



**T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ ANABİLİM DALI
ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ BİLİM DALI**

**Z KUŞAĞI ÖĞRENCİLERİNİN ENDÜSTRİ 4.0' IN EMEK PİYASALARINA
ETKİSİNE YÖNELİK ALGILARININ ARAŞTIRILMASI:
YALOVA ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ**

DOKTORA TEZİ

NEJLA TÜRKDOĞAN

DANIŞMAN: PROF. DR. HACI YUNUS TAŞ

**YALOVA
NİSAN 2023**



T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ ANABİLİM DALI
ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ BİLİM DALI

Z KUŞAĞI ÖĞRENCİLERİNİN ENDÜSTRİ 4.0' IN EMEK PİYASALARINA
ETKİSİNE YÖNELİK ALGILARININ ARAŞTIRILMASI:
YALOVA ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

DOKTORA TEZİ

NEJLA TÜRKDOĞAN
177309003

DANIŞMAN: PROF. DR. HACI YUNUS TAŞ

YALOVA
NİSAN 2023

ETİK BEYAN

Yalova Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez/Proje Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım “Z KUŞAĞI ÖĞRENCİLERİNİN ENDÜSTRİ 4.0’ IN EMEK PİYASALARINA ETKİSİNE YÖNELİK ALGILARININ ARAŞTIRILMASI: YALOVA ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ” başlıklı bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksinin tespiti halinde doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi taahhüt ve beyan ederim.

İmza

Nejla TÜRKDOĞAN

ÖNSÖZ

Doktora eğitimim boyunca benden yardımlarını esirgemeyen, akademik anlamda bana her zaman destek olan ve doğru yolu gösteren sayın danışman hocam Prof. Dr. Hacı Yunus TAŞ'a teşekkür ederim. Tez izleme komitemde yer alarak değerli görüşleri ile araştırmamın şekillenmesini sağlayan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Ersin KAVİ ve Prof. Dr. Selami ÖZCAN'a da tüm emekleri için çok teşekkür ederim. Başarıda aile desteği en önemli gerekliliklerden biridir. Bu hususta beni her zaman cesaretlendiren ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen canım eşim Sunay TÜRKDOĞAN ve pozitif enerjisi ile hayatıma renk katan kızım Ece TÜRKDOĞAN ve oğlum Tan TÜRKDOĞAN'a sonsuz teşekkür ederim.

Nisan-2023

Nejla TÜRKDOĞAN





İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN	i
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
ÖZET.....	xiii
ABSTRACT.....	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Konusu	2
1.2. Çalışmanın Amacı	3
1.3. Çalışmanın Yöntemi.....	3
1.4. Literatür Taraması	4
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Dördüncü Sanayi Devrimi ve Gelişim Süreci	7
2.1.1. Birinci sanayi devrimi.....	8
2.1.2 İkinci sanayi devrimi	9
2.1.3 Üçüncü sanayi devrimi	11
2.1.4. Dördüncü sanayi devrimi.....	13
2.1.4.1. Endüstri 4.0 bileşenleri	15
2.1.4.1.1. Nesnelerin interneti.....	16
2.1.4.1.2. Büyük veri	19
2.1.4.1.3. Bulut teknolojileri.....	21
2.1.4.1.4. Arttırılmış gerçeklik.....	24
2.1.4.1.5. Simülasyon	25
2.1.4.1.6. Robot teknolojileri	26
2.1.4.1.7. Siber güvenlik.....	28
2.1.4.1.8. Yapay zeka.....	29
2.1.4.1.9. 3D yazıcılar (katmanlı üretim).....	30
2.1.4.1.10. Sistem entegrasyonu	31
2.2. Endüstri 4.0'ın Baş Aktörü Z Kuşağı	32
2.2.1. Sessiz kuşak	35
2.2.2. Bebek patlaması kuşağı	36
2.2.3. X kuşağı.....	36

2.2.4. Y kuşağı	37
2.2.5. Z kuşağı.....	38
3. ENDÜSTRİ 4.0'IN EMEK PİYASALARINA ETKİLERİ VE GELECEĞİN YETKİNLİKLERİ	43
3.1. Dördüncü Sanayi Devriminin Emek Piyasalarına Etkileri	43
3.1.1. İstihdam üzerindeki etkileri	45
3.1.2. Meslekler üzerindeki etkileri	46
3.1.3. İşgücünün nitelikleri üzerindeki etkileri	48
3.1.4. Gelir dağılımına etkileri.....	49
3.1.5. Sosyal güvenlik sistemine etkileri	51
3.1.6. Sendikalar üzerindeki etkileri	53
3.1.7. Robot kullanımının artışı	54
3.1.8. Gig ekonomisinin yükselişi	55
3.2. Dijital Dönüşüm ve Geleceğin Yetkinlikleri	56
3.2.1. Teknik yetkinlikler.....	58
3.2.1.1. Kodlama.....	58
3.2.1.2. Yeni medya okuryazarlığı.....	59
3.2.1.3. Veri yönetimi	60
3.2.1.4. Bilişim teknolojileri güvenliği	61
3.2.1.5. Programlama	62
3.2.2. Sosyal yetkinlikler	63
3.2.2.1. Hayat boyu öğrenme	63
3.2.2.2. Girişimcilik	63
3.2.2.3. Yaratıcılık	64
3.2.2.4. Problem çözme	65
3.2.2.5. Analitik düşünme	65
3.2.2.6. Disiplinlerarası çalışma.....	66
3.2.2.7. Liderlik.....	66
3.3. Endüstri 4.0 için İnsan Kaynağı Yetiştirme Programları	67
3.3.1. Okul öncesi eğitim	67
3.3.2. Okul eğitimi	69
3.3.3. İş yeri eğitimi	71
3.4. Bilgi Toplumundan Akıllı Topluma Geçiş	72
3.5. Toplum 5.0: İnsanlık Yararına Teknolojik Dönüşüm	73
3.6. Metaverse: Teknolojinin Paralel Evreni	77

3.7. Blockchain Teknolojisi: Endüstri 4.0'ın İtici Gücü	78
3.8. Chat GPT vb. Doğal Dil İşleme Alanında geliştirilmiş Yapay Zeka Teknolojileri	79
3.9. Dijital Dönüşümde Covid-19 Pandemisinin Rolü.....	80
4. Z KUŞAĞI ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN ENDÜSTRİ 4.0 ALGISI.....	83
4.1. Araştırmanın Amacı ve Araştırma Soruları.....	84
4.2. Araştırmanın Sınırlılıkları	84
4.3. Araştırmanın Yöntemi	85
4.4. Anket Ölçeğinin Geliştirilmesi.....	85
4.5. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi.....	86
4.6. Araştırma Bulgularının Yorumlanması	87
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	121
KAYNAKLAR	125
EKLER.....	135
ÖZGEÇMİŞ	145



TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 2.1. Nesnelerin interneti uygulamaları (Doyduk ve Tiftik, 2017)	17
Tablo 3.1. Dijital çağda meslekler	47
Tablo 3.2. Türkiye sendikalaşma oranı (Onursal, 2020).....	54
Tablo 3.3. Robot kullanımının avantajları/dezavantajları (Kurt ve Bozoklu, 2019).....	55
Tablo 3.4. Dijital Dönüşüm ve Geleceğin Yetkinlikleri (Gökalp vd., 2019).....	58



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Endüstri'nin Tarihsel Gelişimi.....	7
Şekil 2.2. Endüstri 4.0 Bileşenleri.....	16
Şekil 2.3. Veri hacminin küresel büyüme trendi (2006-2020).....	20
Şekil 4.1. Katılımcıların cinsiyete göre dağılımı	87
Şekil 4.2. Katılımcıların fakülteye göre dağılımı.....	88
Şekil 4.3. Katılımcıların yaşa göre dağılımı	88
Şekil 4.4. Katılımcıların sınıfa göre dağılımı.....	89
Şekil 4.5. Endüstri 4.0 kavramlarının bilinirliği	89
Şekil 4.6. Fırsatlar ve tehditlere ilişkin farkındalık.....	91
Şekil 4.7. Fırsatlar ve tehditlere ilişkin fakülte bazında farkındalık oranı	92
Şekil 4.8. Verimlilik artışı ve maliyet azalışına ilişkin beklenti	93
Şekil 4.9. Optimum kaynak kullanımına ilişkin farkındalık	94
Şekil 4.10. Yeni meslekler ve çalışma biçimlerine ilişkin farkındalık	95
Şekil 4.11. İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin farkındalık.....	96
Şekil 4.12. İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin fakülte bazında farkındalık oranı	97
Şekil 4.13. İşsizlik beklentisi	98
Şekil 4.14. İşsizlik artışına ilişkin fakülte bazında beklenti oranı.....	99
Şekil 4.15. Endüstri 4.0 devrimine hazır bulunuşluk düzeyi	100
Şekil 4.16. Gelir dağılımı beklentisi	101
Şekil 4.17. Teknolojiye bağlı yeni iş ve mesleklerin ortaya çıkma beklentisi.....	102
Şekil 4.18. Yetkinlik farkındalık düzeyi	103
Şekil 4.19. Yükseköğretim sistemi yeterlilik analizi	104
Şekil 4.20. Yükseköğretim sistemi yeterliliğini fakülte bazında değerlendirme	105
Şekil 4.21. Hayat boyu öğrenme felsefesine ilişkin farkındalık	106
Şekil 4.22. İstihdam edilebilirliği yüksek olan bölümde eğitim alma oranı	107
Şekil 4.23. İstihdam edilebilirliği yüksek olan bölümde eğitim alma oranı (Fakülte bazında değerlendirme).....	108
Şekil 4.24. Üniversitede sunulan eğitimin yeterliliği.....	109
Şekil 4.25. Esnek çalışma imkanına ilişkin farkındalık	110
Şekil 4.26. Metropollerden uzaklaşma eğilimi	111
Şekil 4.27. Örgütsel bağlılık düzeyi.....	112
Şekil 4.28. Girişimcilik eğilimi.....	113
Şekil 4.29. Fakülte bazında girişimcilik eğilimi	114

Şekil 4.30. Gig ekonomisine yönelik farkındalık düzeyi	115
Şekil 4.31. Sendikaların etkinliğine ilişkin farkındalık düzeyi	116
Şekil 4.32. Metaverse evrene yönelim analizi.....	117
Şekil 4.33. Dijital para platformlarını kullanma eğilimi	118
Şekil 4.34. Pandeminin dijitalleşme süreçlerini hızlandırması	119



Z KUŞAĞI ÖĞRENCİLERİNİN ENDÜSTRİ 4.0' IN EMEK PİYASALARINA ETKİSİNE YÖNELİK ALGILARININ ARAŞTIRILMASI: YALOVA ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

ÖZET

2011 yılında Almanya’da düzenlenen Hannover fuarında gündeme getirilen Endüstri 4.0 kavramı dijitalleşme üzerine kurulu olup; makinelerin kendi aralarında, tedarikçilerle ve müşterilerle iletişimine olanak sağlayan akıllı üretim adı verilen bir sistem olarak ifade edilmektedir. Bu sistemle üretim süreçlerine esneklik ve verimlilik artarken hata ve maliyetlerde azalma söz konusu olacaktır. Yaşanan dijital devrim ile üretim süreçlerinde, çalışma koşullarında, istihdam yapısında, sosyal güvenlik sisteminin sürdürülmesinde gibi birçok alanda köklü değişimler yaşanacaktır. Teknolojik ilerlemeye bağlı olarak yeni meslekler ortaya çıkacaktır ancak yeni çağın gerektirdiği niteliklere sahip olmayan iş görenler işsizlik riski ile karşı karşıya kalacaklardır. Eğitim kurumları, kamu kurumları ve özel sektör arasında iş birliği yapılarak nitelik düzeyi yüksek çalışanlar yetiştirilmeli ve bu kişilere istihdam alanı yaratacak projeler üretilmelidir. Yapılan akademik çalışma kapsamında dördüncü sanayi devrimi kapsamında ortaya çıkan fırsatlar ve zorluklar ele alınmış olup, geleceğin işgücü olarak tanımlanan Z kuşağı üniversite öğrencilerinin sürece yönelik farkındalık ve hazır bulunuşluk düzeyleri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Dijitalleşme, Akıllı Üretim, Z kuşağı, Yetkinlikler



INVESTIGATION OF THE PERCEPTIONS OF GENERATION Z STUDENTS ABOUT THE IMPACT OF INDUSTRY 4.0 ON LABOR MARKETS: THE CASE OF YALOVA UNIVERSITY

ABSTRACT

The concept of digitalization Industry 4.0 presented in 2011 at the Hannover Fair in Germany is built on; the machines themselves among suppliers and customers, which allows you to communicate with a system called smart production is expressed as. With this system, while increasing flexibility and efficiency in production processes, there will be a reduction in errors and costs. With the digital revolution, there will be fundamental changes in many areas such as production processes, working conditions, employment structure, and maintaining the social security system. New professions will emerge due to technological progress, but those who do not have the qualifications required by the new era will face the risk of unemployment. By cooperating between educational institutions, public institutions and the private sector, employees with a high level of qualification should be trained and projects should be produced to create employment space for these people. Within the scope of the academic study, the opportunities and challenges arising within the scope of the fourth industrial revolution were discussed and the awareness and readiness levels of Generation Z university students, who are defined as the workforce of the future, were examined.

Keywords: Industry 4.0, Digitalization, Smart Manufacturing, Generation Z, Competencies



1. GİRİŞ

Tarih boyunca yaşanan teknolojik gelişmeler ışığında sosyal, ekonomik, siyasi ve kültürel dönüşümler de yaşanmıştır. Birinci sanayi devrimi sonrası üretim süreçleri makineleşirken, ikinci sanayi devrimi sonrası kitlesel üretim başlamıştır. Üçüncü sanayi devrimi ile üretim süreçlerinde otomasyon kullanımı artmıştır. Dördüncü sanayi devriminde internet tabanlı teknolojilerin gelişim göstermesi ile dünya yeni bir dönüşüm süreci içine girmiştir. Dijital dönüşüm ile robotlar uzaktan çalıştırılabilir ve endüstriyel ağ üzerinden süreç takibi yapılabilir. Nesnelerin interneti, yapay zeka, büyük veri, otonom robotlar, simülasyon, bulut sistemleri, artırılmış gerçeklik, siber güvenlik gibi temel bileşenler dördüncü sanayi devriminde etkili olacaktır.

Mavi yakalıları tarafından yerine getirilen rutin ve tehlikeli görevler endüstriyel robotlar tarafından yapıldığında verimlilik artacak ve maliyetlerde azalış söz konusu olacaktır. İnsan emeğinin üretimde kullanılması azalacağından insan kaynaklı üretim hataları da ortadan kalkacaktır. İş görenler daha çok beceri ve yaratıcılık gerektiren işlerde istihdam edileceğinden gelecekte bu işlere bağlı meslekler gelişim gösterecektir. Teknolojik gelişmeleri yakından takip ederek uyum sağlayabilenler yeni yaratılan bu iş kollarında istihdam edilebilecektir. İnternet ve bulut tabanlı teknolojilerin yaygınlaşması ile zamandan ve mekandan bağımsız çalışma imkanı ortaya çıkarak ofiste bulunma gerekliliği ortadan kalkacaktır. İnsanlar çalışmaya daha az zaman ayırarak aileleri ile daha fazla zaman geçirebilecektir.

Dördüncü sanayi devriminin olası sonuçlarını bazı kesimler olumlu değerlendirirken, bazı kesimler küresel işsizliğin, yoksulluğun ve gelir eşitsizliğinin artacağına inanmaktadır. Kısa vadede beceri düzeyi düşük çalışanların işsizlik riski ile karşı karşıya kalacağını ancak uzun vadede yaşanan teknolojik ilerlemenin yüksek nitelikteki eğitimli çalışanların bile işsiz kalmasına yol açacağını öne sürmektedirler. Yapay zekanın ve akıllı sistemlerin hayatımızın merkezinde olacağı yeni dünya düzeninde üretim sektörü dışındaki diğer sektörlerde de çalışma ilişkilerinden, organizasyon yapısına, ücretlendirmeye kadar köklü değişimler yaşanacaktır. Eğitim müfredatının yeniden tasarlanması ve çalışan yetkinliklerinin geliştirilmesi önümüzdeki süreçte üzerinde durulması gereken konulardan olacaktır.

1995 yılı ve sonrasında dünyaya gelen kişilerden oluşan Z kuşağı dördüncü sanayi devrimini tasarlayacak kuşak olarak ifade edilmektedir. Dijital teknolojileri aktif olarak kullanan bu kuşağın eğitim süreçlerinde; teknolojinin yoğun olarak kullanıldığı aktif öğrenme metotlarının kullanılması öğrencilerin kazanım seviyelerinin yükselmesinde etkili olacaktır. Üniversitelerdeki eğitim programlarının yeni istihdam olanakları doğrultusunda tasarlanması ile veri analizi, yazılım, programlama, kodlama, siber güvenlik, robotik teknolojiler gibi birçok alanda ihtiyaç duyulacak insan kaynağı yetiştirilmiş olacaktır. Çalışma hayatının da bu kuşağın özelliklerine göre tasarlanması Z kuşağından daha fazla verim alınmasına ve bu grubun yenilikçi fikirlerinin organizasyonel hedeflere ulaşmasına katkı sağlayacaktır. Z kuşağı mensupları; yaratıcılığın desteklendiği, teknolojinin yoğun olarak kullanıldığı, mesai kavramı yerine ortaya konulan çıktının değerlendirildiği, bireysel hobilerine zaman ayırabilecekleri, kişisel ve mesleki gelişimlerinin desteklendiği işletmelerde istihdam edilmeyi tercih etmektedir. Bu kuşak beklentileri karşılanmadığında diğer kuşaklara kıyasla çabuk iş değiştirme potansiyeline sahip olduğundan, yöneticilerin Z kuşağı çalışanları elde tutabilmek için farklı yaklaşımlar ortaya koymaları gerekmektedir.

1.1.Çalışmanın Konusu

Dördüncü sanayi devriminin etkilerinin hızlı bir şekilde hissedilmesi bu alanda bir çalışma yapma hususundaki ilgi düzeyimi arttırmıştır. Yeni düzende gençleri, işletmeleri ve devletleri neler bekliyor? Sürece uyum sağlama aşamasındaki fırsatlar ve zorluklar nelerdir? Dijitalleşme sürecinin baş aktörü olarak tanımlanan Z kuşağının özellikleri nelerdir? Z kuşağının sürece yönelik farkındalık düzeyi nedir? Yetkinlik kavramının artan önemi ve çalışanlardan beklenen yetkinlikler nelerdir? Tüm bu soruların cevaplarına yanıt alınacak bir çalışma konusu belirlenmiştir.

Çalışmanın konusu, dördüncü sanayi devriminin etkileri ve bu sürece uyum sağlama sürecinde karşılaşılabilecek fırsatlar ve zorluklar, dijitalleşmenin öncüsü olan Z kuşağı ve yetkinlik kavramının önemi ile çalışanlardan beklenen yetkinliklerin incelenmesidir. Bu kuşak, dijitalleşmenin öncüsü olarak kabul edilir ve işletmelerin bu sürece uyum sağlamaları için önemli bir role sahiptir. Bu nedenle, çalışmada Z kuşağının özellikleri ve bu kuşağın sürece yönelik farkındalık düzeyi detaylı bir şekilde ortaya konulmuştur. Dördüncü sanayi devrimi, işletmelerin iş yapış şekillerinde ve üretim süreçlerinde önemli değişiklikler yapmalarını gerektirmektedir.

Bu nedenle, çalışanların sahip olmaları gereken yetkinlikler de değişebilmektedir. Bu yetkinliklerin neler olduğu ve bu yetkinlikleri nasıl kazandırabileceği çalışmanın odak noktalarından biridir.

1.2.Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Yalova Üniversitesi'nde öğrenim gören Z kuşağı bireylerinin Endüstri 4.0 sürecine yönelik algı düzeylerinin ölçülmesi ve bu sürece uyum sağlamak için gerekli stratejilerin belirlenmesi ile paydaşların sorumluluklarının ortaya konulmasıdır. Çalışmanın sonuçları hem akademik literatüre hem de eğitim, iş dünyası ve diğer paydaşlara yönelik politika önerilerine katkı sağlayabilir ve Z kuşağının Endüstri 4.0 sürecine uyum sağlamasına yardımcı olabilir. Çalışma kapsamında Z kuşağı bireylerinin Endüstri 4.0 sürecine yönelik algı düzeylerini ölçmek için anket yöntemi ile veri toplanmıştır. Elde edilen veriler, istatistiksel analizler kullanılarak değerlendirilmiştir. Z kuşağının Endüstri 4.0 sürecine uyum sağlamak için hangi stratejileri benimsemeleri gerektiği ve paydaşların neler yapabileceği konularında öneriler sunulmuştur. Eğitim kurumları ve İş dünyası, öğrencilerin Endüstri 4.0 sürecine uyum sağlamalarını destekleyecek programlar geliştirmek için bu çalışmanın sonuçlarından yararlanabilirler.

1.3.Çalışmanın Yöntemi

Çalışmanın birinci bölümünde konu, amaç, yöntem ve literatür taraması ele alınırken ikinci bölümünde; Dördüncü Sanayi Devrimine ulaştığımız noktada, Endüstri 4.0 sürecinin iyi anlaşılabilmesi için bugüne kadar yaşanan sanayi devrimleri incelenmiştir. Birinci Sanayi Devriminden, Dördüncü Sanayi Devrimine uzanan yolda meydana gelen teknolojik gelişmeler ve etkileri değerlendirilmiştir. Endüstri 4.0 'ın ortaya çıkmasını sağlayan üst düzey teknolojik gelişmeler ortaya konularak sürecin daha iyi algılanabilmesi için dijital dönüşüme olanak sağlayan temel bileşenler açıklanmıştır. Tez çalışmasının üçüncü bölümünde, dijital dönüşüm sürecinin baş aktörü olacak Z kuşağının kişisel özellikleri incelenmiş ve mensuplarına Endüstri 4.0 sürecine uyum sağlayabilmeleri için kazandırılması gerekli yetkinlikler ifade edilmiştir. Son bölümde, hazırlanan anket sorularının hedef kitle tarafından yanıtlanması sağlanarak elde edilen bulgular istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir.

1.4.Literatür Taraması

Telli ve Altun (2020) çalışmasında Coronavirüs ve Online Eğitimin Önlemeyen Yükselişini incelemiştir. Çalışmada; pandemi sürecinden en çok etkilenen sektörlerden birinin eğitim sektörü olduğu ve alınan tedbirler kapsamında birçok ülkede yüz yüze eğitimin yerini uzaktan eğitimin aldığı belirtilmiştir. Zaman ve mekân kısıtlamasını ortadan kaldıran uzaktan eğitim, eğitim-öğretim faaliyetlerinin sürekli ve kesintisiz bir şekilde yerine getirilmesine olanak sağlamaktadır. Yapılan çalışmada; Çin, İtalya, ABD, İngiltere, Türkiye gibi ülkelerde uzaktan eğitim sürecinin nasıl yürütüldüğü mercek altına alınmıştır. Dünya genelinde son 20 yılda bilgi ve iletişim teknolojilerinin yoğun kullanıldığı dijital bir dönüşüm yaşanmaktadır. Uzaktan eğitim, eğitim materyallerinin bireylere elektronik ortamda esnek bir şekilde sunulabildiği, 7/24 kullanabilme özelliği olan etkin bir öğrenme biçimidir. Bulut bilişim, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik gibi teknolojilerin kullanımı ile uzaktan eğitim süreçleri zenginleşmektedir. Günümüz çocukları ve gençliğinin teknolojiye olan yatkınlıkları uzaktan eğitim süreçlerinin uygulanmasını kolaylaştırmaktadır. Çalışmada, yakın gelecekte uzaktan eğitimin yüz yüze öğrenmeye alternatif olmak yerine eğitim ana unsurlarından biri olacağı vurgulanmaktadır.

