın içerisinde bulunduğu ortamı). *(1) Hiçbir zaman, (2) Nadiren, (3) Bazen, (4) Çoğu Zaman, (5) Her zaman* *AÇIKLAMA: VUCA (DÖKM): Volatility-Uncertainty-Complexity-Ambiguity / Dalgalanma-Öngörülmezlik-Karmaşıklık-Muğlaklık*					
8-ÇEVRESEL BELİRSİZLİK (VUCA)	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Çoğu Zaman	Her zaman
1-Üründe/ Hizmette kullanılan teknoloji hızla değişir.	1	2	3	4	5
2-Sektörümüzde kullanılan teknoloji hızla değişir.	1	2	3	4	5
3-Sektörümüzde bulunan yeni ürün fikirleri, teknolojideki radikal gelişmelerle mümkün hale gelir.	1	2	3	4	5
4-Teknolojik değişiklikler sektörümüzde büyük fırsatlar sağlar.	1	2	3	4	5
5-Sektörümüzde, müşterilerin ürün gereksinim ve tercihleri hızlı değişir.	1	2	3	4	5
6-Müşteriler, rakiplerimizin ürünlerine yönelme/kayma eğilimindedir.	1	2	3	4	5
7-Yeni müşterilerimiz; mevcut müşterilerimizden farklı olarak, ürünle ilgili yeni beklentilere meyillidir.	1	2	3	4	5
8-Ürün ve hizmetlerimiz için, yeni müşterilerden talepler alırız.	1	2	3	4	5

EK2. Liderlik 4.0 Marka Tescili

Bu belge, Yükseköğretim Kurulu tarafından 19.01.2021 tarihli *"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"* ile bildirilen 6689 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında gizlenmiştir.

EK3. Etik Kurul Kararı

Bu belge, Yükseköğretim Kurulu tarafından 19.01.2021 tarihli *"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"* ile bildirilen 6689 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında gizlenmiştir.

KAYNAKÇA

Abbasov, A., & Tolay , E. (2021). Dijital Liderliğin Bireysel Performans Üzerindeki Etkisi- Azerbaycan'da Endüstri 4.0 Teknolojilerini Uygulayan Bir Firmada Araştırma. *İzmir Yönetim Dergisi , 2 (1)*, 59-74.

Adair, J. (2005). *Kışkırtıcı Liderlik.* İstanbul: Alteo Yayınları.

Adair, J. (2008). *Yenilikçi Liderlik.* İstanbul: BKY Yayınevi.

Akkaya, B., & Tabak, A. (2018). Örgütsel Çeviklik Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *The Journal of Human and Work, 5 (2)*, 185-206.

Altınpulluk, H. (2018). Nesnelerin İnterneti Teknolojisinin Eğitim Ortamlarında Kullanımı. *AUAd, 4(1),* , 94-111.

Aurik, J., Anscombe, J., & Jonk, G. (2018, Mart). *World Economic Forum*. https://www.weforum.org/: https://www.weforum.org/agenda/2018/03/how-technology-can-transform-business-performance-for-human-good/ adresinden alındı

Aydın, N. (2021, 08 23). *Türkiye'nin Endüstri 4.0 Platformu*. Nesnelerin İnterneti ve 5G Teknolojisi: https://www.endustri40.com/nesnelerin-interneti-ve-5g-teknolojisi/ adresinden alındı

Banger, G. (2018). *Endüstri 4.0 ve Akıllı İşletme.* Eskişehir: Dorlion Yayınları.

Banihashemi, S., & Dahmardeh, N. (2010). Organizational agility and agile manufacturing. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 27, 178-184.

Baron, R., & Kenny, D. (1986). The Moderator-Mediator Variable Distinc-tionin Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, And Statisti-cal Considerations. *Journal of Personality and Social Psychology, 51 (6)*, 1173-1182.

Basri, S., & Zorlu, K. (2020). Örgüt Kültürü Algısının Örgütsel Çeviklik Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *The Journal of Social Economic Research, Cilt: 20, Sayı: 39* .

Bass , B., & Avolio , B. (1999). Re-examining the Components of Transformational and Transactional Leadership Using the Multifactor Leadership Questionnaire. *Journal of Occupational and Organisational Psychology, Sayı.72*, 455.

Bass, B. (1985). *Leadership and Performance.* N.Y.: Free Press.

Bass, B., & Avolio, B. (1995). *MLQ Multifactor Leadership Questionnaire, Leader Form, Rater Form, and Scoring.* . California: Palo Alto, CA: Mind Garden.

Bass, B., & Steidlmeier, P. (1999). Ethics Character and Authentic Transformational Leadership Behavior. *Leadership Quarterly, Vol.10*.

Benešováa, A., & Tupaa, J. (2017). Requirements for Education and Qualification of People in Industry. *Science Direct*.

Bennis, W. (2016). *Bir Lider Olabilmek.* İstanbul: Aura.

Berber, A. (2000). Dönüşümsel ve Etkileşimsel Liderlik Kavramı, Gelişimi ve Dönüşümsel Liderliğin Yönetim ve Organizasyon İçerisindeki Rolü. *İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadı Enstitüsü Yönetim Dergisi. 11.36*, 33-50.

Bloch, S., & Whiteley, P. (2003). *Kusursuz Liderlik - Liderlik Yeteneklerinizi Geliştirme Kılavuzu.* İstanbul: Optimist Yayım.

Brockbank, W. (1999). If HR Were Really Strategically Proactive. *Human Resource Management The University of Michigan and in Alliance with the Society of Human Resources Management, 38(4)*, 337-352.

Burak , M., & Deniz, R. (2021). Kurum Kültürü, Sürdürülebilir Rekabet Avantajı, Çevresel Belirsizlik Ve Kurumsal Performans İlişkisi. *International Journal of Arts & Social Studies Cilt: 4 Sayı: 6*.

Burns, C., & West, M. (2003). Individual, Climate & Group Interaction Processes as Predictors of Work Team Innovation. . *Small Group Research, 26*, 106-117.

Burns, J. (1978). *Leadership.* N.Y: Harper and Row.

Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı.* Ankara: Pagem Akademi.

Büyükuslu, A. R. (2018). *Dijital Dönüşüm.* İstanbul: Der Yayınları.

Çarkınberk, A., & Demirel, E. (2010). Örgütsel Bağlılığın Belirleyicisi Olarak Liderlik: Sağlık Çalışanları Örneği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 10.24*, 103-107.

Centre for the New Economy and Society. (2018). *The Future of Jobs Report.* Cologny/Geneva Switzerland: World Economic Forum.

Çetin, M., & Özdemir, N. (2019). Çevik Liderlik Ölçeğinin Geliştirilmesine Yönelik Güvenilirlik ve Geçerlilik Çalışması: Eğitim Örgütleri Üzerine Bir Uygulama. *R&S - Research Studies Anatolia Journal, Vol: 2, Issue: 7*, 312-332.

Çetin, O. I., & Kumkale, İ. (2016). Stratejik Liderlik. *Liderlik Üzerine Güncel Yazılar*.

Charan, R. (2009). *Zor Zamanlarda Liderlik.* İstanbul: Optimist Yayım.

Codreanu, A. (2016). A Vuca Actıon Framework For A Vuca Envıronment. Leadership Challenges And Solutions. *Regional Department Of Defense Resources Management Studies*.

Collins, N. (2018, 7 29). *What Does It Mean To Be An Agile Leader?* https://www.forbes.com/: https://www.forbes.com/sites/forbescoachescouncil/2018/06/29/what-does-it-mean-to-be-an-agile-leader/?sh=67a1c0d54db4 adresinden alındı

Cömert, M. (2004). Dönüşümcü Liderlik. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı.* Malatya.

Cooke, A. (2013). *How to Manage Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity*. Growthandprofit: https://www.growthandprofit.coach/how-to-manage-volatility-uncertainty-complexity-and-ambiguity/ adresinden alındı

Cooper, R., & Sawaf, A. (2003). *Liderlikte Duygusal Zeka - Yönetimde ve Organizasyonda Duygusal Zeka (EQ).* İstanbul: Sistem Yayıncılık.

Cruz, C., & Marquez, R. (2013). Flexible Contracts to Cope with Uncertainty in Public-Private Partnerships. *International Journal of Project Management*, 473–483.

Davis, N. (2017). *Leadership in the Fourth Industrial Revolution.* Madrid: World Economic Forum.

Değirmenci, C. H. (2012). *21'inci Yüzyılda Liderlik ve İş Dünyası.* İstanbul: Bilge Karınca Yayınları.

Dinh, J., Lord, R., Gardner, W., Meuser, J., Liden, R., & HU, J. (2014). Leadership theory and research in the new millennium: Current theoretical trends and changing perspectives. *The Leadership Quarterly, 25(1)*, 36–62.