Dördüncü Sanayi Devrimi ve Z Kuşağı ilişkisini inceleyen bir çalışma da 2020 yılında Naci Atalay Davutoğlu tarafından yapılmıştır. Davutoğlu çalışmasında bilgi toplumunun önemli bir unsuru olan Z kuşağının, sınırlarının yeni çizilmeye başladığı Endüstri 4.0 sürecinde baş aktör olacağını belirtmiştir. İşletmelerin yeni üretim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanabilecek yetkin bir insan kaynağına ihtiyaç duyacağı, özellikle bilişim teknolojileri alanında gerekli yetkinliğe sahip çalışanlara olan talebin artacağı vurgulanmıştır. Çalışmada Z kuşağının Y ve X kuşağına kıyasla risk alma hususunda daha gerçekçi ve bilinçli olduğu, girişimci özellikleri ile kendi potansiyellerini ortaya koyma noktasında daha güçlü oldukları ifade edilmiştir. Endüstri 4.0 sürecine uyum sağlayabilmek için yükseköğretim kurumları ve araştırma merkezlerine büyük görevler düştüğü, dönüşümün beraberinde getireceği yeni istihdam olanakları paralelinde geleceğin işgücünü oluşturacak Z kuşağının yetiştirilmesi için eğitim programlarının güncellenmesinin önemi ortaya konulmuştur. Yapılan çalışmada, Z kuşağının iyi bir eğitim alması ve bunu katma değere

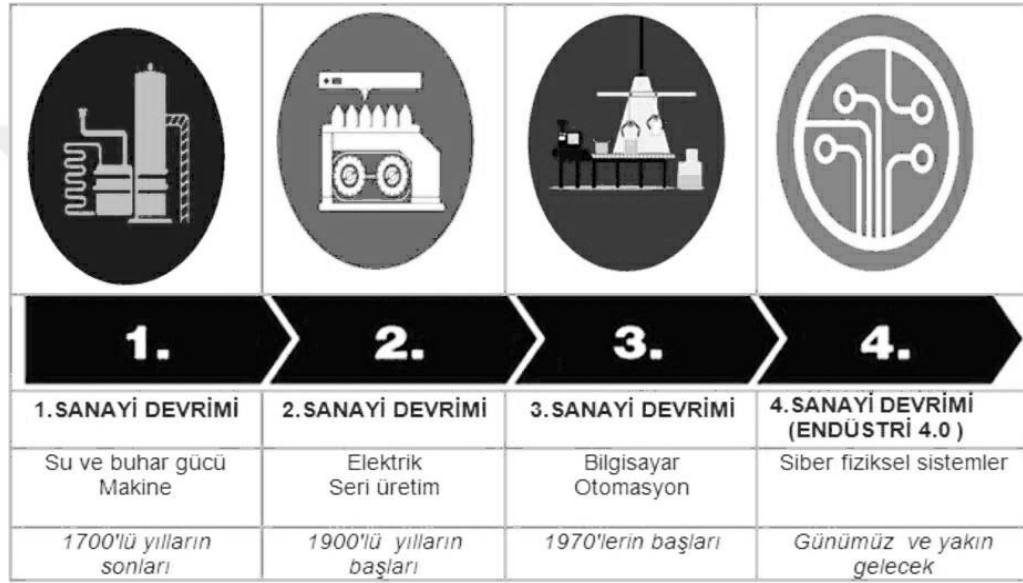
dönüştürmesinin hem işletmeler hem ülkemiz açısından son derece önemli olduğu vurgulanmıştır.

2018 Yılında Hacı Yunus Taş'ın kaleme aldığı makalede Endüstri 4.0 sürecinin çalışma hayatı ve istihdam üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Yazar çalışmasında, meydana gelecek dönüşümün işsizliği arttırabileceğini ancak bunun yanında yeni iş kolları ve imkanlarının da yaratılmasına katkı sağlayacağını da belirtmiştir. Yaşanacak devrimden olumsuz etkilenilmemesi için işgücünün daha vasıflı bir hale getirilebilmesinin sağlanması adına eğitim politikalarının hızlı bir şekilde hayata geçirilmesi gerektiğini yazmıştır. Yazar gelecekte; Endüstriyel Yazılım Programcılığı, Bilişim Sistemleri ve Nesnelerin İnterneti Çözüm Üreticisi, Endüstriyel Veri Analiz Uzmanı, Robot Koordinatörü, Üretim Teknolojileri Uzmanı, Akıllı Şehirleri Planlayıcıları ve Ürün Tasarımcılığı gibi meslek alanlarının önem kazanacağını bu sebeple gençlerin bu alanlara yönlendirilmesi ve istihdamın piyasasının ihtiyaç duyacağı niteliklerin kazandırılmasını önermiştir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Dördüncü Sanayi Devrimi ve Gelişim Süreci

Sanayi devriminin başlangıcından günümüze üç büyük devrim yaşanırken, Endüstri 4.0 olarak adlandırılan dördüncü devrimin şimdiden etkilerini göstermeye başlamasıyla dünya yeni bir dönüşüm sürecinin eşiğine girmiştir. Endüstri 4.0 'ın teknik altyapısını internet tabanlı teknolojiler oluştururken, Endüstri 4.0 bilişim teknolojileri ile tüm yaşamsal mekanizmaları bir araya getirmeyi amaçlamaktadır.



Şekil 2.1. Endüstri'nin Tarihsel Gelişimi

Şekilde 2.1'de görüldüğü üzere; 18. yüzyılın ikinci yarısında başlayan sanayi devrimi mekanik üretim tesislerine dayalıyken, ikinci sanayi devriminde üretimde iş bölümü önem kazanmıştır. 1970'lerde gerçekleşen üçüncü sanayi devriminde elektronik ve bilgi teknolojilerinde meydana gelen gelişme ile üretim süreçlerinin otomasyonu başlamıştır. Dördüncü sanayi devriminde ise internet teknolojilerinin gelişim göstermesiyle siber-fiziksel sistemlere dayalı üretim sürecine geçilmiştir. Bu süreçte canlı cansız her türlü nesne internet ağıyla iletişim halinde olacak, makineler arasındaki iletişim sayesinde akıllı üretim gerçekleştirilebilecektir. Böylece üretim sürecinde esneklik, verimlilik ve kalite artarken maliyetlerde, tedarik süresinde ve hata oranlarında ciddi anlamda azalma olacaktır (Avcı, 2019).

Yaşama, çalışma ve iletişim tarzımızı hızlı bir şekilde değiştiren yeni bir devrimin başlangıcındayız. Bu devrim kapsam ve karmaşıklığı açısından daha önce yaşanan

devrimlerden farklı bir özellik taşımaktadır. Milyonlarca insanın mobil cihazlara bağlandığı, daha önce görülmemiş bir işlem hızı ve depolama avantajının olduğu, fiziksel ve dijital dünyaların iç içe girdiği, yeni iş modellerinin ortaya çıktığı, üretimden tüketime, ulaşımdan lojisteğe birçok yeniliğin yaşandığı hızlı bir dönüşüm sürecindeyiz. Dördüncü sanayi devrimi öngörülmesi şimdiden mümkün olmayan ekonomik, sosyal ve kültürel değişimler getirecek olup; bireyler, devletler, çalışma hayatı ve ekonomik sistem üzerinde etkili olacaktır.

2.1.1. Birinci sanayi devrimi

Yaklaşık on bin yıl önce avcılık ve toplayıcılık yapan insanoğlunun tarımsal üretim yapan topluluklara dönüşmesi ile hayat biçimlerimizde ilk önemli dönüşüm meydana gelmiştir. Tarımsal üretimdeki artış, gıda üretimindeki artışı da beraberinde getirirken artan nüfusun varlığını sürdürebilmesi için geniş yaşamsal alanlar oluşturulmuştur. Tarım devriminin ardından 18. Yüzyıl'ın ikinci yarısı itibariyle sanayi devrimi başlamıştır. Rönesans ile başlayan Fransız Devrimi ile devam eden süreçte özgürlük ve eşitlik gibi ilkelerin benimsenmesi ile devlet müdahalesinden uzak, serbest rekabete dayalı bir anlayış ortaya çıkarak Endüstri Devrimi'ne zemin hazırlanmıştır. Meydana gelen teknolojik gelişmelerin de etkisiyle sosyal, ekonomik, siyasi ve kültürel yapılarda köklü değişimler yaşanmıştır (Yertüm, 2017).

İngiltere öncülüğünde başlayan devrimle buhar gücü vasıtasıyla çalışan makinelerin sanayiye meydana getirmesi sonucunda büyük bir sermaye birikimi oluşmuştur. Girişimin özellikle desteklenmesi, güçlü bir ticaret sisteminin mevcudiyeti, coğrafi konumu sebebiyle denizaşırı piyasalara ulaşım kolaylığı, sermaye birikimi, istikrarlı bir siyasal ve sosyal ortamın varlığı gibi avantajlar İngiltere'nin birinci sanayi devriminde öncü ülke olmasına zemin hazırlamıştır. Meydana gelen devrimin en çarpıcı özelliği daha fazla hammadde, daha fazla ürün, daha fazla pazar ve daha fazla insan çalıştıracak büyük firmaların hızlı bir şekilde ortaya çıkmasıdır (Öcal ve Altıntaş, 2018).

Coğrafi keşifler sonrası denizcilik alanında meydana gelen gelişmelerle birlikte dünya ticaretinde önemli bir yer edinen Avrupalı devletler büyük bir sermaye birikimi elde etmişlerdir. Sermaye birikimi ile teknolojik gelişmelerin bütünleşmesi sanayileşme ortamına zemin hazırlamıştır. İngiltere; zengin demir ve kömür yatakları, gelişmiş ulaşım olanakları, liberal düşünce sistemi, geniş işgücü sermayesi ile 19. yüzyılda

sanayi devrimine öncülük eden ülke olmuş ve devrimin yöntemleri buradan diğer ülkelere yayılmıştır (Akagündüz vd., 2016). İngiltere’de; buharın keşfedilmesi sonrası elle üretimden makineleşmeye geçiş üretim süreçlerinde verimliliği arttırmış, fazla üretilen mallar için yeni pazarlar ve hammaddeye arayışları başlamıştır. Buharla çalışan matbaalar vasıtasıyla gazete ve dergi üretimindeki maliyetler düşmüş ve bilginin yayılması hızlanmıştır. Bilginin yayılması ile İngiltere’de meydana gelen devrim sınırları aşarak diğer Avrupa Ülkeleri, Amerika, Japonya gibi ülkelere de sıçramıştır (Kabaklarlı, 2019). Nedenleri ve dinamikleri ne olursa olsun birinci sanayi devrimi 20.Yüzyılın başlarında ABD’nin kapitalist bir güç olarak ortaya çıkışına kadar İngiltere’yi dünyanın sanayisi en güçlü ülkesi konumuna getirmiştir (Küçükkalay, 1997).

Sanayi devrimi ile tarıma dayalı üretimden, endüstri toplumuna geçiş yaşanmıştır. Meydana gelen devrim birçok köklü değişimi de beraberinde getirirken, orta çağa egemen olan feodalite etkisini yitirmiş ve burjuva sınıfı güç kazanmıştır. Üretim sonucu artan refahın dağılımına ilişkin bir düzenlemenin olmaması, sermaye sahiplerinin büyük bir zenginliğe ulaşmasına karşın işçi sınıfının yoksullaşmasına neden olmuştur. İnsan onuruna yakışmayan çalışma koşulları, özellikle kadın ve çocuk emeğinin sömürülmesi, düşük ücretler döneme damgasını vurmuştur. Makinelerin yaygınlaşması ile işinden olan ve düşük ücretle çalışmak durumunda kalan zanaatkarlar, bir süre sonra bu duruma karşı çıkmışlar ve makine kırma eylemi olarak nitelendirilen ludist hareketi başlatmışlardır. İşçi sınıfı ile sermaye sahipleri arasında ortaya çıkan çatışma sonrası mevcut düzenin sürdürülebilmesi adına bir takım sosyal politikalar geliştirilmiştir (Tokol ve Alper, 2017).

2.1.2 İkinci sanayi devrimi

19. Yüzyıl’ın sonu ve 20. Yüzyıl’ın başında yaşanan teknolojik dönüşüm çok hızlı bir şekilde meydana gelmiştir. Birinci sanayi devriminin İngiltere’de başlaması sonucu gelişen demiryolu ağı ve ucuz hammaddeler ile sanayileşme Amerika ve Almanya gibi ülkelere de yayılmıştır. Elektriğin üretim süreçlerinde kullanılması ve telgrafın keşfi ikinci sanayi devrimini tetikleyen faktörlerdir (Kabaklarlı, 2019).

Yaşanan ikinci sanayi devriminde kullanılan elektrik gücü sayesinde seri üretim kapasitesi ve ürün çeşitliliği artış gösterirken üretim maliyetleri azalmıştır. İşçi sınıfında uzmanlaşma önem kazanmış, işler basitleştirilerek standart hale getirilmiştir.

Teknolojide meydana gelen gelişmelerle fikirlerin yayılım hızı artmış, sınırlar ortadan kalkmaya başlamıştır. Birinci sanayi devrimi ile artan ekonomik faaliyetler ikinci sanayi devriminde ciddi bir büyüme ivmesi kazanmıştır. İnsanların yaşam standartlarında iyileşmeler meydana gelirken bulaşıcı hastalıklar daha kolay tedavi edilebilmiş ve insan ömründe artış gözlenmiştir. Meydana gelen ikinci sanayi devriminin sosyo-ekonomik etkileri olmuştur. İnsanlar, köylerden şehirlere göç ederek fabrikalarda işçi olarak çalışmaya başlamışlardır. İşçi sınıfı örgütlenerek daha yüksek ücret ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi için işverenle pazarlıklar yapmaya başlamıştır. Birinci sanayi devriminin İngiltere'de başlamasına rağmen, ikinci sanayi devrimi Amerika'da hızlı bir şekilde yayılım göstermiştir. Girişim sermayesinin yüksek olması Amerika'nın devrimde öncü ülke olmasını sağlamış, özellikle Avrupa kıtasından nitelikli işçi göçü almıştır (Özdoğan, 2019).

Telefon, radyo gibi haberleşme araçlarının geliştirilmesi ile iletişim hız ve etkinlik kazanmış, böylece uzak mesafelere bilginin ulaşması kolaylaşmıştır. İnsanlar sanayinin geliştiği, refah düzeyinin yüksek olduğu ülkelere göç ederek yaşam standartlarını yükseltmeyi amaçlamışlardır. İkinci sanayi devriminin meydana gelmesindeki en önemli unsurlardan biri şüphesiz demiryollarının gelişmesi ile uzak pazarlara ve hammadde kaynaklarına ulaşımın sağlanabilmesidir. Amerika başta olmak üzere Almanya ve Japonya gibi ülkeler ikinci sanayi devriminde etkili olmuştur (Avcı, 2019).

1900'lü yılların başlarında Henry Ford'un öncülüğünü yaptığı fordist üretim sisteminin fabrikalarda kullanılmaya başlamasıyla kitlesele üretime geçiş sağlanmıştır. Fordizm bir üretim yöntemi olarak ele alındığında Taylorizm'in tamamlayıcısıdır. Taylorizm iş süreçlerinin örgütlenmesini ifade ederken Fordizm, fabrika içindeki makineli sistemin düzenlenmesini ifade eder. Taylorizm yapılan işin en ince ayrıntılarına kadar zaman ve hareket etütleri ile planlanmış olsa da çalışanların makineler arasındaki hareketliliği zaman ve verim kaybına neden olmaktadır. Fordizm tam da bu noktada zaman kayıplarının minimize edilerek üretimin gerçekleştiği kayan bant sistemi ile Taylorizm'in geliştirdiği ilkeleri düzenlemiştir. Bu uygulama ile daha önce 728 dakikada gerçekleştirilen otomobil şasisinin montajı 93 dakikaya indirilmiştir. Fordizm ile ayrıntılı iş bölümü ve kayan bant uygulaması kişi başına düşen üretimin daha da artmasını sağlamıştır. Emek niteliksizleştirilerek; tecrübeli işçi ve tecrübesiz

işçi arasındaki fark ortadan kaldırılmış, üretim süreçleri standartlaştırılmıştır. Bu da yeni bir işçinin, senelerce o işte çalışan kişinin yerini hemen alabilmesine imkân vermiş, tüm işsizler yedek işçi ordusu haline gelmiştir. Fordist üretim sisteminin nihai hedefi ise üretimin artması yanında tüketimin de artmasını sağlayarak pazarın genişlemesi için uygun koşulları yaratmaktır. Henry Ford, fabrikasında çalışan işçilere sekiz saatlik çalışma sonunda beş dolar ücret vererek sadece emeklerinin karşılığını vermemiş aynı zamanda gittikçe büyük miktarda piyasaya sunulmasını hazırladıkları kitle üretimi tüketmeleri için yeterli gelir ve boş zaman sahip olmalarını hedeflemiştir. Böylece üretime paralel büyüme sorunu da çözülmüş olacak işçiler sistemin sürdürülmesine yardım edecektir (Selçuk, 2011).

Fordizm'in temeli kitlesel üretim ve tüketime dayanıyordu ancak hedeflenen kitlesel tüketim hemen meydana gelmedi. Üretim fazlası 1929 krizine ve kitlesel işsizliğin ortaya çıkmasına neden oldu. Talep eksikliğinden kaynaklanan krizle birlikte kar oranları düşmeye başladı. Üretilen ürünlerin satılamaması nedeniyle işverenler işçileri çıkarmaya başladı ancak bu durum talebin daha da azalmasını beraberinde getirdi. Devlet piyasaya müdahale etmek durumunda kalarak tekeller istihdam sağlayan kurumlar haline getirildi. Geliştirilen politikalarla Büyük Buhran'ın neden olduğu işsizlik ve sermaye birikimi sorununun çözülmesi amaçlandı. Talebin yeniden canlandırılması adına ücretler arttırıldı ve sendikal haklar garanti edilmeye başlandı. Sendikalaşma güç kazanırken, çalışanlar iş güvencesi, asgari ücret, sosyal güvenlik gibi haklar konusunda da kazanımlar elde ettiler. Devlet piyasaya müdahalede bulunan ve düzenleyen bir nitelik kazanırken uzun dönem talebi istikrarlı hale getirildi. Ulusal sosyal refah ve işsizlik sigortası gibi politikalarla bireylerin korunması sağlanırken; kişilerin alım gücünün düşmesi önlenerek talep istikrarının korunması amaçlanmıştı (Ünal, 2012).

2.1.3 Üçüncü sanayi devrimi

Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş sürecini kapsayan dijital devrim olarak da nitelendirilen üçüncü sanayi devrimi 1970'lerde bilgisayarların üretim sürecine dahil olması ile başlamıştır. Elektronik ve bilgi teknolojilerinin üretimde kullanılması ile otomasyon süreci ortaya çıkmıştır (Kabaklarlı, 2019). Birinci sanayi devrimi üretim süreçlerinin makineleşmesini, ikinci sanayi devrimi kitlesel üretim sürecinin başlamasını, üçüncü sanayi devrimi ise üretimin otomasyonunu sağlamıştır.

Bilgisayar, elektronik, fiber optik, lazer gibi teknolojiler üretim süreçlerine yön verirken; ulaşım ve iletişim alanında meydana gelen gelişmelerle küreselleşme kavramı hayatımıza girmiştir. Bu dönemde meydana gelen refah artışı eğitim seviyesinin yükselmesini sağlarken; küreselleşme de bilginin daha hızlı yayılmasına olanak sağlamıştır.

1970'li yıllarda ticaret hacminin gelişmesi ve teknolojik ilerlemelerinin de etkisiyle sanayileşmiş ülkeler arasındaki rekabet artmıştır. Üretim fazlası olmasına karşın ciddi bir şekilde artış gösteren talep daralması kitle üretim sistemine çok büyük bir darbe vurmuştur. 1973 yılında yaşanan petrol krizi ile kitle üretim sistemi başarısı sorgulanmış sadece mal ve hizmet üretmenin yeterli olmadığı bunu yanında maliyeti ve kalitesi de önem kazanmıştır. Yaşanan krizin aşılması için üretim sisteminde değişime gidilerek post-fordist veya esnek üretim olarak adlandırılan üretim sistemi geliştirilmiştir. 1980'ler ile birçok işletme esnek üretim sistemlerini uygulama başlamıştır. Post-fordist üretim ile sürekli değişen tüketici taleplerine kısa sürede yanıt verilebilmektedir. Esnek üretimin birçok avantajı olmasına karşın yaşanan dönüşüm ile mavi yakalı çalışanlar ve sendikalar güç kaybetmeye başlamışlardır. Toplu pazarlıkların yerini uzlaşma almış, işçiler bireysel hareket etmeye başlamışlardır (Yertüm, 2017).

Üçüncü sanayi devrimindeki üretim modeli esnek üretim (post-fordist)'dir. Esnek üretimle amaçlanan kitlesel üretim yerine talep doğrultusunda kişiye özel farklı ürünlerin üretilmesi, herhangi bir talep değişmesi meydana geldiğinde ise büyük miktarda stoklar yapılmadan değişen talebe uyum sağlayarak kaliteli ürünler ortaya çıkarmaktır. Esnek üretim süreci ile daha katılımcı, yaratıcılığa önem verilen yönetim modelleri benimsenmiştir. İnsan kaynakları yönetim modelinde işçi ve işveren arasında daha iyi ilişkilerin kurulması sağlanarak verimliliğin artması amaçlanmıştır. Bu dönemde imalat sanayinde istihdam azalış gösterirken hizmet sektöründe istihdam artmıştır. Yeni teknolojilerin gerektirdiği vasıflara sahip olmayanlar; istihdam güvencesi olmayan, düşük ücretli geçici işlerde çalışmak durumunda kalmıştır. Kitle üretimi ve standartlaşmayı temel alan sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçilmesi esnek üretimin benimsendiği, standart dışı çalışma stillerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Meydana gelen değişim sendikaların gücünün azalmasına, bireysel ilişkilerin önem kazanmasına vesile olmuştur (Tokol ve Alper, 2017).