Dobbins, G., & Platz, S. (1986). Sex Differences in Leadership: How real are they. *Academy of Management Review*, 118-127.

Doeze Jager-van Vliet, S. (2017). *Proactive and Adaptive Agility among Employees: The relationship with personal and situational factors* . Rotterdam: Proefschriftmaken.nl.

Doğru, B., & Meçik, O. (2018). Türkiye'de Endüstri 4.0'ın İşgücü Piyasasına Etkileri: Firma Beklentileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Y.2018, C.23, Endüstri 4.0 ve Örgütsel Değişim Özel Sayısı*, 1581-1606.

Drucker, P. (1998). *Sonuç İçin Yönetim, Çeviren: Bülent Toksöz.* İstanbul: İnkılâp Kitabevi.

Drucker, P. (2007). *Etkin Yöneticinin Seyir Defteri.* İstanbul: Optimist Yayım.

Duman, Y. O. (2018). *Dijital Dünyada İnsana Dokunabilmek - Yeni İnsan,Yeni Lider.* İstanbul: Hümanist Kitap Yayıncılık.

Dwirandra, A., & Astika, I. (2020). Impact of Environmental Uncertainty, Trust and Information Technology on User Behavior of Accounting Information Systems. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business Volume 7 Issue 12* , 1215-1224.

Ekvall, G., & Arvonen, K. (1991). Change-Centered Leadership: An Extension of the Two Dimensional Model. *Scandinavian Journal of Management*, 17-26.

Ellinger, A., Ellinger, A., & Keller, S. (2002). Logistics Managers Learning Environments and Firm Performance. *Journal of Business Logistics. Sayı 23. Konu 1, s.26.*

Erdil, A. (2021). Industry 4.0 Perception Regarding to New Developments and New Trends of Industries. *European Journal of Science and Technology, (28)*, 228-240.

Ete, E. (2018, Temmuz-Eylül). *Kaynak Dergisi* . http://www.kaynakdergisi.net/: http://www.kaynakdergisi.net/makaleler.asp?sayi=75&sira=983 adresinden alındı

Fairhurst, G. (2017). *Liderlikte Etkili İletişimin Sırları.* İstanbul: Sinpaş GYO Kitapları.

Felsberger, A., & Reiner, G. (2020). Sustainable Industry 4.0 in Production and Operations Management: A Systematic Literature Review. *Sustainability; Basel Vol. 12, Iss. 19*, 7982.

Ford, M. (2015). *Rise of the Robots - Technology and the Threat of a Jobless Future.* New York: Basic Books.

Fox, J. J. (2003). *CEO Olmaya Giden Yol.* İstanbul: Alteo.

Gartner. (2022). https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/smart-factory#:~:text=The%20smart%20factory%20is%20a,%2C%20self%2Dadaptin g%20manufacturing%20capability. adresinden alındı

Ghobakhloo, M., & Fathi, M. (2020). Corporate Survival in Industry 4.0 Era: The Enabling Role of Lean-Digitized Manufacturing. *Journal of Manufacturing Technology Management; Bradford Vol. 31, Iss. 1*, 1-30.

Goleman, D., Langer, E., David, S., & Congleton, C. (2017). *Mindfulness (HBR Emotional Intelligence Series).* Harvard Business Press.

Görgülü, D., Küçükali, R., & Ada, Ş. (2013). Okul Yöneticilerinin Teknolojik Liderlik Öz- Yeterlilikleri. *Eğitim Teknolojisi, 3*(2).

Gözükara, E. (2014). Liderlik Tipleri, Yenilikçi Kültür, Örgütsel Yaratıcılık ve Firma Performansı Arasındaki İlişkiler. *Doktora Tezi*.

Greenleaf, R. (1977). *Servant Leadership: A Journey into the Nature of Legitimate Power & Greatness.* Mahwah, NJ: Paulist Press.

Güçlü , N., & Koşar, S. (2016). *Eğitim Yönetiminde Liderlik Teori, Araştırma ve Uygulama.* Ankara: Pagem Akademi.

Guzmán, V., Muschard, B., Gerolamo, M., & Kohl, H. (2020). Characteristics and Skills of Leadership in the Context of Industry 4.0. *Procedia Manufacturing Volume 43*, 543-550.

Harari, Y. N. (2012). *Sapiens: Hayvanlardan Tanrılara.* İstanbul: Kolektif Kitap.

Harland, L., Hanison , W., Jones , J., & Reiter-Palmon , R. (2005). Leadership Behaviors and Subordinate Resilience. *Journal of Leadership and Organizational Studies, Sayı.77*, 4.

Harward Business Review. (2003). *Çığır Açıcı Liderlik.* İstanbul: Mess Yayınları.

Hayward, S. (2018). *The Agile Leadership. How to Create an Agile Business in the Digital Age.* London: Kogan Page Limited.

Hecklau, F., Galeitzke, M., Flachs, S., & Kohl, H. (2016). Holistic approach for human resource management in Industry 4.0. *Science Direct*.

Hecklaua, F., Galeitzkea, M., Flachsa, S., & Kohlb, H. (2016). Holistic approach for human resource management in Industry 4.0. *Science Direct*.

Hong-Long, C. (2021). Impact of Industry 4.0 on Corporate Financial Performance: A Moderated Mediation Model. *Sustainability; Basel Vol. 13, Iss. 11*, 6069.

Hughes, R., Gınnett , R., & Curphy, G. (1999). *Leadership.* New York: McGraw Hill.

IBM. (2020, 05 01). IBM Cloud Education: https://www.ibm.com/cloud/learn/deep-learning adresinden alındı

IBM. (2022). What is cybersecurity?: https://www.ibm.com/topics/cybersecurity adresinden alındı

İmamoğlu, S., İnce, H., & Türkcan, H. (2021). Endüstri 4.0 Uygulamalarının Örgütsel Çeviklik Üzerindeki Etkisi: Kavramsal Bir Çalışma. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 35(1)*, 103-124.

Juechter, W., Fisher, C., & Alford, R. (1998). Five Conditions for High-Performance Cultures. *Training & Development*, 64.

Kanungo, R., & Mendonca, M. (1996). *Ethical Dimensions in Leadership.* . Beverly Hills, California: Sage Publications.

Karasar, N. (2016). *Bilimsel Araştirma Yöntemi.* Ankara: Nobel.

Kasapoğlu, Ö. (2018). Leadership and Organization for the Companies in the Process of Industry 4.0 Transformation. *International Journal of Organizational Leadership 7*, 300-308.

Kaspersky. (2022). What is Cyber Security?: https://www.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-cyber-security adresinden alındı

Kayabaşı, Y. (2005). Virtual Reality And Using It For Educational Purposes. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – volume 4 Issue 3 Article 20*.

Khan, Z. A., & Nawaz, A. (2016). Leadership Theories and Styles: A Literature Review. *Journal of Resources Development and Management Vol.16*.

King, A. (2022). What are cyber-physical systems?: https://www.rmit.edu.au/news/c4de/what-are-cyber-physical-systems adresinden alındı

Kippenberger, T. (2002). *Leadership Styles : Leading.* Oxford, United Kingdom: John Wiley and Sons Ltd.

Koçel, T. (2018). *İşletme Yöneticiliği.* İstanbul: Beta Yayıncılık.

Kremer, M. (1993). Population growth and technological change: One million B.C. to 1990. *The Quarterly Journal of Economics, 108*, 681–716.

Kucera, E. (2018). Emerging Technologies for Industry 4.0: OPC Unified Architecture and Virtual / Mixed Reality. *Research Gate*.

Kumar, S., & Prasad, R. (2021). Chapter 2 - Basic Principles of Additive Manufacturing. *Additive Manufacturing: A Tool for Industrial Revolution 4.0* (s. 17-35). içinde Woodhead Publishing Reviews: Mechanical Engineering Series.

Lee, J., Kao, H., & Yang, S. (2014). Service Innovation & Smart Analytics for Industry 4.0 Big Data Environment. *Procedia Cirp*, 16.

Lok, P., & Crawford , J. (2001). The Antecedents of Organizational Commitment and the Mediating Role of Job Satisfaction. *Journal of Managerial Psychology, Sayı16*, 594-613.

Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., & Zhang, J. (2011). Cloud Computing: The Business Perspective. . *Decision Support Systems, 51(1)*.

Maxwell, J. (2012). *Liderlik Nitelikleri.* İstanbul: Beyaz Yayınları.

McGregor, D. (2003). *The Human Side of Enterprise.* New York: McGraw-Hill.

Mendonça, M., Kanungo, R., & Aycan, Z. (2016). *Örgütler ve Yönetim - Kültürler Arası Bağlamda.* İstanbul: Koç Üniversitesi Yayınları.