Küreselleşme dünya genelinde ekonomik ve kültürel bütünleşmenin yaşanmasını, bilginin ve teknolojinin küresel düzeyde yayılmasını, sermaye hareketlerinin serbestleşmesini, ulus devlet sınırlarının çözülerek küresel düzeyde yeni iş ve iletişim biçimlerinin oraya çıkmasını sağlayan yeni bir dünya düzenini meydana getirmiştir. Yeni dünya düzeninde rekabet İngiltere, Almanya ve ABD gibi ülkeler arasında değil de uluslararası şirketler arasında yaşanmaya başlamıştır (Balay, 2004). Uluslararası şirketler güçlü sermaye yapıları, gelişmiş teknolojik altyapıları ve faaliyet gösterdikleri ülkelerin çokluğu sebebiyle küresel alandaki faaliyetlerini rekabetçi bir şekilde sürdürebilmektedirler. Küreselleşme taraftarları devlet müdahalesinin ortadan kaldırıldığı bir dünyada meydana gelen büyümenin işsizliği azaltacağını iddia etmişlerdir. Dünyanın tek pazar haline gelmesiyle sermaye birikimi ve bilgi zengin ülkelerden fakir ülkelere akacak böylece ülkeler arasındaki eşitsizlik ortadan kalkacak ve yoksulluk azalacaktır (Aydemir ve Kaya, 2007). Maalesef ilerleyen süreçte durum beklenildiği gibi olmamıştır. Küreselleşme en çok uluslararası şirketlerin çıkarlarına hizmet etmiştir. Geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde yapılan araştırmalar küreselleşme ile var olan gelir eşitsizliklerinin belirgin bir şekilde artış gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. Yapılan özelleştirmeler sermayenin karlılık düzeyini arttırmasına olanak sağlamasına karşın emeğin gelirinin giderek azalmasına neden olmuştur. Özellikle vasıf düzeyi düşük olan işçilere yönelik işgücü talebi azalarak bu kişiler yerine, ulusal sınırların dışındaki daha düşük ücret alan çalışanlar ikame edilmiştir (Kunduracı, 2011).

2.1.4. Dördüncü sanayi devrimi

İlk olarak 2011 yılında Almanya'da düzenlenen Hannover fuarında gündeme gelen Endüstri 4.0 devriminin temeli dijitalleşme üzerinde yoğunlaşmaktadır. Fuardaki uzmanlar yeni bir sanayi devriminin yaşandığına dair görüşlerini paylaşmış ve akabinde Alman hükümeti bu görüşleri bir devlet stratejine dönüştürmüştür. Belirlenen strateji kapsamında bilgi ve iletişim teknolojileri ile üretim sürecine yön verilerek akıllı fabrikaların oluşturulması hedeflenmiştir. Mobil ağlar ve internetin hızlı bir şekilde yaygınlaşması, yapay zeka destekli makinelerin kullanılması dördüncü sanayi devriminin başlamasını hızlandırmıştır. Endüstri 4.0 kavramı; tedarik zincirlerinin üretim sürecindeki her parçasının birbiri ile bütünleşmiş biçimde çalışması ile akıllı üretim adı verilen makinelerin kendi aralarında, tedarikçilerle ve

müşterilerle iletişimine olanak sağlayan bir sistemdir (Genç, 2018). Endüstri 4.0'ın hedefleri; üretim zincirinin esnek ve otomatik hale gelmesini ve üretilen ürünlerin kişiselleştirilmesini sağlamak, ürünler ve makineler arasındaki iletişimi basitleştirmek, nesnelerin interneti sayesinde üretim süreçlerinde optimizasyonu sağlamak, insan-makine etkileşimi ile yeni iş modelleri sunmak olarak sıralanabilir (Yıldız, 2018).

Gelişmekte olan ülkelerde emek maliyetlerinin gelişmekte olan ülkelere kıyasla yüksek oluşu, fordist üretim sistemi olarak nitelendirilen kitle üretim sistemlerinin müşteri taleplerini tam olarak karşılayamaması, teknolojinin hızlı ilerleyişi gibi faktörler dördüncü sanayi devrimini tetiklemiştir. Bunun yanında bireyselleşme eğilimi ve tüketici taleplerinin değişiklik göstermesi işletmelerin iş süreçlerini daha esnek hale getirmeye teşvik etmiştir. Büyük yeniliklerin yaşanacağı süreçte maliyetten tasarruf sağlanırken verimlilik oranlarında artış meydana gelecektir (Özkan vd., 2018). Sürecin beraberinde getireceği avantajlar aşağıda sıralanmıştır:

- Üretimde esnekliğin ve verimliliğin sağlanması
- İnsan ve makine iş birliğinin oluşturulması
- Tedarik zincirinin şeffaflaşması
- Siparişlerin basitleştirilmesi ve teslimatın daha güvenli hale gelmesi
- Stokların optimizasyonun sağlanması

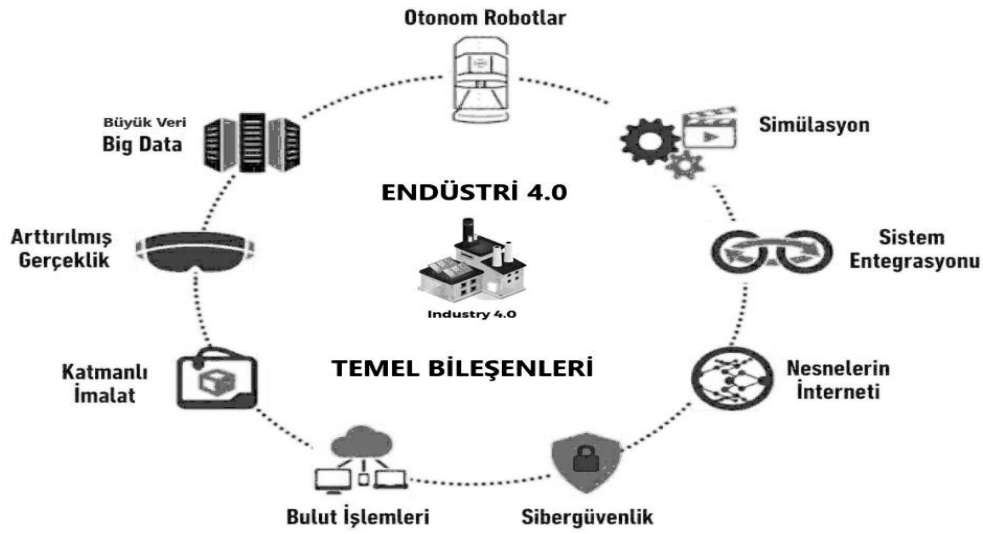
Endüstri 4.0 sürecinde büyük ölçekli işletmelerde robotlar uzaktan çalıştırılabilirler, endüstriyel ağ üzerinden izlenebileceklerdir. Küçük ve orta ölçekli işletmelerde de robotlar aynı anda birden fazla iş yapabilecekler, üretim hacmi ve çeşitliliğinde esneklik söz konusu olacaktır. Dördüncü sanayi devriminde nesnelerin interneti, yapay zeka, büyük veri, otonom robotlar, simülasyon, bulut sistemleri, arttırılmış gerçeklik, siber güvenlik gibi temel bileşenler etkin rol oynayacaktır. Ancak yaşanacak devrimi sadece bu bileşenlerle sınırlamamak gerekir çünkü yaşanacak dönüşüm çalışma koşullarından, istihdama, bazı mesleklerin yok olarak yeni mesleklerin ortaya çıkışına, sosyal güvenlik sistemine, sendikaların geleceğine ilişkin birçok alanda etkili olacaktır (Öztuna, 2017). Gelecekte robotlar ile insanlar arasında istihdam konusunda ciddi bir rekabet yaşanacağı aşıkardır. İşverenlerin büyük çoğunluğu daha düşük maliyetli olması, ortaya çıkabilecek hata oranının düşük olması gibi sebeplerle özellikle kol gücüne bağlı işlerde robotları

çalıştırmayı tercih edecektir (Betül, 2019). Bu durumda sürekli gelişime açık, bilgilerini güncel tutan nitelikli çalışanlar iş bulabilecektir. Bunun sağlanabilmesi için de üniversite- sanayi iş birliklerinin geliştirilmesi, üniversiteden mezun olacak gençlere piyasanın ihtiyaç duyduğu bilgi ve birikimin kazandırılması, üniversite öğrencilerinin dijital dönüşüme yönelik farkındalık düzeyinin artırılması hedeflenmelidir.

Ülkemizin Endüstri 4.0 sürecinde etkin rol oynayabilmesi için arge araştırmalarına daha fazla kaynak ayrılmalı, dünyadaki diğer işletmelerle rekabet edebilmek için stratejik kararlar alınarak bir an önce uygulamaya geçirilmelidir. Endüstriyel robot üretiminin yeni dünya düzenine adaptasyonda temel şart olduğunu söyleyebiliriz. Bu sebeple gelecekte ihtiyaç duyacağımız nitelikli personel yetiştirilmeli, üniversitelerin kaynakları bu sürecin geliştirilmesi için tahsis edilerek yüksek katma değer elde edebileceğimiz endüstriyel robot üretimi endüstrisi geliştirilmelidir. Endüstri 4.0 sürecinde öncü ülke olmamız robot kullanan bir ülke olmak yerine robot üreten bir ülke olmamıza bağlıdır. Üretim süreçleri endüstriyel robotların devreye girmesiyle dönüşecek, yürütülen görevlerde değişim söz konusu olacak işçiler tarafından yerine getirilen rutin görevlerin endüstriyel robotlar tarafından yerine getirilmesi ile esneklik ve verimlilikte artış, maliyetlerde ise azalma meydana gelecektir. Yeni dünya düzeninde yaratıcılık ve problem çözme becerisi yüksek olan personel ihtiyacı ortaya çıkacaktır. Dördüncü sanayi devriminde Türkiye, endüstriyel robot endüstrisinde üretim odaklı bir hedef belirlemeli, üniversite sanayi iş birlikleri geliştirilmeli, yüksek katma değer yaratabilecek robot, yazılım ve donanım geliştirmeye yönelik projeler desteklenmelidir (Kılıç ve Alkan, 2018).

2.1.4.1. Endüstri 4.0 bileşenleri

Yaşanan teknolojik gelişmeler paralelinde ortaya çıkan Endüstri 4.0 kavramı ile işletmeler küresel rekabet ortamında hayatta kalabilmek için yeni yaklaşımları üretim süreçlerine dahil etmelidir. Dördüncü sanayi devrimi sistemlerin ayrı ayrı senkronize edilmesi sonucu meydana gelen bir çıktı olduğundan tek başına bir çıktı olarak değerlendirilemez. Üretim sürecinde işgücü maliyetlerinin düşmesini sağlarken, hızlı ve verimli üretim olanağı sunan Endüstri 4.0; nesnelerin interneti, büyük veri, bulut teknolojileri, artırılmış gerçeklik, simülasyon, robot teknolojileri, siber güvenlik, katmanlı imalat ve sistem entegrasyonlarından ayrı düşünülemez.



Şekil 2.2. Endüstri 4.0 Bileşenleri

2.1.4.1.1. Nesnelerin interneti

Nesnelerin interneti kavramı ilk kez 1999 yılında Kevin Ashton tarafından kullanılmıştır. Nesnelerin interneti çerçevesinde akıllı saatler, akıllı gözlükler, akıllı arabalar ve akıllı bileklikler geliştirilerek piyasa oluşturulmuştur. Araştırmacılar 2020 yılı itibariyle yaklaşık 26 milyar nesnenin internete bağlanacağını öne sürmüşlerdir. Artık sadece telefonlar değil; akıllı ev, akıllı araba gibi pek çok nesne internet ile bağlantılı olacaktır. Nesnelerin interneti hayatlarımızı kolaylaştırırken zamanımızı daha verimli kullanmamızı sağlayacaktır. Sensörler aracılığı ile toplanan veriler büyük veriyi oluşturur ve bulut bilişim sistemlerinde depolanır. Makine öğrenimi ile analiz edilirler ve iyileştirmelerin yapılmasını sağlarlar (Bıçakçı, 2019). Bilindiği üzere internet teknolojileri kısa süre içinde çalışma, yaşam ve öğrenme süreçlerini farklı bir boyuta taşımıştır. Nesnelerin interneti ile herhangi bir insan müdahalesi olmadan cihazlar veya makineler kendi aralarında veri iletişimi yapılabilecek, toplanan bilgilerle karar alınabilecektir.

Veri miktarının her geçen gün artış göstermesi ve bilgi teknolojilerinin altyapılarının gelişmesi sayesinde iş yapış modelleri değişerek yeni iş fırsatları oluşacaktır. Bulut bilişim eksenli yeni düzende bağlantıda olmak büyük önem kazanarak günlük hayatımızın her aşamasında etkili olacaktır. Nesnelerin interneti sayesinde bir sigorta şirketi araç sensörleri ve navigasyon sistemi ile kullanıcı davranışlarını inceleyerek gelecekte ödenecek sigorta primlerini ortaya çıkarabilecektir. Tedarik zincirinden,

lojistiğe, sağlık sektöründen sosyal hayata kadar birçok alanda nesnelerin internetinden faydalanılacaktır. Yaratıcı beyinlerin geliştireceği yeni ürünler ile hem tüketiciler hem işletmeler kazanç sağlayacaktır. İşletmeler geliştirilen yeni ürünler ile büyük gelir elde ederken, maliyetleri de önemli ölçüde düşecektir. Önümüzdeki süreçte işletmelerin rekabet avantajı kazanabilmeleri ancak dijital dünyaya uyum sağlamaları ile mümkün olacaktır. Nesnelerin interneti teknolojisi küçük ölçekli işletmelere birçok fırsat sunmaktadır. Dijital dönüşüme ayak uyduran, internet temelli bilgi teknolojilerini kullanan işletmeler verimliliklerini arttırabileceklerdir. Tedarik zincirlerinin yönetilmesinde nesnelerin interneti ile depolama, ürün taşıma süreçleri hızlı ve güvenilir bir şekilde yapılabilecek; müşteriye özel teslimat seçenekleri sunulabilecektir. Depolama süreçlerinde birbirine bağlı nesneler vasıtasıyla akıllı envanter yönetimi uygulanacaktır. Nesnelerin interneti ile makinelerin insanların işlerini ellerinden alması gibi endişeler söz konusu olsa da uzmanlar iş süreçlerinin dönüşümü sayesinde yeni iş fırsatlarının yaratılacağını savunmaktadır. Yaşanan dönüşümle birlikte daha kaliteli yeni ürünler hızlı bir şekilde pazara giriş yapacak ve müşteri deneyiminde iyileşme sağlanacaktır (Doyduk ve Tiftik, 2017).

Tablo 2.1. Nesnelerin interneti uygulamaları (Doyduk ve Tiftik, 2017)

Sağlık Uygulamaları	Akıllı Üretim	Akıllı Şehirler	Giyilebilir Teknoloji
Uzaktan izleme	Akış optimizasyonu	Akıllı şehir ışıklandırması	Eğlence
İlaç takibi	Gerçek zamanlı envanter	Trafik kontrolü	Fitness
Hastane malzeme takibi	Kaynak izleme	Güvenlik kameraları	Akıllı Kol Saatleri
Erişim kontrolü	Çalışan güvenliği	Bağlı ve merkezi sistem kontrolü	Konum izleme

Nesnelerin interneti; fiziksel dünyadaki nesnelerin sensörler vasıtasıyla kablosuz veya kablolu bağlantılarla internete bağlanmalarına olanak sağlarken akıllı fabrikaların temelini oluşturmaktadır. Nesneler birbirleri ile iletişim halinde iş süreçlerini kendileri

yürütebilmektedir (Soylu, 2018). İnternetin gelişim süreçleri dört aşamada değerlendirilebilir:

1. Aşama: Dijital ortama aktarılan bilgiye erişilmesi (1990-1995)

2. Aşama: Dijital ortama aktarılan bilgi kaynakları vasıtasıyla e-ticaret faaliyetlerinin başlangıcı (1990'ların sonları)

3. Aşama: Sosyal medya kullanımı ve videoların sanat ortama aktarılması ile dijital iletişimin başlangıcı (2000'li yılların başları)

4. Aşama: Nesnelerin dijital olarak internete bağlanması (Günümüz)

Her aşamanın bir öncekine göre insanlar üzerinde daha derin etkilere neden olduğu söylenebilir. Nesnelerin interneti, nesnelerin internet vasıtasıyla diğer nesnelerle veri alışverişi yapabilmesi ve nesnelerin birbirleriyle senkronize çalışmalarını ifade etmektedir. Buzdolabındaki sütün bittiğini bildirerek aracın navigasyonu en yakın markete yönlendirip alınan ürünün ödemesinin telefonla yapılması örnek olarak gösterilebilir. Nesnelerin interneti; akıllı ev uygulamaları, akıllı şehir uygulamaları, güvenlik uygulamaları, sağlık uygulamaları, üretim uygulamaları, taşımacılık uygulamaları gibi birçok alanda kullanılabilmektedir (Gündüz, 2018). Nesnelerin interneti sayesinde fabrikada üretim hatlarında sorun meydana gelmesi durumunda üretim süreçlerinde yer alan sensörler yardımı ile sorun giderilmektedir. Ormanlık alanlara yerleştirilen sensörler yangına neden olabilecek tehlikeleri itfaiye personeline iletmektedir. Sağlık alanında ise hasta verileri toplanarak analiz edilmekte, kronik hastalıklar takip edilmekte ve hastalar uzaktan izlenebilmektedir (Öztuna, 2017). Nesnelerin internetinin avantajlarını aşağıdaki maddelerle sıralayabiliriz:

- Hammadde kullanımında verimlilik artışı
- Üretkenlik artışı
- Maliyetlerin azalması
- İşgücü piyasası ve becerilerinde değişimler
- Yeni işlerin ortaya çıkışı
- Ürünlerin üzerine dijital hizmetler ilave edilmesi
- Nesnelerin çevrelerini daha iyi anlaması ile eylem göstermeleri

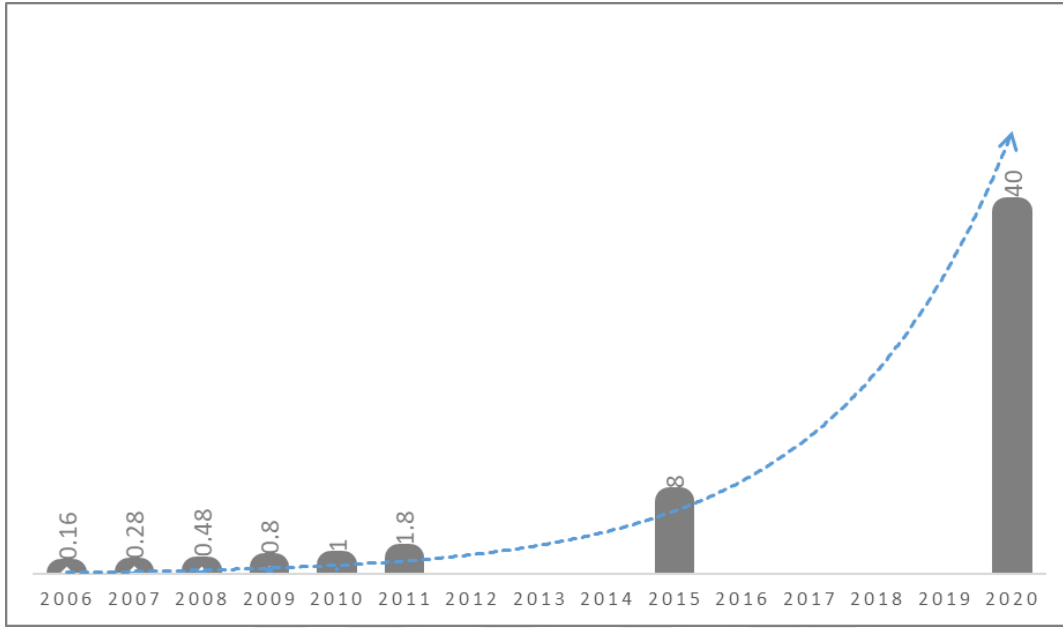
2.1.4.1.2. Büyük veri

Dünyadaki iş hacmi ve veri çeşitliliği daha önce hiç olmadığı kadar hızlı bir şekilde artış göstermektedir. İnternet teknolojilerinin ve sosyal medyanın hayatımızın neredeyse her aşamasında yer almasıyla birlikte günlük aktivitelerimizde dahi veri üretir hale geldik. Aynı şekilde birçok endüstriyel alan da yeni veriler üreterek büyük veriye kaynak yaratmaktadır (Aktan, 2018). Literatür taraması yapıldığında büyük veri ve veri madenciliği alanında yapılan çalışmalardan işletmelerin ürün geliştirmesinden, tedarik zincirinin yönetimine, stok uygulamalarından pazarlama stratejilerinin belirlenmesine kadar pek çok alanda faydalandığını görmekteyiz. Büyük veri sayesinde işletmeler değer yaratmakta, müşterinin portföylerini geliştirmekte ve paralelinde kazançlarını arttırmaktadırlar. Önümüzdeki yıllarda büyük verinin önemini kavrayıp yatırım yapan işletmeler, büyük veriyi görmezden gelen işletmeleri geride bırakacak şekilde rekabet avantajı yakalayacaklardır (Çark ve Karadeniz, 2019).

Günümüzde birçok kuruma kendilerine ait olan veri tabanları yetersiz gelmektedir. Bu nedenle pek çok büyük teknoloji şirketi büyük veri konusunda ciddi yatırımlar yapmaktadır. Büyük veri genellikle farklı veri kaynaklarından toplanan geniş verilerin analizini, işlenmesini ve depolanmasını ifade etmektedir. Günümüzde veriler, makineler aracılığı ile üretilirken bulut teknolojileri içerisinde depolanırlar ve ihtiyaç duyulduğunda işletme çalışanları ya da günlük hayattaki tüketiciler söz konusu verilere erişebilirler. Siber fiziksel sistemlerde akıllı makineler sürekli bilgi üretecekler ve üretilen bu bilgilerin belli bir süre sonunda analiz edilip ölçülmesi gerekecektir. Bu noktada büyük veri ve veri madenciliği kavramları önem kazanacaktır. Şu an itibariyle mevcut olan veri büyüklüğünün ilerleyen yıllarda daha fazla olacağı aşikardır. Büyük veri kullanımı ile üretimin kalitesi yükselecek ve enerji tasarrufu sağlanacaktır. Büyük veri doğru analiz edildiğinde şirketlerin daha doğru karar almalarına, riskleri daha iyi yönetebilmelerine imkân vereceğinden işletmeler için büyük önem taşımaktadır (Avcı, 2019).

Teknolojinin gelişmesi ile kullanmış olduğumuz akıllı cihazların artış göstermesi, internet erişimi ile sosyal ağların hayatımızın bir parçası olması gibi unsurlar verinin çeşitliliğini, hızını ve hacmini arttırmaktadır. Bunun beraberinde elde edilen büyük verinin aynı sürede alınması, depolanması ve işlenmesi problemleri ortaya

çıkmaktadır. Birçok alanda fayda sağladığı onaylanan büyük veri, kullanıcı gizliliği ve güvenliğinin sağlanması için etik düzenlemeler tabi tutulmalıdır.



Şekil 2.3. Veri hacminin küresel büyüme trendi (2006-2020)

Büyük veri bankacılık, iletişim, medya, havacılık, otomotiv, sağlık, eğitim, adalet, üretim gibi birçok sektörde kullanılmaktadır. Büyük veriyi nitelendiren beş bileşen bulunmaktadır. Bunlar;

- **Çeşitlilik:** Büyük veriyi oluşturan veriler tek tip değildir formatları farklıdır. Veri yapısal, yarı yapısal ve yapısal olmayan olmak üzere üç türde oluşur. Günümüzde üretilen verilerin büyük çoğunluğu Facebook ve Instagram gibi kaynaklardan oluşarak yapısal olmayan türdendir. Yapısal veriler için tasarlanan veri tabanı sistemleri ile yapısal olmayan verilerin depolanması ve analizi oldukça zordur.
- **Oluşma Hızı:** Teknolojinin çok hızlı bir şekilde yayılması sebebiyle veri oluşumu da hızlanmıştır. Sosyal medya paylaşımları, telefon mesajlaşmaları, arama motorlarında aranan içeriklerin hepsi veri oluşturur. Veri sürekli hareket halinde olduğundan analizi önemlidir. Yanlız büyük veri için değil, tüm iş süreçleri için hız önemli bir faktördür bu bağlamda veriyi işleyecek ve analiz edecek süreçlerin büyük verinin üretimi ile aynı hızla olması gerekir.

- **Hacim:** Büyük verinin en önemli özelliği gelişen teknoloji ile eskiden analiz edilemeyen yüksek miktarda verinin analiz edilebilmesidir. 2020 yılında üretilen veri 2010 yılında üretilen verinin 50 katıdır. Eskiden sayılar ve harflerle ifade edilen veriler günümüzde video, fotoğraf, müzik gibi verilerin paylaşılması ile hacim olarak öngörülemeyen boyutlara ulaşmıştır. Bu durumda verileri depolamak için kullanılan geleneksel cihazlar yerine yeni nesil sistemler geliştirilmektedir.
- **Gerçeklik:** Büyük veriden elde edilen bilgilerin ne kadar güvenilir olduğu gösterir. Elde edilen veri işe ilişkin stratejik kararların alınmasında yol gösterecek kadar güvenilir olmalıdır. Büyük verinin yüksek çeşitlilikte olması, analiz edilen verinin kalitesini ve güvenilirliğini sağlama süreçlerini zorlaştırmaktadır. Örnek olarak sosyal medyada yansıtılan müşteri deneyimleri her ne kadar önemli bir veri de olsa kişisel yargı içerdiğinden içinde belirsizlikler de taşıyabilmektedir. Bu sebeple belirsizlik içeren verinin yönetiminde veri madenciliği için tasarlanan araçlar ve analiz yöntemlerden faydalanılmaktadır. Çünkü önemli olan elde edilen verinin doğruluğu ve geçerliliğidir.
- **Değer:** Büyük veri, değer yaratma için belirli teknoloji ve analitik yöntemler gerektiren yüksek hacim, hız ve çeşitliliğe sahip bilgilerden oluşur. Büyük veri analiz edildikten sonra iş süreçlerine değer katmalı, maliyetleri düşürmeli ve verimliliği arttırmalıdır. Karar alma süreçlerini anlık etkilemesi, doğru kararın alınabilmesinde gerekli veriye hemen erişilmesi gerekmektedir. Sağlık konusunda stratejik karar alma noktasında olan bir kamu kurumu istediği zaman il, ilçe, bölge bazında hastalık, doktor dağılımlarına erişebilmelidir (Aktan, 2018).

2.1.4.1.3. Bulut teknolojileri

Gelişen teknoloji sayesinde kullanıcılar kısıtlı hizmet olanakları sunan geleneksel bilgi teknolojileri altyapısından esnek, düşük maliyetli, her yerde ulaşım imkânı veren bilişim teknolojilerine yönelmektedir. Bulut bilişim bilgisayar, tablet veya akıllı mobil cihazlar üzerinden herhangi bir yazılım ve depolama departmanına ihtiyaç duymadan internet üzerinden başka sunucular vasıtasıyla hizmet alma modelidir (Şahin, 2012).

İşletmeler küresel rekabet ortamında rakipleri karşısında hız, esneklik, düşük maliyet avantajı sağlayabilmek için bulut bilişim sistemlerinden yararlanmak için yatırım yapmaktadır. Bulut teknolojileri sayesinde firmalar bilgisayar kapasitelerini daha etkin kullanabilecekler ancak büyük firmaların sahip olabileceği bilişim hizmetlerine düşük bir sermaye ile erişebileceklerdir. İşletmeler bilgi işlem departmanı tarafından sunulan bilişim hizmetini dışarıdan hizmet olarak temin etmekte ve ilgili hizmete internet üzerinden erişim sağlayabilmektedirler. Böylece işletmeler kısıtlı olan sermayelerini bilişim teknolojilerine yatırmak yerine düşük bir maliyetle dışarıdan hizmet almayı tercih ederek sermayelerini yapılan işi geliştirmek için kullanabilirler. Bulut bilişim teknolojileri potansiyel faydalarına rağmen güvenlik ve gizliliğin sağlanması hususunda bazı riskleri barındırmaktadır. Bu bağlamda hizmet alınan firmanın hizmet kalitesi ve güvenliğine ilişkin ne gibi güvenceler sunduğu iyi bir şekilde araştırılmalıdır (Seyrek, 2011).

Gelecek dönemde bilgisayar hard disklerinin yerini bulut bilişim sistemlerinin alacağı belirtilmektedir. Endüstri 4.0 sürecinde bulut bilişim ayrı bir sektör haline gelecek olup; bilişim teknolojisi üretiminde önde olan ülkeler rekabet avantajı kazanacaktır. Bilişim teknolojileri sayesinde herhangi bir alt yapı kurmadan çevrimiçi ağlarla hizmete erişim sağlanmaktadır (Avcı, 2019). Bulut bilişim birçok alanda kullanılmakla birlikte özellikle muhasebe sektöründe kullanıldığını söyleyebiliriz. İşletmeler bulut bilişim temelli web tabanlı muhasebe programları kullanarak finansal bilgilere istenilen zamanda erişebilme ve bilgileri yönetebilme fırsatına kavuşmuşlardır. Sağlık sektöründe de bulut bilişim sistemleri etkin bir şekilde kullanılabilmektedir. Herhangi bir mesafe engeli olmadan hastaların nabız verilerinin ölçülmesi ve verilerin doktora iletilmesi sağlanmaktadır. İnternet tabanlı bir bilgi işlem hizmeti olan bulut bilişimle veriler büyük bir ağ üzerinden paylaşılarak depolanmakta ve ihtiyaç duyulan verilere istenilen zaman ve mekânda erişilebilmektedir (Öztuna, 2017). Bulut bilişim sistemlerinin sağlamış olduğu teknik faydaları sıralayacak olursak;

- **Yazılım ve Donanım Maliyetlerinin Azalması:** Bulut sisteminde hizmet sunmak amacıyla kullanılan donanım, bakım ve gerekli güncellemeler hizmet sağlayıcı firma tarafından üstlenilmektedir. Kullanıcı herhangi bir yazılım ücreti ödmeden hizmetten faydalanabilmektedir. Kullanıcının üyelik oluşturarak üyelik ücretini ödemesi yeterli olacaktır. Yapılan araştırmalar bulut

sistemlerini kullanan şirketlerin %20 oranda maliyetlerini azalttığını göstermektedir.

- **Uzaktan Erişim Sağlayabilme:** Kullanıcı verileri internet üzerinden bir sunucuya iletilir, depolanır ve gerektiğinde uzaktan erişim sağlanarak bilgiler üzerinde değişiklik yapılabilir. Bulut hizmeti sunan firmalar her an kullanıcının isteklerini cevap verebilecek yetkinliğe sahip olması gerekir.
- **Depolama Alanının Yönetimi:** Kullanıcılara ait özel bir disk alanı olmadığından, veri alanı daha etkin bir şekilde yönetilebilmektedir. Kullanıcılar verinin depolanması için yüksek kapasiteli depolama birimlerine gereksinim duymamaktadırlar (Henkoğlu ve Külcü, 2013).

Yapılan araştırmalar bulut bilişim sistemlerinin yaygınlaşmasının önündeki en önemli engellerin güvenlik ve kişisel bilgilerin korunmasına yönelik risklerin oluşturduğunu göstermektedir. Söz konusu engellerin açılması için ortak standartların belirlenmesi ve hukuki düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Mevcut hukuki düzenlemeler devletin hâkim olduğu coğrafya ile sınırlıdır ancak bulut bilişimin doğası gereği hizmet sunulan kullanıcı herhangi bir bölgeyle sınırlı değildir. Hizmet sağlayıcı ile kullanıcı arasındaki güven mekanizmasının oluşması için ulusal ve evrensel standartların gerekli hukuk düzenlemeleri ile oluşturulması önemli bir husustur. Bulut bilişim yeni bir yaklaşım olduğundan sağlamış olduğu faydaların yanında ülke sınırlarını aşan bir hizmet olması sebebiyle çözülmesi gereken aşağıda sıralanan sorunları da beraberinde getirmektedir (Şengül ve Bostan, 2013):

- Uzaktan erişim güvenlik sorunları
- Geniş bant ağ erişim ihtiyacı
- Bulut hizmeti sunan firmanın yeterliliğinin bilinmemesi ve denetlenememesi
- Buluttaki içeriğin mülkiyet hakkı ve kullanımına ilişkin belirsizlik
- Bulut hizmeti sunan firmanın hizmet sürekliliğine ilişkin taahhütte bulunamaması
- Bulut sistemlerinin siber saldırılar için potansiyel hedef haline gelmesi

Bulut bilişim sistemlerinin daha geniş kullanıcı kitlelerine ulaşarak yaygınlaşması için kullanıcı ve hizmet sunan firma arasındaki güven mekanizması oluşturulmalıdır.

Gerekli hukuksal düzenlemelerin yapılarak standartların tanımlanması ile bulut hizmetlerin olan talep artış gösterecektir.

2.1.4.1.4. Arttırılmış gerçeklik

Arttırılmış gerçeklik özellikle son yıllarda hayatımızda daha fazla yer alan ve popülerlik kazanan bir bilişim teknolojisidir. Bu teknoloji ile veri ve görüntüler gerçek dünya görüntülerine ilave edilerek hem gerçek hem sanal nesneler aynı ortamda algılanabilmektedir. Mühendislik, eğitim, sağlık, turizm ve reklamcılık gibi alanlarda arttırılmış gerçeklik teknolojilerinden faydalanılmaktadır (İçten ve Bal, 2017).

Arttırılmış gerçeklik teknolojileri gerçek dünyanın bilgisayar destekli grafik, video, ses ve gps gibi verilerle birleşmesiyle oluşan bir teknolojidir. Gerçek ve sanal dünyaların birbirinden ayrılmadığı aksine iç içe girdiği duysal unsurların görsellerle zenginleştirildiği bir ortam yaratılır. Arttırılmış gerçeklik teknolojisi ile sanal gerçekliği karıştırmamak gerekir. Sanal gerçeklikte yaşanan deneyim bir simülasyonken arttırılmış gerçeklikte gerçek nesnelerle bütünleşmiş sanal unsurlar yer almaktadır. Sanal gerçeklik teknolojisi ile gerçek dünyanın modellendiği sanal ortamlar oluşturulurken; arttırılmış gerçeklikte gerçek dünya bilgisayar ortamında oluşturulan sanal öğelerle zenginleştirilmektedir (Somyürek, 2014). Yapılan son araştırmalar sanal gerçeklik ve arttırılmış gerçeklik pazarının 2020 yılında 100 milyar doları aştığını göstermektedir. Arttırılmış gerçeklik pazarında akıllı telefonlar, tablet, bilgisayarlar gibi teknolojik cihazların daha fazla günlük hayatımızda olması arttırılmış gerçeklik teknolojilerinin bu alanlarda daha etkin kullanılmasını sağlayacaktır (İçten ve Bal, 2017).

Z kuşağı olarak adlandırılan grup dijital bir çağda doğmuş olmaları sebebiyle diğer kuşaklara nazaran farklı özelliklere sahiptir. Geleneksel öğrenme yöntemleri ve ortamlarının Z kuşağının dikkatini çekmede yeterli olmadığı düşünülmekte ve bu kuşağını dikkatini çekebilmek için eğitim süreçlerini zenginleştirmek için arttırılmış gerçeklik teknolojilerinden faydalanılmaktadır. Eğitim amacıyla kullanılan arttırılmış gerçeklik teknolojileri aşağıda sıralanmıştır:

- İki boyutlu kitaplara üçüncü boyut kazandırma
- Bakım-onarım görevlerine ilişkin eğitim verme (Lazer yazıcı tamiri)
- Fen bilimleri alanında üç boyutlu deneylerin gerçekleştirilmesi

- Müzelerin videolar ve görsellerden takibi
- Geometri kavramlarını ve uzamsal ilişkileri görselleştirme
- Coğrafya eğitimde kavramların görselleştirilmesi
- Sağlık alanında çeşitli becerilerin kazandırılması
- Mühendislik alanında araçlar ve malzemelere ilişkin beceri kazandırılması

Yapılan araştırmalar eğitime değer katmak amacıyla uygulanan arttırılmış gerçeklik teknolojilerinin öğrenme süreçlerinde etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur. Arttırılmış gerçeklik teknolojileri sayesinde öğrenciler gerçek yaşamla ilişkili öğrenme deneyimi yaşamakta ve bu deneyimlerden anlam çıkarabilmektedir. Alınan bilginin yapılandırılabilmesi için araştırma ve deney ağırlıklı öğrenme aktivitelerinin sunulması büyük önem taşımaktadır. Öğrenme ortamlarının işlevselliğin arttırılması adına öğrencilere keşfederek öğrenebilecekleri eğitim aktiviteleri sunmak için daha fazla arttırılmış gerçeklik uygulamasının geliştirilerek öğrenme ortamlarına entegre edilmesi faydalı olacaktır (Güyer vd., 2016).

2.1.4.1.5. Simülasyon

Gerçek dünyada var olan sisteme ilişkin verilerin sanal dünyaya taşınmasıyla oluşturulan modelleme tekniği simülasyondur. Süreçlerin takibine olanak sağlayan teknikle zaman, maliyet ve risklerin yönetimi açısından avantajlar elde edilmektedir. Olasılıklar sanal dünyada önceden izlenebilir ve bu doğrultuda gerekli hazırlıklar ve eylem planları hayata geçirilebilir. Simülasyon ile oluşturulan sanal gerçeklikle işletmeler rekabetin yüksek olduğu günümüz dünyasında zamandan ve maliyetten tasarruf edebilirler. Bu teknik daha çok mühendislik ve tasarım alanlarında kullanılırken geleceğin akıllı fabrikalarında kısa sürede doğru karar alabilmek için simülasyon tekniğinden daha fazla yararlanılacaktır. Özellikle otomotiv endüstrisinde müşteri talepleri doğrultusunda güncellenen üretim süreçlerinde simülasyon tekniğinin kullanılması çok önemlidir. Simülasyon geleceğin fabrikalarının, sistemlerinin oluşturulmasında çok stratejik bir bileşen olacaktır. Bu sebeple yükseköğretim kurumlarında simülasyona dayalı disiplinler arası bölümler açılarak geleceğin akıllı fabrikalarını kurabilecek niteliğe sahip öğrenciler yetiştirilmeli, eğitim altyapımız Sanayi 4.0 'a uygun bir şekilde tasarlanmalıdır (Çelen, 2017).

Sanal Gerçeklik, kullanıcılara gerçeklik hissi veren bilgisayarlar tarafından yaratılan ortamda karşılıklı etkileşim imkânı sunan bir modeldir. Sanal gözlüklerin de kullanıldığı uygulamalarda kullanıcı gideceği noktayı belirler, sanal ortamdaki nesnelerin yerini değiştirebilir, fiziksel özelliklerini hissedebilir ve çevredeki sesleri işitebilir. Gelişen mobil telefon uygulamaları, görüntü ve ses donanımları ile hızlı bir büyüme gösteren sanal gerçeklik pazarına milyonlarca dolarlık yatırım yapılmaktadır. Nasa bünyesinde yapılan bir araştırma da yakın gelecekte sanal gerçeklik ortamlarının geleceğin en büyük sektörlerinden biri haline geleceğini göstermektedir (Ferhat, 2016). Sanal gerçeklik uygulamaları öğrenme süreçlerine de önemli katkılar yapmaktadır. Öğrenciler bilimsel gerçeklikleri hızlı bir şekilde öğrenebilirken deneyerek gerçek bir deneyim elde edebilmektedirler. Örneğin sanal gerçeklik laboratuvarında gerçekleştirilen bir fizik deneyi ile farklı ortamlar yaratılabilmekte ve sonuçlar analiz edilebilmektedir. Böylece tehlikeli ve yüksek maliyetli deneyler sanal gerçeklik sisteminde sorunsuz bir şekilde uygulanabilmektedir (Bayraktar ve Kaleli, 2007).

Simülasyonlar sayesinde gerçek hayatta elde edilmesi zor olan bilgiler maliyetsiz, kolay ve hızlı bir şekilde öğrenilmektedir. Öğrencilere eğlenceli öğrenme ortamlarının sunulması için bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerin takip edilmesi ve güncel uygulamalardan etkin bir şekilde yararlanılması önemlidir. Sanal laboratuvarlarda teorik bilgiler gerçeğe yakın bir şekilde pratiğe dönüştürülebilmektedir. Geleneksel öğretim metotları yerine aktif öğrenme metotları kullanılmalı, öğrencinin bilgiyi keşfedebileceği simülasyon uygulamalarından etkin bir şekilde faydalanarak yaşam boyu öğrenme felsefesi aşılmalıdır. Yapılan bilimsel araştırmalar simülasyon ile öğrenmenin öğrencilerinin başarılarını ve motivasyonlarını arttırdığını göstermiştir (Akkağıt ve Tekin, 2012).

2.1.4.1.6. Robot teknolojileri

Endüstri 4.0 süreci ile robotik teknolojiler hayatımızın her alanında yer almaya başlamıştır. Önümüzdeki yıllarda akıllı fabrikalar ve nesnelerin interneti gibi bileşenlerin bütünleşmesi ile birçok alanda robotik uygulamalar insan kaynağı yerine kullanılacaktır. Üretim sürecinde robotların yer alması ile daha kaliteli, esnek, hızlı ve ucuz üretim mümkün olabilecek buna karşın insan gücüne duyulan gereksinim azalacaktır. Gelecekte robotların mevcut çalışanların işlerini elinden alacağına ilişkin

olumsuz görüşler bulunmakla birlikte geçmişten bugüne yaşanan tüm sanayi devrimleri yeni iş alanlarının da doğmasına olanak sağlamıştır. Ancak çalışanlar istihdam piyasasında kolay bir şekilde iş bulabilmek için hayat boyu öğrenme felsefesini benimseyerek yetkinliklerini geliştirmelidir. Endüstri 4.0 ile niteliksiz insan kaynağı önemini yitirecektir ancak nitelik düzeyi yüksek olan ve özellikle bilgi ve iletişim teknolojisi alanında uzmanlığa sahip işgörenler önem kazanacaktır. Maden, kimya gibi insan sağlığına zarar veren tehlikeli iş kollarında ise robotların istihdam edilmesi ile bu sektörde çalışan işgörenler eğitilerek ve yeni beceriler kazandırılarak farklı sektörlere kaydırılabilecektir. Uluslararası Robot Federasyonu tarafından hazırlanan raporda robot kullanımı sonrası ortaya çıkacak kazanımlar aşağıda belirtilmiştir (Şendoğdu, 2020):

- Verimlilik, kalite ve rekabet gücü artacaktır.
- Robot teknolojilerine bağlı işlerde yüksek ücretli işler yaratılacaktır.
- Robotlar, insan emeğinin ikamesi değil tamamlayıcısı olacaktır.
- Otomasyon ve robotlar gelecekte çalışma şeklimizi değiştirecektir.

Endüstriyel robotların üretim süreçlerinde kullanımının artması ile işsizliği arttıracak, istihdam alanlarının kapanması nedeniyle sosyal dampinge yol açacağı ifade edilmektedir. Robot istihdamının yaygınlaşması belli bir noktadan sonra malları satın alabilecek bir gelire sahip olan müşteri bulunmamasına neden olabilir. Toplumsal yaşamın sürekliliğin sağlanması için gerekli önlemlerin alınması gerekir. Endüstriyel robotların üretim süreçlerinde kullanılması sonucu yaratılan istihdam kapasitesinin sınırlı olacağı, işsizlik kaynaklı problemlerin azaltılması için devlet politikalarının yeniden yapılandırılması gerektiği belirtilmektedir. İstihdam konusunun sosyal boyutunu göz ardı ederek tamamen maliyet tasarrufuna ve kar maksimizasyonuna göre tasarlanan üretim süreçleri toplumsal bütünlük ve refah açısından tehlike arz etmektedir. Ekonomik aktivitelerden elden edilen toplam refah, hane halkları arasında asgari yaşam standartlarını sağlama noktasında adaletli dağıtılmalıdır. Düşük ve orta vasıf düzeyindeki çalışanlar arasında kısa vadede işsizlik ve paralelinde gelir eşitsizliği sorunu ortaya çıkacaktır. Uzun vadede ise ekonominin daha istikrarlı bir yapıya kavuşması beklenmektedir. Geleceğe yönelik istihdam politikaları tasarlanırken teknoloji beklentileri doğrultusunda yüksek vasıf düzeyine sahip işgücünün yetiştirilmesi hedeflenmelidir (Topkaya, 2016). Robotik, bilim ve mühendisliğin

önemli bir parçası haline gelmiştir. Günümüzde öğrencilere sunulan robotik eğitimi yetersizdir, ortak projeler ve teknoloji transferleri ile farklı eğitim kademelerine uyarlanabilir programlar geliştirilmelidir. Robotlara ilişkin bir ekip projesi oluşturularak öğrencilerin yaratıcı özellikleri geliştirilmeli, amaca uygun robotik ürün ortaya koymaları istenmelidir. Özellikle ilköğretim aşamasında robotik kullanılması, teknolojik gelişmelerin eğitim sistemimize entegre edilmesi öğrencilerin sürece yönelik farkındalığını arttırarak becerilerini geliştirecektir (Koç ve Büyük, 2013).

2.1.4.1.7. Siber güvenlik

Bilgi toplumu; bilgiyi üreten, üretilmeyen başka kaynaklardan temin eden, onu değerlendiren, analiz eden ve sonraki süreçlerde ondan bir çıktı meydana getirerek ekonomik, sosyal ve ticari kazanımlar elde edendir. Devletler bilgi toplumuna geçiş sürecini planlı bir şekilde yürüterek kritik olan bilgi sistemlerinin yönetiminde ulusal standartlar ve politikalar belirlemelidir. Gerekli güvenlik altyapısı ve standartları oluşturulmadan hayata geçirilen projeler ciddi riskleri de beraberinde getirmektedir (Yılmaz vd., 2015).