Nagel, R., & Dove, R. (1991). *21st Century Manufacturing Enterprise Strategy: An Industry-Led View.* . Diane Publishing.

Nergis, E., & Barutçu, H. C. (2020). The Impact of Industry 4.0 Applications on Production Processes: The Case of Bosch Industry and Trade Corporation. *Econder International Academic Journal,4(1)*, 47-71.

Nilsson, N. (2019). *Yapay Zeka Geçmişi ve Geleceği.* İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.

Oberer, B., & Erkollar , A. (2018). Leadership 4.0: Digital Leaders in the Age of Industry 4.0. *International Journal of Organizational Leadership*.

Olbert, S., Prodoehl, H., & Worley, C. (2017). Organizational agility as a competitive factor: The "agile performer index". *France: NEOMA Business School, Reims Cedex.*

Önday, Ö. (2017). *Dijital Dönüşüm.* Ankara: Gazi Kitabevi.

Oracle. (2022). Why is Internet of Things (IoT) so important?: https://www.oracle.com/tr/internet-of-things/what-is-iot/ adresinden alındı

Owen, K., Mundy , R., Guild , W., & Guild, R. (2001). Creating and Sustaining the High Performance Organization. *Managing Service Quality, Vol., 11 (1)*, 10-21.

Özdamar, K. (2004). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi (Genişletilmiş 5.Baskı).*

Özdoğan, O. (2018). *Endüstri 4.0 - Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarları.* İstanbul: Pusula Yayıncılık.

Özmen, Ö. N., Eriş, E. D., & Özer, P. S. (2020). Dijital Liderlik Çalışmalarına Bir Bakış. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi C.25, S.1*, 57-69.

Palecha , R., Spangler, W., & Yammarino , F. (2012). A Comparative Study of Three Leadership Approaches in India. *The Leadership Quarterly, Sayı:23*, 146.

Perry, J. (2017). What is big data? More than volume, velocity and variety: https://developer.ibm.com/blogs/what-is-big-data-more-than-volume-velocity-and-variety/ adresinden alındı

Plumpton, D. (2019). Cyber-Physical Systems, Internet of Things, and Big Data in Industry 4.0: Digital Manufacturing Technologies, Business Process Optimization, and Sustainable Organizational Performance. *Economics, Management and Financial Markets; Woodside Vol. 14, Iss. 3*, 23-29.

Porfírio, J., Carrilho, T., Augusto, J., & Jardim, J. (2021). Leadership Characteristics and Digital Transformation. *Journal of Business Research, Volume 124, January*, 610-619.

Porter, M., & Heppelmann, J. (2017). Why Every Organization Needs an Augmented Reality Strategy. *Harvard Business Review*, 46–57.

Raghuramapatruni, R., & Kosuri, S. (2017). The Straits of Success in a VUCA World. *IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)*, 17.

Reca, F. (2006). *Bill Gates'in Liderlik Sırları.* İstanbul: Akış Kitap.

Rogers, D. (2017). *Dijital Dönüşümde Oyunun Kuralları.* İstanbul: Optimist Yayım.

Santos, R. C., & Martinho, J. L. (2020). An Industry 4.0 Maturity Model Proposal. *Journal of Manufacturing Technology Management; Bradford Vol. 31, Iss. 5*, 1023-1043.

Sargut, S., & Özen, Ş. (2007). *Örgüt Kuramları.* Ankara: İmge Kitabevi.

Sassi, A., Ali, M. B., Hadini, M., Ifassiouen, H., & Rifai, S. (2021). The Relation Between Industry 4.0 And Supply Chain 4.0 And The Impact Of Their Implementation On Companies' Performance: State Of The Art . *International Journal of Innovation and Applied Studies, Rabat Vol. 31, Iss. 4*, 820-828.

Schein, E., & Schein, P. (1997). *Organizational Culture and Leadership.* The Jossey-Bass Business & Management Series: 45-55.

Schwab, K. (2017). *Dördüncü Sanayi Devrimi.* İstanbul: Optimist Yayım.

Schwab, K. (2019). *Dördüncü Sanayi Devrimini Şekillendirmek.* İstanbul: Optimist Yayım.

Sears, D., Peplau, L. A., & Taylor, S. (2007). *Sosyal Psikoloji.* İstanbul: İmge Yayınevi.