Bilişim teknolojileri dünya genelinde çok hızlı bir yayılım göstermekte ve kullanıcılarına birçok kolaylık ve özgürlük sunmaktadır. Ancak bunun dışında mevcut güvenlik açıkları sebebiyle sistemler kötü amaçlarla kullanılabilir. Hedef olarak belirlenen şahıs, kurum ya da ülkelere planlı ve koordineli olarak siber saldırılar gerçekleştirilebilmektedir. Endüstri 4.0 süreci ile önümüzdeki yıllarda siber tehditlerin sayısı ve etkinliğinin artış göstereceği bu nedenle daha etkin savunma sistemlerinin, siber güvenlik politikalarının hayata geçirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Aslay, 2017). Casus yazılımlar, virüsler ya da bankanın resmî sitesi olarak nitelendirilen sahte web siteleri vasıtasıyla siber saldırılar gerçekleştirilebilmektedir. Casusluk, veri hırsızlığı, internetin propaganda maksatlı kullanımı gibi tehditler siber güvenlik konuları arasında yer almaktadır. Mevcut teknoloji ile saldırının ne zaman yapılacağını tespit etmek çok zordur bu sebeple bu tür bir saldırı meydana gelmesi durumunda anında karşılık verilmelidir. Saldırı anında sunulan hizmetin aksamaması büyük önem arz etmektedir. Sistemlere erişime ilişkin yeterli kontroller yapılmalı ve ilgisiz kişilerin bilgilere erişimi engellenmelidir. Daha güvenli yazılım teknolojilerinin geliştirilebilmesi adına çalışmalar yapılmalıdır. Kurum bazında risk değerlemesi yapılmalı ve olası bir saldırı durumunda nasıl karşılık verileceğine ilişkin acil eylem

planları geliştirilmelidir (Öğün ve Kaya, 2018). Ülkemizde 2012 yılında düzenlenen Siber Güvenlik Çalıştay'ında bilgi güvenliğinin sağlanması için aşağıdaki adımların atılması tavsiye edilmiştir (Bıçakçı vd., 2015):

- Ulusal Siber Güvenlik Strateji Belgesinin Yayınlanması
- Siber güvenliğe ilişkin farkındalığın artırılması
- Kişisel ve kurumsal verilerin korunması için daha ciddi tedbirlerin alınması
- Uluslararası iş birliklerinin güçlendirilmesi (AB, ENISA, BM, NATO, AGIT)
- Milli teknolojilerin geliştirilmesinin teşvik edilmesi ve ulusal siber güvenlik politikasının oluşturulması
- Üniversitelerde siber güvenlik alanında yapılan bilimsel çalışmaların artırılması
- Siber güvenlik alanında ihtiyaç duyulan beşerî sermayenin yetiştirilmesi
- Kurumların siber güvenlik altyapılarının geliştirilmesine yönelik adımlar atılması
- Yasal mevzuatın düzenlenmesi.

2.1.4.1.8. Yapay zeka

1956 yılında ABD'de düzenlenen bir konferansta ünlü bilim adamları J. McCarthy, M. Minsky, C. Shannon, A. Newell ve H. Simon bir araya gelerek zeka ile donatılmış bilgisayar programlarını gerçekleştirme olasılığını görüşmüşlerdir. Bu tarihten itibaren Artificial Intelligence terimi kullanılmaya başlanmıştır. 1970'li yıllarda bilginin sunumu, robot bilimi gibi alanlarda yapay zekanın temellerinin atılmasına yol açan çalışmalar hızlanmıştır. 1980' lerde sanayileşmiş ülkelerde yapay zekaya ilişkin pratik uygulamalar ve projeler hayata geçirilmiştir. Günümüzde ise yapay zeka laboratuvar araştırmalarının dışında gerçek dünyanın ihtiyaçlarına yönelik uyarlanabilmektedir.

İnsan beyni çok karmaşık algoritmalara sahiptir ve rutin işlerimizi yaparken biz bunları fark etmesek de karar verme aşamalarında beynimiz bazı algoritmalardan yararlanır. Yapay zeka teknolojileri ile insanlar gibi düşünebilen, öğrenebilen makineler üretilebilmektedir. Yapay zeka, sensörler ve mantıklı çıkarımlar ile bilgiyi elde eder, analiz eder ve çözüm üretir. Günümüzde yapay zeka uygulamaları; planlamada,

sezgisel süreçlerde, makine öğrenmesinde, derslerin sunumunda, veri madenciliği, robot teknolojileri gibi pek çok alanda kullanılır. Yapay zeka teknolojilerinin amacı makinelerin akıllı olmalarının sağlanması ile fayda elde edebilmektir. Yapay zeka teknolojileri; nesnelerin interneti, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, otonom robotlar, siber fiziksel sistemler ve siber güvenlik teknolojilerinin bütünsel çözümler sunması anlamında önemli bir göreve sahiptir (Gülşen, 2019). Akıllı asistanlar, hasta tedavi eden robotlar, sürücüsüz otomobiller yapay zeka teknolojilerinden yararlanılarak elde edilen yazılımların ürünüdür.

- **Akıllı Asistanlar:** kişiselleştirilmiş akıllı asistanlar günümüzde pek çok kişi tarafından kullanılmaktadır.
- **Akıllı Arabalar:** Google ve Tesla'nın geliştirdiği sürücüsüz araçlar ilerleyen yıllarda daha gelişmiş teknolojilerin de kullanımı ile insanların araba kullanmasını tamamiyle hayatımızdan çıkarabilir.
- **Satın Alma Tahmincileri:** Amazon gibi birçok büyük şirketin de kullandığı yapay zeka sayesinde kullanıcıların daha önce arama motorlarında yaptığı aramalar incelenerek potansiyel alıcılara satış önerileri sunulmaktadır.
- **Akıllı Ev Sistemleri:** Yapay zeka teknolojilerinin evlerde kullanılması ile kahve makineleri sabah kahvenizi hazırlayacak, işten çıkmadan klimanız ya da kombiniz devreye girecektir.

2.1.4.1.9. 3D yazıcılar (katmanlı üretim)

Sanayi devriminden sonra büyük kırılma noktalarından biri olarak ifade edilen 3D teknolojisi, maliyetleri düşürmesi ve artan ihtiyaçlar doğrultusunda günümüzde her eve girebilecek bir hal almıştır. Bu dönüşümle birlikte tüm üretim süreçlerinde köklü değişiklikler olurken, birçok disiplin de bu teknolojiye etkilenecektir (Şahin ve Turan, 2018). 3D yazıcılar, bilgisayar ortamında tasarlanan ürünlerden üç boyutlu çıktı alınmasını sağlayan makinelerdir. 3D teknolojisi sayesinde hayatlarımız kolaylaşacak, endüstriyel dönüşüm gerçekleşecektir. Üç boyutlu yazıcıların kullanım alanlarına örnek olarak otomotiv, mimari, eğitim ve medikal endüstrilerini verebiliriz. Detaylı ve pürüzsüz mimari tasarımların oluşturulması; organ, kemik gibi dokuların üç boyutlu yazıcılarla üretilmesi; otomotiv endüstrisinde prototip üretilmesi 3D teknolojisi ile mümkün olmaktadır (Özdoğan, 2019). Sunduğu yenilikler sebebiyle günümüzde hem

üretici hem tüketici tarafından kullanılan üç boyutlu yazıcılar; iş gücünü azaltması, ürün kalitesinin geliştirilmesi gibi sebeplerle tercih edilmektedir (Değerli ve El, 2017). Üretim maliyetlerinde de ciddi düşüşler meydana getiren bu cihazlar gelecekte üretim ve yenilik konusunda devrim yaratacaktır. Geleneksel yöntemlerle elde edilemeyen birçok ürün üç boyutlu yazıcılar vasıtasıyla elde edilebilecektir. Bu teknoloji ile stok yapma gereksinimi ortadan kalkacak, üretime ilişkin tüm veriler bilgisayar ortamına aktarılacak istenilen zaman ve miktarda ürün kısa sürede üretilebilecektir (Avcı, 2019). Üç boyutlu yazıcıların sunmuş olduğu avantajlar aşağıda sıralanmıştır:

- Kişiselleştirilmiş ürünlerin kolay bir şekilde üretilmesi
- Gerekli değişikliklerin hızlı bir şekilde yapılabilmesi
- Tasarımın dijitalden veriden oluşması sebebiyle rahatlıkla paylaşılması
- Yatırım maliyetinin düşük ve verimli olması
- Malzemeden minimum düzeyde fire verilmesi

3D teknolojisinin eğitim sektöründe de kullanılması ile öğrenciler farklı deneyimler kazanabilmektedir. İlköğretimden üniversite düzeyine kadar, okullarda kullanılan 3D yazıcılar öğrencilerin hayal güçlerini arttırmakta ve yeni öğrenme fırsatları sunmaktadır. Etkileşimli ve teknik derslerin sunumunda kullanılan 3D baskı teknolojileri ile öğrenme süreçleri daha eğlenceli hale gelmektedir. Özellikle mimarlık eğitimi, sanat eğitimi, bilim ve mühendislik eğitimi gibi alanlarda 3D yazıcı teknolojilerinin kullanımı görülmektedir. Bu teknolojiler zihinde tasarlanan bir fikrin fiziksel bir nesneye kolaylıkla dönüştürülmesini sağlar. Öğrenciler fiziksel nesne üzerinden tasarım aşamasında yapmış oldukları hataları kolaylıkla tespit edebilirler. Eğitim politikalarının bu yeni teknolojiye uyarlanması ve eğitim içeriklerinin entegre edilmesi ile eğitim süreçleri daha verimli bir hale getirilebilecektir (Kökhan ve Özcan, 2018).

2.1.4.1.10. Sistem entegrasyonu

Endüstri 4.0 süreci ile işletmeler ve birimler daha uyumlu bir şekilde çalışabilecekler. Üretim, hizmet, tedarik ve dağıtım alanında faaliyet gösteren tüm işletmeler sistem entegrasyonu ile birbirlerine bağlı olacak, ihtiyaç duyulan değişiklikler basit ara yüz güncellemeleri ile sağlanacak ve küresel tedarik zincirinde optimizasyon

sağlanacaktır. Sistem entegrasyonu ile üretim sistemlerinin talebine, stok durumuna göre anlık tepki verilebilecek, müşteriden gelen geribildirim paralelinde kişiselleştirilmiş ürünler ortaya konulabilecektir. Sistem entegrasyonunu birden çok sistemin bir araya gelerek tek bir sistem oluşturması olarak tanımlayabiliriz. Birçok alt sistemin bütünleşmesi ile sistemlerin işlevselliği arttırılmaktadır (Avcı, 2019).

Yatay entegrasyon, müşteri portföyü benzerlik gösteren firmaların pazar payını yükseltme amacıyla birleşmelerini ya da iletişim içinde olmalarını ifade eder. Benzer sektörlerde faaliyet gösteren işletmeler yatay entegrasyon ile maliyet ve rekabet avantajı yakalarlar. Yatay entegrasyon ile hammadde tedarikinden tasarıma, üretime, pazarlamaya ve lojistiğe kadar bütünleşik sistemler kurulmaktadır. Dikey Entegrasyon ise bir işletmenin birden fazla tedarik zincirine sahip olması olarak ifade edilirken hammaddenin elde edildiği, bir ürüne dönüştürüldüğü ve müşteriye ulaştırıldığı tüm süreçleri kapsamaktadır. Endüstri 4.0 sürecinde üretim maliyetlerini düşürmek, tedarik zincirini güçlendirmek ve karı dengede tutmak ve lojistik süreçlerini daha iyi noktaya getirebilmek açısından dikey entegrasyon oldukça önemlidir. Dikey ve yatay entegrasyonun gerçekleştirilmesi sayesinde üretim süreçlerinde meydana gelen değişiklik ve problemlere hızlı bir şekilde yanıt verilebilmekte, kişiye özel üretim sunulmakta, kaynak tasarrufu sağlanmakta ve küresel tedarik zincirinde optimizasyon sağlanmaktadır (Soylu, 2018).

2.2. Endüstri 4.0'ın Baş Aktörü Z Kuşağı

Yeni bir sanayi devrimi olarak tanımlanan Endüstri 4.0 kavramı, insan makine iş birliğinin tüm üretim süreçlerinde yer almasını amaçlamaktadır. Dijitalleşmenin her alanda hızlı bir şekilde arttığı Endüstri 4.0 sürecinde üretim, eğitim, sağlık gibi birçok sektörde dönüşüm yaşanacaktır. Yaşanacak dönüşümün işgücünün geleceğini nasıl etkileyeceği ve sürece nasıl entegre olunacağına yönelik araştırmalar sürmektedir (Yelkikalan ve Tan, 2020).

Yakın gelecekte global anlamda işyeri tanımı değişecek olup zaman ve mekânın önemi olmadan insanlar işlerine sınırsız erişim imkanına sahip olacaklardır. Ofislerde küçülmeye gidilerek evden çalışma ortamı oluşturulacak, insanlar kalabalıklaşan büyük şehirlerden uzaklaşacaklardır. Otomasyonun neredeyse her endüstrinin bir parçası olacağı yeni dünyada değişimin nasıl yönlendirileceğini ve içselleştirileceğini belirlemek için yeni stratejiler geliştirmek gerekmektedir. Dijital dönüşüm insanlar

tarafından yerine getirilen işlerin otomatik ya da uzaktan yapılmasını sağlayacak bu da çalışma hayatında daha az insana ihtiyaç duyulmasına neden olacaktır. Mavi ve beyaz yaka olarak yapılan çalışan sınıflandırmaları yetersiz kalacak; yaratıcılık düzeyi yüksek özgür ruhlu çalışanlar olarak adlandırılan yakasız çalışanlar sürecin yeni aktörleri olacaktır. Yakasız çalışanlar mesai kavramından, hiyerarşiden uzaklaşarak daha esnek ve bağımsız bir ortamda makinelerle iş birliği yaparak çalışacaklardır. Yaşanacak dijital devrimin işsizliğe neden olacağı düşünülse de kaybedilen işler yerine yeni işler yaratılacaktır. Yeni yaratılan işlere adaptasyon için eğitim programlarının tasarlanması önümüzdeki dönemin stratejik hedeflerinden olacaktır. Çünkü bir işletmenin ne kadar gelişmiş robotu olursa olsun, problem çözme ve karar alma süreçlerinde her zaman insan sermayesine ihtiyaç duyulacaktır.

Çalışanların sadece diploma almaları önümüzdeki dönemde yeterli olmayacak ve analitik düşünme, problem çözme, yaratıcılık, esneklik, etkili iletişim gibi becerilerinin de olması gün geçtikçe daha fazla önem kazanacaktır. Kısa süreli eğitimler yerine sürekli öğrenme modeli benimsenerek çalışanlara kariyer yaşamları boyunca yeni yetkinlikler kazandırılması hedeflenecektir. Evden öğrenme yaklaşımının önem kazanacağı süreçte öğrenciler neyi ne zaman ve ne kadar sürede öğrenmek istediklerini kendileri belirleyeceklerdir. Öğrenme süreci zorunluluk olmaktan çıkacak, her aşamasının öğrenci tarafından belirleneceği gönüllülük esasının hakim olduğu bir sürece evrilecektir.

Endüstri 4.0 süreci çalışan yetkinliklerinin geliştirilmesinden, eğitim müfredatının yeniden tasarlanmasına, işgücünün sanayi taleplerine uyum sağlayacak şekilde eğitilmesine kadar birçok zorunlu dönüşümü de beraberinde getirecektir. Uzun süreli istihdam yerini proje bazlı görevlere bırakacak olup geleneksel çalışma yaşamından farklı bir çalışma alanına geçilecektir. Uzun süreli istihdam kavramının önemini kaybetmesi girişimciliğin artmasına vesile olacaktır. Birçok genç mezuniyet sonrası erken yaşlarda girişimcilik olanaklarını değerlendirmeye yönelecektir (Duman, 2019).

Geleneksel eğitim sistemlerinin verimliliği ve teknoloji karşısında nasıl tasarlanması gerektiği dünya genelinde tartışılan konulardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Mevcut eğitim sistemi çağın gerisinde kaldığından yeni eğitim metotlarının tasarlanması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Girişimci eğitim kurumları şimdiden örgün eğitimi yeniden planlayarak yaşanacak eğitim devriminde öncü kurumlar olarak tarihe

gececeklerdir. Yaratıcılığın değil ezberciliğin ödüllendirildiği geleneksel eğitimden uzaklaşarak, bireyin yaşam boyu öğrenim felsefesini benimseyerek kendi kendisini geliştireceği, eğitimcilerin mentorluk ettiği eğitim modeline geçmek gerekmektedir. Teknolojinin gelişmesi ve online eğitimin yaygınlaşması ile öğrenciler internet üzerinden dünyanın en gözde eğitim kurumları ve öğretmenlerinden istedikleri zamanda ve mekânda ders alma fırsatını yakalamaktadırlar. Oluşturulan sanal sınıflar ile birçok yükseköğretim kurumunda çevrimiçi benimsenmekte ve örgün eğitime nazaran daha az maliyetli ve esnek olmaktadır. Yeni çağın eğitim modeli yetkinlikler üzerine kurgulanarak mesleklerden çok yetkinliklerin önem kazandığı bir model olarak şekillenecektir. Bu sebeple her düzeyde okulda yetkinlik atölyeleri oluşturularak proje bazlı eğitimi hayata geçirmeliyiz. Yeni nesil eğitim anlayışının gerekleri aşağıda sıralanmıştır (Dereli, 2019):

- Öğrenim süreçleri uygulamalı ve eğlenceli hale getirilmelidir.
- Akran öğrenim modeli ile öğrencilerin öğrenme süreçleri zenginleştirilmelidir.
- Proje bazlı öğrenme yöntemi ile var olan problemlere karşı ortak çözümler geliştirilerek öğrenim süreçleri içselleştirilmelidir.
- Teknolojik imkanlarda üst düzeyde faydalandığı bireyin merkezde olduğu çağdaş bir eğitim sistemi oluşturulmalıdır.
- Öğrencilere piyasanın ihtiyaç duyduğu dijital yetkinlikler ve girişimcilik ruhu kazandırılmalıdır.

Yirminci yüzyılın sonlarına doğru meydana gelen teknolojik gelişmeler çerçevesinde dört farklı kuşağın aynı ortamda çalışması kuşaklarla ilgili çalışmaların yapılmasına zemin hazırlamıştır. Bireyler içinde bulundukları toplumsal ve tarihsel süreçten etkilenecek şekilde şekillenirken; yaşanan deneyimler çerçevesinde belirli bir sosyal grup ortaya çıkmaktadır. Her kuşağın kendine özgü ortak özellikleri bulunmaktadır. Farklı değerlere sahip bu gruplar aynı işletme içinde ortak hedeflerin gerçekleştirilmesi için birlikte çalışmaktadırlar (Alkan, 2020). Çalışma hayatında aktif rol oynayan beş kuşaktan söz edilmektedir. Bu kuşaklar; 1927-1945 doğumlu sessiz kuşak, 1946-1964 doğumlu bebek patlaması kuşağı, 1965-1980 doğumlu X kuşağı, 1981-1995 doğumlu Y kuşağı ile 1995 yılı ve sonrası doğumlu Z kuşağı olarak adlandırılmaktadır. Günümüzden geçmişe doğru inceleme yapıldığında ortalama 20 ile 25 yıl içinde yeni

bir kuşak olduğu söylenebilmektedir. Ancak çocuk sahibi olması yaşının artış göstermesi yeni bir kuşak oluşumunun süresini uzatmaktadır. Aynı kuşağa mensup kişilerin sergiledikleri tutum ve davranışlarının benzer olmasının nedenleri, akranları ile olan iletişimleri ve etkileşimde bulundukları dönemde baskın olan kültürel yapıdır (Kavak ve Şener, 2021). 2021 yılında global işgücünün %94 'lük kısmını oluşturan X, Y ve Z kuşaklarını anlamaya yönelik araştırmalar, bu kuşakların özelliklerinin tespit edilerek onlarla birlikte nasıl daha verimli çalışılabileceğine ışık tutmaktadır.

İçinde bulunduğumuz dönemde çalışma yaşamının en genç kuşağı 1995 sonrasında doğanlardan oluşan ve dijital teknolojiyi ortak deneyim edinen Z kuşağı mensuplarıdır. Teknoloji ile iç içe yaşayan bu kuşağa "İnternet Kuşağı" ya da "Next Generation" kuşağı da denilmektedir (Yücebalkan ve Aksu, 2019). TÜİK 2018 verilerine göre ülkemizdeki Z kuşağı mensupları toplam nüfusun %39,3'ünü oluşturmaktadır. Z kuşağı ülkemizin büyük orandaki işgücünü oluşturacaktır. Dünyanın her noktası ile kolaylıkla bağlantı kurabilen bu kuşak, Endüstri 4.0 sürecini tasarlayacak kuşak olarak ifade edilmektedir. Bu sebeple Z kuşağının özellikleri iyi analiz edilerek, bu kuşağın dijital dönüşüme yönelik uyum sağlayabilmesi için gerekli olan stratejiler belirlenmeli ve bir an önce hayata geçirilmelidir. Çalışmamızda Z kuşağı mensuplarının özelliklerini detaylı bir şekilde irdelemeden önce iş hayatında aktif rol oynayan tüm kuşakları sırayla inceleyeceğiz.

2.2.1. Sessiz kuşak

1927-1945 yılları arasında doğan kişiler günümüzün yaşlı nüfusunu oluşturan sessiz kuşak olarak sınıflandırılmıştır. Bu kuşağa mensup kişiler gerçekleşen iki dünya savaşı ve büyük buhrana tanıklık etmişlerdir (Ünal, 2017). Sessiz kuşaktakiler savaşın bıraktığı hasarları en üst düzeyde hissetmişlerdir. Özellikle 1940-1945 yılları arasında nüfus artış hızı bariz bir şekilde düşmüştür. Savaşın çocukları olarak da ifade edilen bu kuşak yaşanan işsizlik ve ekonomik sorunları derinden yaşayarak yokluk dolu bir çocukluk dönemi yaşamıştır. Yüksek baskıya maruz kaldıklarından riske girme hususunda son derece temkinli davranmaktadırlar. Çalışma hayatında yüksek başarı ve sabır gösteren sessiz kuşak üyeleri iş değiştirme durumlarına pek sıcak bakmazlar. Hayatlarını idame ettirebilmek için en önemli gerekliliğin çalışma olduğunu düşünen sessiz kuşak otoriteye saygı göstermekte ve geleneklere bağlı bir profil çizmektedir (Kavak ve Şener, 2021). Aynı işletmede çalışan diğer kuşaklarla kıyaslandığında

sessiz kuşağın aidiyet duygusu en fazla olan kuşak olduğu ve işletmenin hedeflerine ulaşması için elinden gelenin fazlasını ortaya koyduğu görülmektedir. Günümüzde çalışma yaşamında sessiz kuşağın varlığı çok düşüktür çünkü yaş gereği büyük çoğunluğu emeklilik döneminde. Geniş aile yapısı ve yakın komşuluk ilişkileri bu kuşağın kültürel özelliklerine bağlı olarak meydana gelmiştir (Gündüz ve Pekçetaş, 2018).

2.2.2. Bebek patlaması kuşağı

1945-1960 yılları arasında dünyaya gelenlerden oluşan bebek patlaması kuşağı II. Dünya Savaşı'ndan hemen sonra oluştuğundan; bu kuşağa soğuk savaş kuşağı da denilmiştir. Savaş sona erdiğinde büyük bir nüfus patlaması meydana gelmiştir. Savaş durumunun ortadan kalkması, maddi olanakların gelişmesi ve savaşın meydana getirdiği psikolojik baskının etkisini yitirmesi gibi sebepler ile doğum oranlarındaki artış ilişkilendirilmiştir. Kuralcı olarak ifade edilen bu neslin çalışmak için yaşadıkları belirtilmektedir. Sadakat duygularının yüksek olduğu ifade edilen nesil çocuklarının yanında yaşlı ailelerinin de bakımlarını üstlenmişlerdir (Ünal, 2017). Aynı işyerinde uzun zaman mesai harcayan kuşak, bugün ne kadar çalışırsam gelecekte o kadar rahat ederim mantığı ile hareket etmiştir. İş bağlılığı yüksek olan bebek patlaması kuşağı mensupları yöneticilerinin kendilerine saygı ile yaklaşmasını ve emeğinin karşılığını almayı beklemektedir. İş yerinde olmayı aile ile vakit geçirmeye tercih ederken; görevde yükselme ve daha fazla ücret alma arzusu taşımaktadırlar. İşkolik olarak tanımlanan kişiler günümüz işletmelerinin yönetim kademelerinde yer almaktadır (Kavak ve Şener, 2021).