Sharifi, H., & Zhang, Z. (1999). A Methodology for Achieving Agility in Manufacturing Organizations: An Introduction. *International Journal of Production Economics, 62*, 7-22.

Shrikant, K., Swami, V., Doiphode, S., & Singh, V. (2021). Advanced Applications of Artificial Intelligent Systems in Civil Engineering: A review. . *Earth and Environmental Science, 822(1).*

Sobel, M. (1982). Asymptotic Confidence Intervals for Indirect Effects in Structural Equations Models . *Sociological Methodology, Vol.13*, 290-312.

Sousaa, M., & Rochaa, Á. (2019). Skills for disruptive digital business. *Elsevier-Journal of Business Research*, 257-263.

Sowcik, M. (2015). *Leadership 2050: Critical Challenges, Key Contexts and Emerging Trends (Building Leadership Bridges).* Emerald.

Stiehm, J. (2002). *The U.S. Army War College: Military Education in a Democracy.* Philadephia: Temple University Press.

Sulak, S. (2019). Dijital Okuryazarlık Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *International Social Sciences Studies Journal, 5(31)*, 1329-1342.

Sultan, N. (2010). Reaching for the "cloud": How SMEs can manage. *International Journal of Information Management*.

Taylor, D. (2009). *Şeffaf Lider - Hemen ve Uzun Ömürlü Değişim Yaratan Eylemler.* İstanbul: Lifecycle Yayınları.

Telli, G. (2019). *Yapay Zeka ve Gelecek.* İstanbul: Doğu Kitabevi.

The Boston Consulting Group, & TÜSİAD. (2016). *Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklilik Olarak Sanayi 4.0: Gelişmekte Olan Ekonomi Perspektifi.* İstanbul: TÜSİAD-T/2016-03/576.

TOBB. (2016). Sanayi 4.0'a hazır mıyız? *Ekonomik Forum Dergisi, Sayı:259*.

Tortorella, G. L., Giglio, R., & van Dun, D. H. (2019). Industry 4.0 Adoption as A Moderator of The Impact of Lean Production Practices on Operational Performance Improvement. *International Journal of Operations & Production Management; Bradford Vol. 39, Iss. 6/7/8*, 860-886.

Turner, C., & Margolis, G. (2012). *Volatility: Threat or Opportunity?* Steelwedge.com: http://info.steelwedge.com/rs/steelwedge/images/sw_industryweek_oct_2012.p adresinden alındı

Tüzmen, A. B. (2017, Nisan). *https://hbrturkiye.com/*. Harward Business Review: https://hbrturkiye.com/dergi/endustri-4-0-ile-donusen-liderlik adresinden alındı

Ünlü, F., & Atik, H. (2019). Türkiye'deki İşletmelerin Endüstri 4.0'a Geçiş Performansı: Avrupa Birliği Ülkeleri İle Karşılaştırmalı Ampirik Analiz. *Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi , 17 (2)*, 431-463.

Uzunkurt, C. (2002). Çevresel Belirsizliklere Karşı Rekabet Avantajı Yakalamada Stratejik Esnekliğin Rolü ve Firma Performansına Etkileri . *Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 3 Sayı: 1*.

Vennam, S. (2020). What is Cloud Computing?: https://www.ibm.com/cloud/learn/cloud-computing adresinden alındı

Virtual Reality Society. (2022). What is Virtual Reality?: https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html adresinden alındı

Wageeh, A. (2016). Organizational agility: The key to organizational success. *International Journal of Business and Management, 11(5)*, 296-309.

Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2015). *Leading Digital - Dönüşüm için Teknolojiyi Kullanmak.* İstanbul: Türk Hava Yolları Yayınları.

Yıldırım, E. Y. (2018). Cyber Attacks Directed Information Systems (IS) and Maintenance of Cyber Security. *2nd International Vocational Science Symposium., IVSS* .

Yılmaz, H. (2010). *Stratejik Liderlik.* İstanbul: Kum Saati Yayınları.

Yukl, G. (1999). An Evaluation of Conceptual Weaknesses in Transformational and Charismatic Leadership Theories. *Leadership Quarterly, 10*, 285-305.

Yurdasever, E. (2019). Yöneticilerde Yeni Liderlik Becerileri ile Stres İlişkisi: KOMB (VUCA) Ve Öz Yeterlilik Etkileşimi. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.

Zohar, D. (2017). *21. Yüzyılda Liderlik.* İstanbul: The Kitap.