2.2.3. X kuşağı

1965-1980 yılları arasında doğan X kuşağı üyeleri saygın bir statü, yüksek ücret ve sosyal bir çevreye sahip olma arzusu taşımaktadır. X kuşağı üyeleri de bebek patlaması kuşağındakiler gibi uzun yıllar aynı işyerinde çalışmakta ve çalıştıkları kuruma sadık bir profil çizmektedirler. X kuşağı mensupları teknolojik devrim ile karşılaştıklarından zorunlu olarak teknoloji kullanmaya yönelmişlerdir. Özellikle bu kuşakta yer alan kadınların iş hayatına atılmasıyla paralel olarak ebeveynler daha az çocuk yapma eğilimine girmişlerdir. X kuşağı mensupları küçük yaştan itibaren sorumluluk duygusu ile yetiştirildiklerinden çalışma hayatında yöneticiler tarafından yönlendirilmek yerine

yaratıcılarını kullanabilecekleri bir ortamda çalışmayı tercih etmektedirler. İş ve özel yaşam dengesini sağlamaya çalışan bu kuşak, başkalarından da bu hususta anlayış beklemektedir (Aydın ve Başol, 2014).

X kuşağı dönemi petrol krizi ve diğer ekonomik sorunlarla geçtiğinden, bu kuşak üyeleri kanaatlar, işine odaklı, azimli ve rekabetçi bir kişiliğe sahiptir. Önceki nesillere göre daha bağımsız bir yapıya sahip olan X kuşağının girişimcilik özellikleri ve özgüvenleri yüksektir. Çalışma hayatında ve sosyal hayatta gelişime açık ve iletişime önem veren bireyler olarak karşımıza çıkmaktadırlar (Kanbur ve Şen, 2017). Özel hayatlarına en az iş hayatı kadar önem veren X kuşağı, aileleri ve hobilerine de vakit ayırmak istemedirler. İnsan ömrünü sadece iş hayatı ile geçirmenin anlamsız olduğunu düşünmelerine rağmen işe yönelik becerilerini geliştirmek için de üst düzey çaba gösterirler. Ancak çalışma yaşamında sorumluluk alanının dışına çıkmak istemezler.

X kuşağı mensuplarının çalışma hayatındaki özellikleri aşağıda sıralanmıştır (Kavak ve Şener, 2021):

- İş yaşam dengesine önem veren, zorunlu olarak çalışması gereken saatleri kendi planlamak isteyen,
- Ast-üst ilişkisi etkisinden kurtulmak isteyen, yönetimle daha kolay iletişim kurabilen,
- Uygulamaya yönelik becerileri yüksek olan,

Yapılan işi büyük bir çaba göstererek bir an önce tamamlamak isteğinin nedeninin özel hayata vakit ayırmak olması.

2.2.4. Y kuşağı

1981 ile 1995 yıllarında doğan kişilerden oluşan Y kuşağı "İnternet Kuşağı" olarak da adlandırılmaktadır. Araştırmacılara göre Y kuşağı iş hayatı ve sosyal hayatta yeni bir dönemi başlatmışlardır. Bu grup; ailelerinden farklı olarak modern teknolojilerin yer aldığı dünyada tüketim toplumuna dönüşmüştür. Y kuşağı hayat boyu onları destekleyen aileler ve öğretmenlere sahip olduğundan önemli kariyer kararları verirken de alanında uzman kişilerin tavsiyelerine ihtiyaç duymaktadır. İnternetin yaygınlaştığı dönemde dünyaya geldiklerinden dünyanın her yerinden insanlar en çok iletişim kurabilen kuşaktır. Bu kuşakta yer alan kişiler gelir dağılımı eşitsizliğinden en

çok etkilenenden oluşmaktadır. Y kuşağı ile çalışanları motive eden unsurlar sorgulanmaya başlamıştır. Çünkü bu grubun üyelerini elde edilen ücret gelirinden çok yapılan işin onaylandığı ve kendini geliştirme fırsatlarının yer aldığı organizasyonlar cezbetmektedir. Terfi olanakları, esnek çalışma saatleri ve sosyal etkinlikler en az ücret kadar önemlidir. Teknolojinin baş döndürücü ilerleyişi bu kuşağı hızlı düşünmeye ve hızlı tüketme yöneltmiştir. Diğer kuşaklara kıyasla daha fazla iş değiştirme eğilimlerinin olduğu görülmüştür. Günümüzde iş hayatında yer alan kişilerin büyük bir çoğunluğu Y kuşağı mensuplarından oluşmaktadır (Aydın ve Başol, 2014).

Y kuşağında yer alan bireyler incelendiğinde; bu kişilerin özgüvenlerinin yüksek olduğu, teknolojiye hakim olduğu, internetten alışverişi tercih ettiği, özgürlüğüne düşkün olduğu, risk alabildiği, mesai saatlerinde bile sosyal platformlarda çevrimiçi olduğu görülmektedir (Yelkikalan ve Tan, 2020). Küreselleşme süreci ile Y kuşağı farklı kültürlerle bütünleşik olarak yetişmiş ve dünya genelinde yaşanan gelişmeleri hızlı bir şekilde takip etmiştir. Esnek çalışma saatlerine sahip olmak isteyen Y kuşağı mensupları teknolojinin ilerlemesi ile iş yaşamının şekil değiştirmesi doğrultusunda bu isteği deneyimleme şansını yakalamışlardır. Z kuşağı mensuplarının çalışma hayatındaki özellikleri aşağıda sıralanmıştır (Kavak ve Şener, 2021):

- Y kuşağı daha önceki kuşaklara kıyasla daha girişimci ruha sahiptir.
- Geleceğe umutla bakmaktadır.
- Eğitim kademelerini başarıyla tamamladıktan sonra iş hayatına atılmak isterler.
- En önemli hedeflerinden biri ileride yönetici pozisyonuna ulaşmaktır.
- İş arayışında firmanın hangi ölçekte olduğuna ve çalışanlarına sunulan fırsatlara önem vermektedirler.

2.2.5. Z kuşağı

1995 yılı ve sonrası dünyaya gelen kişilerden oluşan Z kuşağı üyeleri teknolojinin hayatın her alanında yer aldığı bir ortamda yetiştiklerinden bu kuşağa "dijital nesil" de denmektedir. Z kuşağı yaşları itibarıyla çalışma hayatına ilk adımlarını atmaya başladıklarından bu grubun güçlü ve zayıf yönlerine ve çalışma hayatında nasıl yönlendirilmeleri gerektiğine ilişkin çalışmalar yapılmaktadır. Dijital nesil

olduklarından bilginin ve zamanın hızına çok kolay uyum sağlayan bu kuşağın çocuklarının gelişim hızına aileleri ayak uydurmakta zorlanmaktadır. Akıllı telefonlar ve tablet bilgisayarları çok aktif kullanırken aynı anda birden fazla konu ile ilgilenebilmektedirler. Diğer nesillerden farklı olarak internet vasıtasıyla sosyalleşmeyi tercih etmektedirler. Bu grubun eğitim süreçlerinde klasik metot ve kitapların yeterli olmamakta ve teknolojinin yoğun kullanıldığı aktif öğrenme metotlarına yönelmek gerekmektedir. Z kuşağının genel özellikleri aşağıda sıralanmıştır:

- Hayatta herşeyin mümkün olduğuna inanırlar ve ne istediklerini bilirler.
- Teknoloji kullanımının lüks olmadığını ve hayatın her alanında kullanılan bir gereklilik olduğunu düşünürler.
- Arkadaş edinmede seçici davranırlar daha içe dönüş bir profil sergilerler.
- Zihinsel ve psikolojik açıdan hızlı gelişim gösteren bu nesil bilgi edinmeyi meraklıdır.
- Bağımsızlığı tercih ettiklerinden ekip çalışmasına uygun değildirler.
- Sosyal platformlar üzerinden iletişim kurmayı tercih ederler.
- Öz güveni çok yüksek olan bu nesil, eğitimi ve sosyal statüyü önemserler.

Z kuşağı iyi yönetilirse iş hayatına ve topluma olumlu katkılar sunacaktır. Bu bağlamda eğitimcilerin ve yöneticilerin Z kuşağının hızına yetişme telaşından uzaklaşarak bu bireylerin diğer kuşaklarla uyumlu çalışabilmesi yönünde stratejiler geliştirmesi gerekmektedir. Çalışma hayatının bu yeni kuşağın özelliklerine göre tasarlanması ile Z kuşağından daha fazla verim alınabilecek ve bu kişilerin yenilikçi fikirleri organizasyon hedeflerine ulaşmada katkı sağlayacaktır (Ünal, 2017).

Z kuşağı mensupları teknolojinin en üst seviyeye ulaştığı dönemde dünyaya geldiklerinden, Y kuşağına oranla teknoloji kullanımına daha hakimlerdir. Sözel iletişim yerine sosyal platformlarda yazılı iletişimi tercih eden Z kuşağı mensupları mobil cihazlardan uzak bir hayatı düşünemediklerini ifade etmektedirler. Bilgiyi çok çabuk özümseyen kuşak birçok iş ile aynı anda ilgilenebilmektedir. Öz güveni çok yüksek olan Z kuşağı üyelerine eğlenmeye ve bağımsızlıklarına çok düşkündürler. Yeniliklerin ve teknolojinin yüksek düzeyde kullanıldığı, yaratıcı fikirlerin

desteklendiği, esnek çalışabilecekleri işletmelerde çalışmak istemektedirler. Haftalık mesainin baz alındığı standart işlerde çalışmak yerine kendilerini sürekli geliştirebilecekleri ve bireysel hobilerine zaman ayırabilecekleri işlerde çalışmak öncelikleridir. Bu kuşağın işyerine bağlılık duygusunun zayıf olması, çabuk iş değiştirme potansiyeli diğer kuşaklar tarafından olumsuz bir özellik olarak değerlendirilmektedir. Yöneticilerin hiyerarşiden hiç hoşlanmayan Z kuşağı üyelerine yönelik farklı yaklaşımlar ortaya koyması gerekmektedir. Proje bazlı iş alanlarında Z kuşağının görevlendirilmesi yöneticiler tarafından üzerinde çalışılan yaklaşımlardandır. Z kuşağı yöneticilerinden yol göstericilik beklerken sadece çalışma hayatında değil her zaman yanında olup destek vermesini talep etmektedir.

Z kuşağının ortaya çıktığı dönemde teknoloji dünya genelinde hızlı bir şekilde artmakta olup; internet, akıllı telefonlar ve dijital teknoloji gibi kavramlar hayatımızın merkezinde yer almaya başlamıştır. Endüstri 4.0 sürecinin baş aktörü olacak Z kuşağının yeni istihdam olanakları doğrultusunda yetiştirilmesi için üniversitelerin eğitim programlarının güncellenmesi gerekmektedir. Bu dönüşümün başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için üniversitelere ve araştırma merkezlerine büyük görevler düşmektedir. Özellikle fen bilimleri alanında disiplinler arası bölümler açılmalıdır. Z kuşağı dijital dönüşüme uyum sağlayabileceği bir eğitim alırsa Endüstri 4.0'ın özünü oluşturan veri analizi, yazılım, programlama, siber güvenlik, robotik teknolojiler gibi alanlarda ihtiyaç duyulan insan kaynağı yetiştirilmiş olacaktır. Gerekli insan kaynağının yetiştirilmesi için eğitim kurumlarından iş dünyasına kadar birçok paydaşın birlikte hareket etmesi gerekmektedir. Dijital dönüşüm sürecinde bireyselleşen müşteri talepleri doğrultusunda ürünler üretilerek üretimden ürünün son kullanıcıya iletilmesine kadar tüm süreçler iç içe olacaktır. Z kuşağı tarafından oluşturulacak sistem sayesinde kendi kendine organize olabilen, işletmeler arası katma değer yaratan ağlar meydana gelecektir (Davutoğlu, 2020).

Endüstri 4.0 sürecinde sanayi toplumu dönüşüme uğrayarak akıllı fabrikalar yaygınlaşacak, aile yapısında ve eğitim sisteminde köklü değişimler meydana gelecektir. İşletmeler Z kuşağının özelliklerini iyi bir şekilde analiz ederek harekete geçmelidirler. Dijital dönüşüm sürecinde ortaya çıkacak mesleklerin yüzde 65'inin henüz var olmadığı bu nedenle meslekten ziyade ileride ihtiyaç duyulacak nitelikler doğrultusunda eğitim planlamasının yapılması önerilmektedir. Z kuşağı her ne kadar

teknoloji içinde büyüyen bir kuşak olsa da henüz Endüstri 4.0 sürecinin beraberinde getireceği dönüşümlere hazır olmadığını belirtmektedir. Bu kuşak mensuplarının teknolojiye yönelik ilgi düzeyleri yüksek olsa bile gerekli teknolojik bilgiye sahip olmadığı uzmanlar tarafından ortaya konulmuştur. Teknolojik bilgi eksikliğinin yerine getirilmesi için bilgilendirme ve uygulamaya yönelik eğitim programların geliştirilerek hayata geçirilmesi büyük önem taşımaktadır (Taş ve İnci, 2021).





3. ENDÜSTRİ 4.0'IN EMEK PİYASALARINA ETKİLERİ VE GELECEĞİN YETKİNLİKLERİ

3.1. Dördüncü Sanayi Devriminin Emek Piyasalarına Etkileri

Fordist birikim rejimi krizi ve Bretton Woods sisteminin 1970'li yılların başında çökmesiyle küresel düzende neoliberalizm hâkim haline gelmiştir. Neoliberalizm emeğin piyasalaşmasının ve sömürülmesinin önündeki engelleri ortadan kaldırmış sermaye imtiyazlı duruma gelmiştir. 1980'li yıllarda meydana gelen küreselleşme süreci de emek piyasalarında önemli değişimlerin ortaya çıkmasına vesile olmuştur. Teknolojik gelişmelerin üretim süreçlerinde kullanılması nitelikli işgücü ihtiyacını doğurmuş, vasıfsız işgücünün emek piyasasında istihdamı güçleşmiştir. İletişim ve ulaşım araçlarındaki gelişmeler bilginin yayılmasına olanak sağlayarak küresel anlamda emek yoğun üretimden sermaye yoğun üretim şekline geçiş başlamıştır. Rekabet gücünün korunması adına emek piyasaları esnekleştirilerek özelleştirme uygulamaları yaygınlaşmıştır. Yaşanan küreselleşme sürecinde emek sömürülmüş, işsizlik yapısal bir hal almış ve kayıt dışı sektörlerde düşük ücretli işler yaygınlaşmıştır. 1980 sonrası giderek artış gösteren işsizlik oranların azalması için aktif ve pasif istihdam politikaları hayata geçirilmiştir (Korkmaz ve Mahiroğulları, 2013).

Neoliberal politikaların ortaya çıkardığı en önemli sorunlardan biri gelir eşitsizliğini derinleştirilmesi, yoksulluk ve dışlanma gibi süreçleri arttırması olmuştur. Özellikle büyük şehirlerde yoksulluk kentin belirli bölgelerinde yoğunlaşırken, gecekondulaşma artış göstermiştir. Küreselleşme sürecinin emek piyasaları üzerindeki etkileri aşağıda belirtilmiştir (Yüceol, 2005):

- Esnek, düşük ücretli ve iş güvencesinin az olduğu işlerin artması
- Gelişen yeni teknolojilerle istihdamın imalat sektöründen hizmet sektörüne kayması
- Nitelik düzeyi yüksek işgücü ihtiyacının ortaya çıkışı
- Sendikal faaliyetlerin azalış göstermesi
- Emek piyasalarında deregülasyon uygulamalarının yaygınlaşması.

Dördüncü sanayi devriminin getireceği teknolojik gelişmeler ışığında 2050'li yıllarda geldiğimizde üretim süreçlerinde günümüze kıyasla ciddi farklılıklar meydana gelecektir. Çalışma yaşamının geleceği şekillenerek; işgücünde aranan nitelikler değişecektir. Teknolojik gelişmeler ile fiziksel işler robotlar tarafından yapılırken, mental işlerde bile yapay zeka teknolojilerinden yararlanılacaktır. Tekrara dayalı rutin işlerin robotlar tarafından yerine getirilmesi sayesinde işgörenler daha fazla yaratıcılık ve beceri gerektiren mental işlerde çalışacaklardır (Çakıt vd., 2020). Endüstri 4.0 sürecinde nitelik düzeyi yüksek, teknolojik gelişmeleri takip ederek öğrenen ve uygulayanlar yeni ortaya çıkacak olan iş kollarında istihdam edilebileceklerdir. İşgücünün mesai kavramı kapsamında uzun süren saatler ofiste bulunmama gerekliliği ortadan kalkacak internet ve bulut teknolojilerinin kullanımı ile her ortamda ve zamanda bağımsız çalışma imkanı oluşacaktır. Mavi yakalı olarak sınıflandırılan işlerin robotlar tarafından yerine getirilmesi özellikle insan sağlığına zarar veren işlerde olumlu sonuçlar ortaya çıkaracaktır buna karşın mavi yaka işgücünde istihdam azalacaktır. Meydana gelen işsizlik kaynaklı problemlerin giderilmesi için devletlerin vatandaşlarına sunacağı sosyal hakların kapsamının genişlemesi önümüzdeki Endüstri 4.0 sürecinin beklentileri arasındadır (Aydın ve Demiral, 2019).

Endüstri 4.0'ın ortaya çıkmasındaki faktörlerden bir sermayenin kendi ülkesine dönüşü amaçlamasıdır. Bilindiği üzere küreselleşme ile ucuz işgücü için özellikle Uzakdoğu ülkelerine yönelen sermaye tekrar ana yurda dönmeye başlayacaktır. 1980'li yıllarda sermaye hareketlerinin serbestleşmesi ile ABD ve Avrupa üretimlerini ucuz işgücü imkanları sunan Çin ve Uzakdoğu ülkelerine kaydırmıştır. Ancak ilerleyen süreçte Uzakdoğu ülkeleri kendileri için üretmeye başlamış, üretim kalitesini arttırarak batılı ülkelerle rekabet etmeye başlamıştır. Bu durum batılı devletleri endişelendirerek farklı stratejilere yöneltmiştir. Endüstri 4.0 ile üretim süreçlerinde robotların kullanılması ile pek çok işletme tam otomasyona geçiş yapacaktır. Yapay zeka teknolojilerinin kullanıldığı gelişmiş devletlerde yeni iş alanları yaratılacak, insan emeğinin üretimde kullanılması minimize edilecek, insan kaynaklı üretim hataları ortadan kaldırılacak ve kişiye özel esnek üretim yapılacaktır. Bu durumda Çin gibi özellikle ucuz işgücüne dayalı üretim yapan ülkeler Endüstri 4.0 'ı yakalama sürecinde zorluk yaşayacaklar, gelişmiş ülkeler yeniden eski rekabet güçlerine kavuşacaklardır (Koca, 2020). Endüstri 4.0'ın çalışma hayatında ortaya çıkarması beklenen aşağıda sıralanmıştır (Çakır, 2018):

- Nitelikli işgücüne ve dijital yeteneklere duyulan ihtiyacın artması
- Kaybolan mesleklerin yerine yeni mesleklerin ortaya çıkışı
- Çalışma ve iş yaşam dengesinin iyileştirilmesi ile boş zamanın öneminin artması
- Robotların çalışma hayatında yer alması ile iş sağlığı ve güvenliğine yönelik alınan önlemlerin artması
- Sendikaların önemini yitirmesi
- Çalışma hayatında fiziksel stresin yerini psikolojik stresin alması.

3.1.1. İstihdam üzerindeki etkileri

Endüstri 4.0 kapsamında geliştirilen yeni teknolojilerin istihdam piyasasına yönelik olası etkilerine yönelik tartışmalar sürmektedir. İyimserlere göre; insanlar yaşamlarını idame ettirebilmeleri için çalışmaya daha az zaman ayırırken, aile ile vakit geçirebilecekleri ya da hobilerine ayıracakları daha fazla zamanları olacaktır. Tehlike arz eden işler robotlar tarafından yapılabilecektir. Ayrıca günümüzde mevcut olmayan birçok iş yaratılacak ve nitelikli işgörenler rahatlıkla yeni ortaya çıkan işlerde istihdam edilebilecektir. 2050 yılında insan-yapay zeka işbirliğine dayalı çalışma şekilleri söz konusu olacaktır. Dijital dönüşüm süreci beraberinde yeni fırsatları da getirecek; değişen koşullara hızlı uyum sağlayanlar kazanç sağlayacaktır. Yeni iş modelleri ile genç kuşaklar daha fazla boş zamana sahip olarak bireysel çalışabilecekler, herhangi bir kuruma bağlı olmadan serbest çalışanlarda da önemli artış olacaktır.

Kötümserler ise küresel işsizliğin yaygınlaşacağını ve yoksulluk oranlarının artacağını vurgulamaktadır. Gelir eşitsizliğindeki artış sebebiyle sosyal düzende bozulmaların ortaya çıkması kaçınılmaz olacaktır. Kısa vadede düşük ve orta düzeyde nitelik gerektiren alanlarda milyonlarca kişi işini kaybetme riskiyle karşı karşıya kalacaktır. İlk aşamada nitelik düzeyi düşük çalışanlar işlerini kaybedecek gibi görünse de teknolojik ilerleme ile yapay zeka sayesinde makineler ve bilgisayarlar orta nitelikte birçok çalışanın görevini daha iyi bir şekilde yerine getirebilecektir. Hatta analiz etme ve kadar verme süreçlerini de yürütebilen makineler, yüksek nitelikteki eğitimli çalışanların işlerini bile yapabilecektir. Netice itibarıyla kötümserler olarak isimlendirilen grup, eğitimli-eğitimsiz tüm işgücünü etkileyecek yapısal bir işsizlik

problemi ile karşı karşıya kalılabileceğini öne sürmektedir. Yapay zekanın egemen olacağı, robotların ve akıllı sistemlerin hayatımızda merkezi bir rol alacağı yeni dünya düzenine ilişkin olumlu ve olumsuz senaryolar geliştirilmektedir. Meydana gelecek dijital dönüşüm imalat sektörü dışındaki diğer sektörleri de etkileyecek; çalışma ilişkilerinde, organizasyon yapılarında, çalışma sürelerinde ve ücretlendirmede köklü değişiklikler getirecektir. Gelecekte istihdam konusunda karşılaşılabilecek olumsuzları gidermek için şimdiden uygulanması gereken politikaları sıralayacak olursak (Özsoy, 2018);

- İlkokul düzeyinden yükseköğretime kadar eğitime yatırım yapılması
- Aktif işgücü politikalarının geliştirilmesi ve uygulanması
- Girişimciliğin desteklenmesi
- İstihdam yaratan projelerin finanse edilmesi
- Düşük gelirli vatandaşlardan alınan vergilerin azaltılarak yüksek gelirlilerden alınan vergilerin yükseltilmesi
- İşgücü üzerinden tahsil edilen vergilerin azaltılması
- Vatandaşlara temel yaşam geliri sunulması
- Otomasyon uygulamalarının düzenlenmesine yönelik mevzuat geliştirilmesi.

3.1.2. Meslekler üzerindeki etkileri

Daha önceki devrimlerde de olduğu gibi dördüncü sanayi devriminde işgücü ihtiyacının azalacağı dile getirilse de ortaya çıkacak olan yeni işlerde daha nitelikli ve eğitilmiş çalışanlar yüksek ücretlerle istihdam edilebilecektir. Bu nedenle işgücünün vasıf düzeyinin yükseltilmesi için etkili eğitim politikaları geliştirilerek hayata geçirilmelidir (Taş, 2018). Küresel anlamda emeğe duyulan bağlılık azalacağından, emek gücünün yeni döneme uyum sağlaması gerekmektedir. Bu süreçte uluslararası kuruluşlar, devletler, işletmeler ve sürecin diğer aktörleri etkin rol üstlenerek emeğe yeni yetenekler kazandırılmasını amaçlamalıdır. İlk ve ortaöğretimden yükseköğrenim düzeyine kadar temel eğitim reformu yapılmalıdır. Öğrencilere teorik eğitim vermenin yanında iş birliği, problem çözme, yaratıcılık, girişimcilik gibi vasıfların da kazandırılması hedeflenmelidir (Öcal ve Altıntaş, 2018).

Dijitalleşme, sadece üretim sürecini değiştirmeyecek ekonomideki tüm sektörlerde köklü değişiklikler olmasına neden olacaktır. Bütün sektörlerde organizasyon süreçleri, istenen beceri ve yetkinlikler düzeylerini de etkileyecektir. Sanal gerçeklik, nesnelerin interneti, üç boyutlu yazıcılar gibi teknolojiler dijital entegrasyon için fırsat yaratacak ve beraberinde yeni iş modelleri meydana gelecektir. Otomasyon ile yürütülen birçok iş daha kısa sürede, daha az maliyetle ve daha kusursuz yerine getirilebilecektir. Mevcut işlerin dönüşmesi ya da ortadan kalkması riski yanında gelişen teknoloji yeni mesleklerin de yaratılmasını sağlayacaktır. Endüstri 4.0 sürecinde popülerlik kazanacak çoğu meslek 10 yıl önce mevcut değildi (Avcı, 2019).

Tablo 3.1. Dijital çağda meslekler

Yüksek Risk Altında Olan	Orta Risk Altında Olan	Ortaya Çıkabilecek Yeni Meslekler
Büro işleri	Eğitim, Medya	Veri Analisti, Veri Mühendisi
Satış	Bazı Finansal Hizmetler	Robot Koordinatörlüğü
Taşıma, lojistik	İnsan Kaynakları Yönetimi	Yapay Zeka Uzmanı
İmalat Sektörü	Kuaförlük	Dijital Pazarlama- E Ticaret Uzmanı
Çevirmenlik	Sanat	Akıllı Şehir Planlayıcısı
İnşaat Sektörü		3D Yazıcı Mühendisliği
		Bulut Hesaplama Uzmanlığı
		Start-up Girişimciliği

Veri Analistliği: Günümüzde büyük ölçekli verilerin analiz edilerek anlamlı sonuçlara ulaşılması işletmelere rekabet avantajı sağlamaktadır. Geniş bir pazardan elde edilen kullanıcı verileri bilgisayarlar yardımı ile analiz edilerek kullanıcı ihtiyaçları ve ürünün ne zaman talep edileceği belirlenmektedir.

Robot Koordinatörlüğü: Gelecekte yaşamamızın büyük bir kısmında yer alacak robotları denetleyecek, hataları belirleyerek arızaları giderecek, servis dışı olan robot yerine yedeğini devreye sokacak robot koordinatörlüğü en popüler mesleklerden biri haline gelecektir.

Bulut Hesaplama Uzmanlığı: Nesnelerin interneti kapsamında yer alan cihaz, makine gibi birbirine bütünleşmiş varlıklar ile çalışan uygulamaları tasarlayarak geliştirmektedir.

3D Yazıcı Uzmanlığı: Üç boyutlu yazıcılar aracılığı ile üretilen hammaddelerin çalışabilir hale gelmesini sağlar, toplanan verileri analiz eder (Gökalp vd., 2019).

Yapay Zeka Uzmanlığı: Makine öğrenme algoritmalarını çalışır; makinelerin geçmiş verilerden faydalanma, algılama, planlama, öğrenme becerilerine sahip olmasını amaçlar. Bilgisayarlar daha önce karşılaşmamış durumlarda aynı insanlar gibi o güne kadar tecrübe ettikleri deneyimlerden faydalanarak karar verirler. Yapay zeka teknolojileri ile robot ve makinelere insanlar gibi iletişim kurma, karar verme yetenekleri kazandırılır (Öztuna, 2017).

Akıllı Şehir Planlayıcısı: Akıllı şehirler uygulaması ile toplu taşımada ücretsiz ve kesintisiz interneti erişimi, trafik verilerini yolculara bildiren akıllı yollar gibi hizmetler sunulmaktadır (Kabaklarlı, 2019).

Dijital Pazarlama Uzmanı: Dijital ortamdaki hedef kitleyi belirleyerek, özel pazarlama stratejileri geliştirir. Dijital pazarlama süreçlerinde kurumsal web sitesi, sosyal medya ağları, arama motorları etkili bir şekilde kullanılır.

Start-up Girişimciliği: Sunulan hizmette teknolojinin yoğun olduğu, henüz çözümü bulunmayan sorunlara çözüm bulan, yeni bir ihtiyaç ortaya çıkaran girişimlere start-up denir. 2009 yılında kurulan Uber en büyük start-up yatırımı olarak ifade edilmektedir.

3.1.3. İşgücünün nitelikleri üzerindeki etkileri

Dördüncü sanayi devrimine uzanan yolda meydana gelen tüm sanayi devrimleri teknolojik ilerlemelerin de etkisi ile üretim şekillerini değiştirmiş, bu durum hem bireyleri hem toplumları etkilemiştir. Dördüncü Sanayi Devrimi ile geleneksel öğrenme metotlarında köklü değişimler olacak ve bu yolla işgücünün nitelikleri de

değişecektir. Yaşanan dijital dönüşüme uyum sağlayabilmek, teknolojisinin gerisinde kalmamak adına işgücüne ihtiyaç duyulacak nitelikler kazandırılmalı, eğitim süreçleri Endüstri 4.0 paralelinde tasarlanarak toplumun adaptasyonu amaçlanmalıdır. Dördüncü Sanayi Devrimi ile nesnelerin internet üzerinden birbirleri ile iletişim kurabildiği yeni bir dijital düzen meydana gelecektir. Bu yeni dünya düzeninde kazançlı olabilmek için ülkeler eğitim politikalarını güncelleyerek topluma yaşam boyu öğrenme felsefesini aşılmalı, yaratıcılığı geliştirmeli, girişimciliği teşvik etmelidir. İlkokul ve liselerde kodlama, robotik, dijital okur yazarlık gibi dersler etkin bir şekilde yürütülmelidir (Işık ve Erol, 2020).

Dünya Ekonomik Forumu tarafından hazırlanan geleceğin meslekleri raporunda şu an ilkokul düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin gelecekteki mesleklerinin yüzde 65'inin henüz isimlendirilmediği ve söz konusu mesleklerde istihdam edilecek işgörenlerin yaratıcılığı yüksek, problem çözme odaklı, bilişsel yeteneğe sahip kişiler olacağı ifade edilmiştir. Raporda gelecekteki iş modelleri sıralanırken, birinci sırada veri analistliğinin tüm sektörler tarafından talep göreceği belirtilmiştir. Veri analistliğini; bilgisayar programcıları, yazılım geliştiricileri, bilgi güvenliği uzmanlığı takip etmektedir. Ayrıca mimarlık ve mühendislik alanlarında da talebin artacağı ve bu alanlarda da milyonlarca iş yaratılacağı öngörülmüştür. Dijital dönüşüm sürecinin hızlı bir ivme yakalayabilmesi için geleceğin işgücünü oluşturacak kişilerin nitelik düzeylerinin geliştirilmesi ön koşuldur. Dönüşümün ilk ayağı eğitim sistemidir ve ezbercilikten uzak uygulama ve analiz etme yetkinliklerinin kazandırıldığı bir eğitim sistemi oluşturulmalıdır (Doğru ve Meçik, 2018).

3.1.4. Gelir dağılımına etkileri

Gelir dağılımı; bir ülkede belirli bir dönem içinde üretilen milli gelirin bireyler, hane halkları, toplumsal sınıflar, bölgeler ya da üretim faktörleri arasında bölüşülmesidir. Gelir dağılımı adaletsizliği, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çözüm bekleyen sorunlar arasında yer almaktadır. Gelişmiş ülkelerde var olan hayat standartlarına ulaşılabilmesi için meydana gelen ekonomik değer toplumdaki tüm sınıfları arasında adil bir şekilde paylaşılması gerekmektedir. Gelir dağılımı ve yoksulluk verileri gelir dağılımının ne ölçüde adil olduğuna ilişkin veriler sunmaktadır. 1980'li yıllar ile birlikte dünya genelinde küreselleşmenin hakim olması nedeniyle sosyal refah devleti anlayışı gerilemiş, gelir adaletsizliği ve yoksullukla mücadele gibi konular gündem

dışı bırakılmıştır. Meydana gelen ekonomik gelişme sürecinde bölüşüm sorununun kendiliğinden düzeleceği beklenilmiş ancak sonuç beklenen gibi olmamış ve gelir adaletsizliği sorunu toplumsal barışı tehdit eden bir hale gelmiştir. Uluslararası düzeydeki teknoloji transferlerinin hız kazanması ile sermaye yoğun üretim biçimleri yaygınlaşmış ve yeni teknolojilere uyum sağlayamayan işçiler işlerini kaybederek yoksullaşmıştır. Toplum genelinde zengin olan kişilerin sayısal olarak az olmasına rağmen milli gelirden aldıkları payın yüksek olması diğer taraftan yoksul kitlerinin çoğunluğu oluşturmalarına rağmen milli gelirden çok az pay almaları insan onuruna yakışır bir yaşam sürdürememeleri adil değildir. Gelir dağılımı adaletinin sağlanmasından kasıt meydana gelen gelirin tüm toplumsal sınıflar arasında eşit olarak dağılması değildir ancak zenginler ile yoksullar arasında farkın kabul edilebilir düzeyde olması gerekmektedir. Ülkemizde özellikle 2001 sonrası yaşanan yüksek gelişme hızına rağmen; gelir dağılımı ve yoksulluk sorununa ilişkin olumlu iyileşmelerin meydana gelmemesi bu sorunun piyasa mekanizması tarafından kendiliğinden çözülemeyeceğini netleştirmiştir. Devlet etkili sosyal politika uygulamaları geliştirerek gelirin yeniden dağıtılmasına yönelik düzenlemelere ağırlık vermelidir. Eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanması, sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi, sendikal haklara gelen kısıtlamaların kaldırılması da gelir adaletsizliği ve yoksulluk sorunun çözümünde fayda sağlayacaktır (Çalışkan, 2010).

Endüstri 4.0 'ın temel hedeflerinden biri emek ihtiyacını azaltarak üretim sürecindeki insan kaynaklı hataları önlemek ve maliyetleri düşürmektir. Otomasyon ve robot kullanımının artışıyla özellikle kısa vadede işsizlik seviyelerinde artış olacağı öngörülmektedir. Teknolojik gelişmelerin yeni iş fırsatları yaratacağı aşıkardır ancak gerekli yetkinliğe sahip olmayanlar işsizlik ve yoksulluk riskiyle karşı karşıya kalacaklardır. Küreselleşme süreci ile başlayan gelir eşitsizliğinin, dördüncü sanayi devriminde de artış göstereceğinden endişe duyulmaktadır. Ücretli çalışma insanların ana gelir kaynağıdır ve refah, fırsat eşitliği ve insani kalkınmanın sağlanabilmesi açısından hayati öneme sahiptir. Bununla birlikte robotların üretim süreçlerinde daha fazla tercih edilmesi istihdamda daralmaya sebebiyet vereceğinden özellikle mavi yakalıları hayatlarını idame ettirebilmelerini sağlayan ücret gelirinden mahrum olacaktır. Yazılım otomasyonu ve öngörücü algoritmaların kapasite düzeylerinin yükselmesi ile yükseköğretim mezunu beyaz yakalıları da işlerini kaybetme riski taşıyacaklardır. Bu durumda yaşanacak yoksulluğun nasıl çözülebileceğine ilişkin

öneriler geliştirilmekte olup bunlardan biri de her vatandaşın temel asgari ihtiyaçlarını karşılayabileceği bir gelir garantisinin sunulmasıdır. (Erdoğan ve Akar, 2020). İşgücünün önemli bir bölümünün üretim sürecinden ayrılması ile meydana gelen işgücü tasarrufu işverenin karlılık düzeyini arttırsa da işçilerin ücretten yoksun kalmalarına sebep olacaktır. Endüstri 4 sürecinde kısa vadede gelir dağılımında bozulmalar olacağı belirtilse de uzun vadede politik önerilerin paralelinde daha adil bir dağılım seyrine erişilebilir (Doğru ve Meçik, 2018). Teknolojik ilerleme fonksiyonel gelir dağılımını işveren lehine değiştirerek işverenin meydana gelen gelirden daha fazla pay almasını sağlayacaktır. Aynı zamanda beceri ve eğitim düzeyi yüksek olan kişiler de vasıf düzeyi düşük olan kişilere kıyasla daha yüksek ücret alabilecek, bu durum da ücret farkının artmasına yol açacaktır. İşveren ve beceri düzeyi yüksek olan işgücü lehine olan durum, ekonomik olduğu kadar birçok sosyal problemi de beraberinde getirecektir (Ünlü ve Atik, 2018).

3.1.5. Sosyal güvenlik sistemine etkileri

Sosyal güvenlik; belirlenen kamu politikaları ile hastalık, doğum, işsizlik, iş göremezlik, yaşlılık ve ölüm gibi sebeplerle meydana gelebilecek ekonomik ve sosyal risklere karşı toplumun korunması olarak ifade edilmektedir. Tarihsel süreç içinde insanlar farklı şekillerde sosyal güvenlik önlemleri geliştirmişlerdir. Önceleri karşılıklı yardım temeline dayanan ilişkiler, Sanayi Devrimi sonrası modern sosyal güvenlik sistemlerine dönüşmüştür. Üretim ilişkilerindeki değişim doğrultusunda toplumsal yapı ve iş bölümünde de değişimler meydana gelmiştir. Toplum zenginleşen kapitalistler ve tek geliri ücret olan işçilerden oluşmuştur. İşçiler kötü çalışma koşulları, yetersiz gelir, hastalıklar, yoksulluk ve iş güvencesi bulunmaması gibi sebeplerle zaman zaman mevcut düzene başkaldırmıştır. Almanya'da Bismarck'ın da etkisiyle işçilerin sistem ile bütünleşmesini sağlamak amacıyla modern sosyal sigorta sistemi oluşturulmuştur. Özellikle 1970'li yıllara kadar hayata geçirilen düzenlemeler bugünkü sosyal güvenlik sisteminin temelini oluşturmuştur. Ancak 1980'lere gelindiğinde küreselleşme süreci ile ortaya atılan liberal politikalarla kazanılmış birtakım hakların da kaybedilmesi durumunu ortaya çıkmıştır (Güvercin, 2004). Küreselleşen dünya, çalışma ilişkileri ve işgücü piyasalarında da büyük dönüşümleri beraberinde getirmiştir. Küresel rekabet düzeni emeğin kazanılan haklarının da geriye gidebileceğini göstermiştir. Ülkeler arası gelir farklılıkları artış göstermekte, sosyal

koruma kalkanı zayıflamakta, yaşanan ekonomik krizlerin işsizler üzerinde bıraktığı etkiler derinleşmektedir (Özaydın, 2008).

Endüstri 4.0 süreci ile robotların üretim ve maliyetlere sağladığı fayda, üretim sürecinde emek faktörü kullanımının gözden geçirilmesini de beraberinde getirecektir. Endüstri 4.0 sürecinin istihdam üzerindeki etkilerini analiz eden araştırmacıların iyimserler veya kötümserler olarak iki gruba ayrıldığından bahsetmiştik. Her iki grubun ortak ifadesi önümüzdeki sürecin birçok işi yok edeceği yönündedir. Buna karşın iyimserler yok olan işler yerine yenilerinin yaratılacağını savunurken, kötümserler yok olan işler sebebiyle küresel düzeyde işsizlik, yoksulluk, eşitsizlik gibi sorunların ortaya çıkacağını iddia etmektedirler. Özellikle İkinci Dünya Savaşı sonrası güç kazanan refah devleti anlayışı, sosyal güvenlik sistemlerinin geliştirilmesine zemin hazırlamıştır. Katılımcıların ödediği primler kamusal sosyal güvenlik sistemine finansal kaynak sağlamaktadır. Yaşlanan nüfus ve işsizlik oranlarındaki artış, istihdamın kayıt dışı sektörlere yönelmesi sosyal güvenlik sistemlerindeki gelirin azalmasına neden olur. Özellikle Endüstri 4.0 sürecine ile yükselen gig ekonomilerdeki istihdamın payının artması, geleneksel işlerdeki istihdam vasıtasıyla sosyal sigortanın elde ettiği gelir güvenliği sistemimizi tehdit etmektedir. Formel işlerde sosyal güvenlik ödemeleri işveren tarafından gerçekleştirilirken, gig ekonomilerde işçiler sosyal güvenlik ödemelerinin masraflarını üstlenirler. Bu durumda işveren maliyetten kaçınmak adına iş süreçlerini dijital emek platformları üzerinden gerçekleştirmeyi tercih edecektir. Yeni ekonomik düzende de işçi-işveren arasında çatışma devam edecek, milyonlarca insan güvencesiz, düşük ücretli, temel haklara erişimi olmadan çalışmak durumunda kalacaktır. Gig ekonomilerdeki çalışanların işgücü korumalarından faydalanabilmelerini sağlamak, onları mevcut istihdam statüleri arasına ilave ederek asgari ücret, tatil ücreti gibi temel haklardan yararlanabilmelerini sağlamak adına düzenlemeler yapmak gerekmektedir (Yasım, 2020). Endüstri 4.0 sürecinde ortaya çıkması düşünülen işsizlik sorunun çözülmesi için robot vergisi konulması ya da vatandaşlara temel gelir verilmesi uzmanlar tarafından tartışılan konulardan biridir. Robot vergisinin sosyal güvenlik sisteminin sürdürülebilmesine katkı sunacağı ve evrensel temel gelirin herhangi bir iş ilişkisine bağlı olmadan verilmesinin yoksulluğun önlenmesinde etkili olacağı belirtilmektedir (Kurt ve Bozoklu, 2019).

3.1.6. Sendikalar üzerindeki etkileri

Sendikalar, sanayi devriminden sonraki süreçte işçilerin çıkarlarının korunması ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi amacıyla kurulan örgütlerdir. Ülkemizde 1940'lı yılların ortalarında varlık gösterebilen sendikalar 1960'lı yıllardan sonra daha etkin bir şekilde faaliyet gösterebilmişlerdir. 1961 Anayasası Türk işçi hareketinin ve sendikacılığının gelişmesini sağlamıştır. Bu dönemde çalışanlar grev hakkı gibi birçok yeni hak elde etmiş ve çalışma hayatını düzenleyen kanunlar hayata geçirilmiştir. 1963 yılından itibaren kamu kesiminde ve özel sektörde toplu iş sözleşmelerinin imzalanması yaygınlaşmıştır. İşçilerin elde ettiği yeni haklar, sendikaların üye sayılarında ciddi oranda artışların olmasını sağlamıştır. 1980'li yıllarda hayata geçirilen ekonomik sistem, emek ve sermaye arasındaki ilişkiyi olumsuz yönde etkilerken sosyal politika anlamında geri gidişler söz konusu olmuştur. Küreselleşme süreci sonrası sendikaların eski güçlü dönemlerine gelmeleri zor olacaktır. Sendikalar üye sayılarını korumak ve faaliyetlerini devam ettirebilmek için işçi çıkarları yanında, içinde bulundukları toplumun ekonomik ve sosyal hayatını iyileştirmek için de stratejiler geliştirmelidir. İşletmelerin hızlı değişimine uyum sağlayabilen, esnek, sosyal diyalogu esas alan, özellikle kadınlar ve genç çalışanlara ilişkin politikalar geliştiren sendikalar yeni ekonomik düzende varlıklarını koruyabileceklerdir (Taş, 2012).

Çalışma hayatında ortaya çıkan yeni istihdam biçimleri ile esnek çalışma yaygınlaşmış, insan kaynakları uygulamaları önem kazanmaya başlamıştır. Bu durum beraberinde sendikalaşma oranında ciddi bir azalma meydana gelmiştir. Sendikalaşma oranlarında meydana gelen azalmanın sebeplerini sıralayacak olursak;

- Teknolojik ilerlemelerinin iş organizasyonlarını değiştirmesi,
- Üst yönetim baskısı ve eski sendika üyelerinin olumsuz tavırları sebebiyle çalışanların sendikalara olan tutumunun negatif yönde değişmesi
- Nitelik düzeyi yüksek olan işgücünün bireysel çıkarları göz önünde tutarak toplumsal birleşmeye gitmekten kaçınması
- Artan kadın istihdamının taleplerinin sendikalar tarafından görmeden gelinmesi
- İşsizlik sorunu sebebiyle sendikaların üye kaybetmeleri

- Özelleştirme ve esnek çalışma sistemlerinin ortaya çıkışı
- Sendikaların yapılarının değişime ayak uyduramaması

Tablo 3.2. Türkiye sendikalaşma oranı (Onursal, 2020)

Yıllar	Toplam İşçi	Sendikalı İşçi	Sendikalaşma Oranı
2003	6.054.225	3.540.516	58,48%
2018	16.595.125	3.475.473	20,94%

Küreselleşme süreci ile sendikalar güç kaybetmeye başlamışlardı, bu güç kaybının Endüstri 4.0 sürecinde de devam edeceği öne sürülmektedir. Çünkü dijitalleşme ile iş organizasyonlarda ciddi değişimler meydana gelmektedir. Uzun vadeli iş sözleşmeleri azalırken freelance çalışma sistemleri yaygınlaşmaktadır. İnsan kaynakları departmanları değişime uyum sağlamaya çalışırken sendikalar meydana gelen değişime önemsemeyerek teknolojinin gerisinde kalmıştır. Sendikaların yeniden değer kazanabilmeleri için özellikle kadın ve genç iş görenlerin sorunlarına duyarlılık göstermeleri, insan onuruna yakışır iş kavramının yaygınlaştırılması, sosyal güvenlik haklarının korunması ve mesleki yeterliliğin yükseltilmesi için çalışmalar yürütmeleri gerekmektedir (Onursal, 2020). Yeni sendikacılık modelleri ile insanlar arasındaki ortaklığın yeni biçimleri ortaya çıkarılmalıdır. Bu bağlamda sendikalar teknolojiyi yakından takip etmeli, geleceğe ilişkin politikalar geliştirmelidir. Yapay zeka ve otomasyon teknolojileri yürütülen bir çok işin akıllı makineler aracılığı ile yapılmasına olacak sağlayacaktır. Bu durumda özellikle niteliksiz olan işgücü kaybolacak ve bu kişilerin dijital dönüşüm sürecinde yeniden eğitilmesi gerekecektir. Eğitim programlarının tasarlanmasında sendikalar da etkin rol almalı, insanları bilinçlendirmeli ve önümüzdeki sürece uyum sağlayabilmeleri için mücadele etmelidir (Tunçbilek ve Özcan, 2020).

3.1.7. Robot kullanımının artışı

Robot kullanımının artması iş süreçlerindeki verimliliği arttırırken, robotlar gelecekte çalışma arkadaşlarımız olacak hatta bir adım öteye geçerek rakiplerimiz durumuna geleceklerdir. İnsanoğlunun iş yaşam kalitesini arttıracaklar bununla birlikte emek piyasasında köklü değişimlerin yaşanmasına neden olacaklardır. Robot kullanımı

öncelikle gelişmiş ülkelerde yayılacak daha sonra kademeli olarak diğer ülkelere de sıçrayacaktır. Uzun vadede insanların yaşam kalitesini arttıracığına inanılan robot ekonomisinin, kısa vadede teknolojik işsizliğe neden olacağı beklenmektedir. Robot kullanımının artması ile uzun vadede daha fazla boş zamana sahip olacak, kendilerini geliştirecek zamanları olacak, seyahat edebilecek, işe bağlı stresleri azalacağından yaşam süresinde artış gözlenecektir. Kısa vadede meydana gelecek teknolojik işsizliğe çözüm olarak ise evrensel gelir ve robot vergisi gibi uygulamalar konuşulmaktadır. Robot kullanımının vergilendirilmesini amaç oluşturacak fonların sosyal güvenlik sistemine veya eğitime aktarılarak insan refahına katkıda bulunmaktır. Robotların geleceğimizin kaçınılmaz bir parçası olacağı aşîkardır, bu durumda sosyal güvenlik sisteminin sürdürülebilirliğini sağlayabilmek adına önerilen diğer bir önlem evrensel temel gelir yaklaşımıdır. Evrensel temel gelir yaklaşımı kapsamında, insanlar vatandaşı olduğu ülkeden sürekli bir iş ilişkisine bağılı olmaksızın geçimlerini sağlayacak düzeyde bir ödeme alabileceklerdir. Bu yöntem işsizlikle ve yoksullukla mücadelede etkili olurken, bireyler istedikleri işi yapmak için daha rahat olacaklar ve girişimcilik artacaktır (Kurt ve Bozoklu, 2019).

Tablo 3.3. Robot kullanımının avantajları/dezavantajları (Kurt ve Bozoklu, 2019)

Robotların Avantajları	Robotların Dezavantajları
7/24 çalışabilir	İnsanoğlu gibi yaratıcı değildir
Rutin işler sürekli yapılabilir.	Kısa vadede tamamen insan denetiminden bağımsız olamayacaktır.
İşler doğru zamanda ve mekanda yerine getirilir.	İnsanlar tarafından tehlike olarak algılanacaklardır.
Hata oranı azalırken kalite artar.	
İnsanlar gibi şikayet etmez, hasta olmaz, işten kaçmaz.	

3.1.8. Gig ekonomisinin yükselişi

İşgücü arz ve talebinin eşleştirilmesinde online bir platformun kullanıldığı gig ekonomisi esnek çalışma olarak adlandırılan bir işgücü piyasasıdır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi ile veri işleme ve depolama kapasitesi artmakta bilgi çok hızlı bir şekilde yayılmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojileri internet temelli iş

modellerinin de artmasına olanak sağlamaktadır. Endüstri 4.0 sürecinde çevrimiçi çalışma platformları birçok iş fırsatı yaratmaktadır. Freelance çalışan kişiler müşterilerle dijital platformlar aracılığı ile buluşurken, yerine getirilen görevler karşılığında ödeme alırlar (Yasım, 2020). Gig tabanlı çalışanlar; çalışma saatlerini belirleme, iş tercihi yapma ve işleri kontrol noktasında daha fazla esnekliğe sahiptirler. İşveren ise istediği sayı ve nitelikte kişiyi çalışma süresini de belirleyerek istihdam edebilmektedir. Gig ekonomisi tasarım, yazılım geliştirme, yazarlık, çeviri, çocuk bakımı, ulaşım, turizm gibi birçok alanda yaygınlaşmaktadır. Genel ekonomi içindeki yüzdesi nispeten sınırlı olmasına rağmen işlerin organizasyonu, yapılış biçimleri ve kalitesini hızlı bir şekilde değiştirdiğinden gig ekonomisi endüstrileri şekillendirme anlamında güçlü bir potansiyele sahiptir. İşgücü maliyetlerinin azaldığı, dalgalanan talep doğrultusunda esnekliğe sahip, rekabet edilebilirliği arttıran gig ekonomisinin avantajları ve dezavantajları hususunda tartışmalar sürmektedir. Beraberinde getirmiş olduğu avantajların yanı sıra haksız rekabet, düşük verimlilik, iş devamsızlığı gibi dezavantajları da gibi ekonomisinin olumsuz yanları olarak nitelendirilmektedir (Görmüş, 2020).

Gig ekonomisinin yükselişi ve freelance çalışan sayısının artışı çok belirgin artarken, yeni oluşan bu işgücüne ilişkin mevzuatta da tanımlama yapılması ve haklarının korunması gerekmektedir. Gig ekonomisinde çalışanlar belirsiz çalışma saatleri, sosyal güvenlik ve emeklilik maaşına ilişkin belirsizlik gibi endişeler yaşamaktadırlar (Erdoğan ve Çiğdem, 2018). Freelance çalışma girişimcilikle ilişkilendirilen tam olarak yasal tanımlaması yapılmamış bir çalışma biçimidir. Bu şekilde çalışanların asgari ücret, yıllık izin gibi haklara sahip olabilmesi için istihdam durumunun mevzuata uygun olabilmesi şarttır. Gig ekonomisi bünyesinde çalışanlar insana yakışır iş eksikliğinden en çok etkilenen grup olarak nitelendirilebilir. Çalışma hayatının temel haklarından faydalanamama, örgütlenmeden uzak, sosyal diyalog süreçlerinde temsil edilmeden çalışmak durumunda kalmaktadırlar (Çiğdem, 2019).

3.2. Dijital Dönüşüm ve Geleceğin Yetkinlikleri

Tarih öncesi çağlardan günümüze insanoğlu sürekli gelişim göstererek yaratılan değerleri diğer kuşaklara aktarmıştır. 50 yıl önceye gittiğimizde elektronik teknolojisine ait ürünlerin var olmadığını söyleyebiliriz. Daha önceye gidersek ilk sanayi devriminden önce insan ve hayvan gücüne dayalı üretim tarzının olduğu

dönemi göreceğiz. Yaşanan birinci sanayi devrimi ile makine gücünün egemen olduğu bir üretim tarzına geçiş yapılmıştır. İlerleyen yıllarda teknoloji sürekli gelişerek sırayla tüm sanayi devrimlerinin yaşanmasına zemin hazırlamıştır. Teknolojinin iş yapış şekillerini değiştirmesi ile insanlar yeni çalışmaya hayatına uyum sağlayabilmek için yeni bilgi ve beceriler kazanmak durumunda kalmışlardır. Matbaanın icadından beri insanlar yeni teknolojilere ilk etapta önyargı ile yaklaşmışlar, daha az işgücüne ihtiyaç duyulacağı endişesi yaşamışlardır. Ancak gelişen teknoloji süreç içinde yeni iş alanları da yarattığından korkulan işsizlik düzeyleri ile karşılaşılmamıştır. İnsanoğlu yeni ortaya çıkan mesleklere göre nitelik düzeylerini yükselterek yeni döneme uyum sağlayabilmiştir. Dördüncü sanayi devrimi ile yine aynı endişeler gün yüzüne çıkmakta olup robot teknolojilerinin işsizliğe neden olacağı düşünülmektedir. Dijital dönüşüm sürecine insandan başlamak gerekmektedir. İnsanın dönüşüm sürecinin başarılı bir şekilde gerçekleşmesi eğitim sistemindeki reformlar ile olabilecektir.

Günümüzde kullanılan yaklaşık 2 milyon robotun sayılarının ve niteliklerinin artışı ile insanlar ve robotlar çalışma hayatında birlikte yer alacaklardır. İşletmeler sistemlerini dijitalleştirirken insanın ve robotun birlikte çalışacağı bir ekip ortamı oluşturarak dijital yetkinlikleri olan çalışanların desteği ile işleri geliştirmelidir. Geliştirilen eğitim süreci ile çalışanların ihtiyaç duyuların becerileri kazanması amaçlanmalıdır. İşletmeler sunulan çeşitli eğitim programları ile her yaştan çalışana kişiselleştirilmiş eğitim programları sunmalıdır. Dijital dönüşüm sürecinde otomasyon karşısında istihdam edinebilirliğin sağlanması için okul ve iş temelli eğitim programlarının tasarlanarak uygulanması büyük bir gerekliliktir. Okul temelli olanlar müfredata eklenerek öğrencilik hayatında verilmeli, iş temelli olanlar ise işletmeler gerekli eğitim programlarını tasarlamalıdır. Yeni dünyanın ihtiyaç duyduğu yetkinliklerin çalışanlara kazandırılması önümüzdeki sürecin en çok konuşulan konularından biri olacaktır. Diplomaların önemini yitireceği dijital dönüşüm sürecinde çalışanlara sürekli öğrenme becerilerinin kazandırılması büyük önem taşımaktadır (Duman, 2019).

İlk defa 1957 yılında kullanılan yetkinlik kavramı; çalışanların işi yerine getirmek için ortaya koyduğu bilgi ve becerileri ifade etmektedir. Yetkinlikler sunulan eğitim programları ile geliştirilirken değerlendirme standartlarına göre ölçülebilir olmalıdır. Çalışanların yetkinlikleri ile işletmenin rekabet gücü arasında bir ilişki olduğundan insan kaynakları departmanları son yıllarda yetenek yönetimine odaklanmaktadır.

İşletmenin en önemli kaynağı olan insan kaynağından maksimum verim alınabilmesi stratejik hedeflere ulaşma noktasında son derece belirleyici olmaktadır. Günümüzde insan kaynakları departmanları yetkinlik bazlı çalışan istihdamının oluşturulmasını amaçlamaktadırlar. Çalışanlar mesleki yetkinlikleri doğrultusunda değerlendirilmektedir (Gökalp vd., 2019). Dijital dönüşüm sürecinin ortaya çıkaracağı yeni meslekler doğrultusunda çalışanlarda aranacak yetkinlikler teknik ve sosyal yetkinlikler olarak iki grupta incelenmiştir:

Tablo 3.4. Dijital Dönüşüm ve Geleceğin Yetkinlikleri (Gökalp vd., 2019).

Teknik Yetkinlikler	Sosyal Yetkinlikler
Kodlama	Hayat Boyu Öğrenme
Yeni Medya Okuryazarlığı	Girişimcilik
Veri Yönetimi	Yaratıcılık
Bilişim Teknolojileri Güvenliği	Problem Çözme
Programlama	Analitik Düşünme
	Disiplinlerarası Çalışma
	Liderlik

3.2.1. Teknik yetkinlikler

3.2.1.1. Kodlama

Günümüz dünyasında hangi yaştan olursa olsun, kodlama eğitimi almak dijital dönüşüme hazırlanmak adına büyük bir yatırım olacaktır. Bilişimin etkisini arttırdığı teknoloji çağında kodlama öğrenmek en az yabancı dil öğrenmek kadar önemli duruma gelmiştir. Bilgisayar yazılım programının ilk basamağı olan kodlama; belirli bir düzene göre yapılan işlemlerin tamamını ifade etmektedir. Endüstri 4.0 sürecinin alfabesi olarak görülen kodlama ile çeşitli yazılımlar ve uygulamalar üretilebilecektir. Kodlama eğitimine küçük yaşlar itibariyle başlamak gerek istihdam edilebilirlik gerek ekonomik büyümeye katkı açısından avantajlı olacaktır. Kodlama becerisinin edinilmesi ile ortaya çıkacak problemin en kısa yoldan çözümü için çeşitli alternatifler geliştirilebilecektir. Yeni fikirlerin ortaya atılması, hatalara yönelik çözüm üretme gibi

beceriler kodlama mantığının kavranması ile artacaktır. Kodlama becerisine yönelik motivasyon oluşturmak için çocukların eğlenerek kodlama öğrenebilecekleri bir ortam sağlamak gerekmektedir. Kodlama eğitimi alan çocukların algoritmik düşünme becerileri gelişerek, olayları arasındaki ilişkileri daha iyi anlamlandırmaları sağlanmaktadır. Çocuklara küçük yaşlardan itibaren kodlama eğitimi vermenin faydaları aşağıda sıralanmıştır (Aytekin vd., 2018):

- Bilgisayarların iş yapma mantığını kavrama,
- Çözümleme yeteneği kazanma,
- Yaratıcılığın artması,
- Sistemli düşünebilmenin sağlanması.

Ülkemizde de ilkokul düzeyinden itibaren kademli olarak kodlama eğitiminin öğrencilere verilmesi için çalışmalar yapılmaktadır. Dijital dünyanın aradığı yetkinliklerle donatılmış, sorgulayan bir nesil yetiştirmek önümüzdeki sürecin en önemli hedeflerindendir. Kodlama ve robotik eğitimi alarak mantığını özümseyen yeni nesil; teknolojik gelişmelerin alt yapısını oluşturarak tüketen değil üreten nesil olacaktır. Dijital dönüşüm ile sadece teknolojiyi kullanabilmek yeterli olmayacak bunun yanında teknolojinin nasıl oluştuğunu anlamak da önemli olacaktır. Kodlama eğitiminin verilmesinde, eğitimi veren kişinin hem teknik hem de pedagojik açıdan yeterli olması gerekir. Kodlama eğitiminin verimli bir şekilde öğrencilere sunulması için öğretmenlerin yetkinliğini arttırmak adına hizmet içi eğitimler verilmelidir (Göncü vd., 2020).

3.2.1.2. Yeni medya okuryazarlığı

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin çok hızlı gelişmesi birçok alanı etkilerken internet temelli yeni medya platformlarında herkes kendi görsellerini ve deneyimlerini paylaşabilmektedir. İçinde bulunduğumuz yeni çağda sınırsız bilginin dolaşımında olması fırsatların yanında riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu durum medya okuryazarlığı kavramını ve medya okuryazarı olma becerilerinin önemini arttırmaktadır. Medya okuryazarlığı eğitimi alan bireyler medyaya erişim, analiz ve değerlendirme becerilerini edinmektedirler. Yeni medya ortamında aktif, üretken ve katılımcı olmak için gerekli temel yetkinlikler aşağıda sıralanmıştır (Karaduman, 2019):

- Medya ve teknoloji araçlarını etkin bir şekilde kullanabilmek,
- Mesajların etkilerini; doğruluğunu ve güvenilirliğini analiz ederek değerlendirmek,
- Amaç ve hedef kitle doğrultusunda yaratıcılığını kullanarak içerik üretmek,
- Sosyal sorumluluk ve etik ilkeleri iletişim davranışlarına uyarlamak,
- Yerel ve bölgesel sorunların çözümü için bilgi paylaşımı yapmak.

Yeni medya, geleneksel iletişim araçlarından farklı olarak dijital teknoloji ile üretildiğinden gazete, radyo ve televizyon gibi iletişim araçları ile sunulduğu gibi tek yönlü değildir. Bilgisayar, cep telefonu gibi araçların örnek gösterildiği yeni medya ortamında etkileşimli bir iletişim söz konusudur. Yeni iletişim teknolojileri hayatımızın her aşamasını şekillendirmektedir. Ödev yapma, oyun oynama, sosyal platformlara katılmak gibi amaçla birçok çocuk küçük yaşlardan itibaren bilgisayar ve internet kullanmaya başlamıştır. Çocukların giderek artan oranda internet kullanımı üzerine çalışılarak; olumlu etkilerinden faydalanmasını ancak olumsuz etkilerinden uzaklaşmasını sağlayacak stratejiler geliştirilmelidir. İnternet mesajları geleneksel medyadan farklı olarak belirli bir otorite tarafından hazırlanıp denetlenmediğinden çocukların istenmeyen içeriklere de maruz kalmalarına neden olabilmektedir. Yeni medya okuryazarlığı eğitimi, medyayı doğru okuyan, gördüklerini sorgulayan, analiz yeteneği gelişen, bilinçli çocukların yetişmesine olanak sağlayacaktır (Kılınç ve Kılınç, 2014).

3.2.1.3. Veri yönetimi

Veri artışının çok hızlı olduğu günümüz dünyasında veri yönetimi önemli bir alan haline gelmiştir. İşletmeler web sayfaları, sosyal medya platformları gibi veri toplayan uygulamalar sayesinde veri toplamaktadır. Toplanan veriler pazarlama, bankacılık, sağlık, güvenlik gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Veriyi toplamanın yanında; verinin işlenmesi, kullanılması, analiz edilmesi ve depolanması da önem kazanmaktadır. Endüstri 4.0 çağında büyük devletler, veri akışının kontrolü için kıyasıya rekabet edeceklerdir. Verilerin iyi yönetilmesi işletmelerin daha fazla satış yapmasına dolayısıyla karlılık oranlarının yükselmesine olanak sağlayacaktır (Duman, 2019).

Veri hacminin artması, çeşitlenmesi ve üretim hızının artışı gibi sebepler veri yönetiminin bir bilim olarak ele alınması gerekliliği ortaya çıkarmaktadır. Gelişmiş ülkelerdeki pek çok üniversitede veri bilimi lisans programları açıklamaktadır. Gelişmiş ülkeler endüstriyel dönüşümün temel anahtarının veri yönetimi olduğundan hareketle, veri yönetimi sisteminin başarılı bir şekilde oluşturulması için çalışmalar yürütmektedir (Özdoğan, 2019). Veriler doğru analiz yöntemleri ile incelendiğinde şirketlerin stratejik karar almalarına ve riskleri başarılı bir şekilde yönetmelerine imkân sağlayacaktır. Yakın gelecekte hemen hemen her sektörde, üretim aşamasından kullanıcı deneyimine kadar geçen tüm süreçlerde veri toplanabilecektir. Bu doğrultuda veri bilimini etkin olarak kullanmayan işletmelerin veri kaynakları saptama ve elde edilen veriler ile iş süreçlerinin nasıl iyileştirileceğine dair araştırmalar yapmaları gelecekte içinde bulundukları sektörde rekabet avantajı sağlamaları açısından son derece önemli olacaktır (Gökalp vd., 2018).

3.2.1.4. Bilişim teknolojileri güvenliği

İçinde bulunduğumuz çağda bilişim teknolojileri kullanımı tüm dünyada büyük bir artış göstermiştir. Birçok işletme veri depolama, para transferi yapma, iletişim gibi faaliyetlerde bilişim teknolojilerinden yararlanmaktadır. Bilişim teknolojileri beraberinde getirdiği birçok avantajın yanında bir takım güvenlik sorunlarını da barındırmaktadır. Var olan güvenlik açıkları sebebiyle veri hırsızlığı ya da teknoloji casusluğu gibi istenmeyen durumlar ortaya çıkabilmektedir. İşletmeler bu tehditlerin farkında olarak gerekli önlemleri almalı, çalışanları güvenlik tehlikelerine ilişkin bilgilendirmeli ve yaşanabilecek kötü durumlara ilişkin acil eylem planları geliştirmelidir. Bilişim teknolojilerinin kullanımının arttığı günümüz dünyasında işletmelerin birçok faaliyetin gerçekleştirilmesinde bilişim teknolojilerine olan bağımlılığı yaygınlaşmaktadır. Bilgi işlem sistemine yönelik gerçekleştiren kötü amaçlı saldırılar bilgi, zaman, para ve prestij kaybına neden olmaktadır. Bilişim sistemleri için tehlike olarak ifade edilen unsurlar aşağıda belirtilmiştir (Acılar, 2015):

- Virüsler, kötü amaçları yazılımlar,
- Web tabanlı saldırılar,
- Donanım hatası,
- İşletme çalışanları kaynaklı tehlikeler,

- Doğal afetlerin neden olabileceği tehlikeler.

Bilginin güvenliği; bilginin gizliliği, bütünlüğü ve erişilebilirliğine gelebilecek zararların önlenmesidir. Bu konu sadece bilişim uzmanlarını ilgilendiren bir konu olmayıp işletmenin tüm çalışanları bilgi güvenliğinin sağlanmasından sorumludur. Bilgi güvenliği ihlalleri; kişisel verilerin çalınması, verilerin silinmesi, işletme sırlarının başkalarının eline geçmesi gibi birçok sorun ile karşılaşılmasına neden olabilmektedir. İşletme çalışanları bilgilendirilerek bilgi güvenliğinin her çalışanın günlük faaliyetlerinin doğal bir unsuru haline gelmesi sağlanmalıdır. Güvenlik tedbirlerinin çalışanlar arasında yaygınlaştırılmasının sağlanması için kılavuz ya da yönetmelik gibi yazılı dokümanlar hazırlanmalıdır (Acılar, 2009).

3.2.1.5. Programlama

Programlama eğitimi dijital dönüşüm sürecinin gerektirdiği yetkinliklerin kazanılması için son derece önemlidir. Analitik düşünme becerilerini geliştiren programlama süreci öğrenciler için algılanması zor olan süreçleri de içermektedir. Öğrencilerin ilgisini çekerek programlama öğretilmesinde robotik çalışmalardan faydalanılmaktadır. Programlama eğitiminde robot etkinliklerin kullanım amacı yaratıcılık, analitik düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmektir. Öğrenciler karmaşık sorunlar karşısında yaptıkları tasarımlarla çözümler geliştirmektedir (Durak vd., 2018). Programlama eğitimi alan öğrencilerin almayanlara oranla farklı düşünme ve yaratıcılık becerilerinin daha fazla geliştiği ortaya çıkmıştır. Geleneksel yöntemlerle verilen programlama dersleri öğrencilerin ilgisini çekmediğinden; programlama eğitimine yeni başlayanların bilişim teknolojilerine daha kolay uyum sağlayabilmeleri için görsel programlama dilleri geliştirilmiştir. Bu diller başlangıç düzeyindeki kullanıcılara daha eğlenceli bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Programlama dilleri eğitimi yalnızca bilgisayar becerisi değil aynı zamanda öğrencilerin problem çözme ve muhakeme becerilerinin de gelişmesine katkı sağlamaktadır. 21. Yüzyıl becerilerine sahip nitelik düzeyi yüksek insan gücünü yetiştirmek için ilköğretimden yükseköğretime kadar tüm eğitim kademelerinde bilgisayar programlama eğitimi müfredata ilave edilmelidir. Yurtdışında her yaştan öğrenciye programlama eğitimi sevdirmek için çeşitli kamplar, seminerler ve projeler düzenlenmektedir. Ülkemizde de yurtdışındaki iyi uygulamalar hayata geçirilerek öğrencilere programlama eğitimi daha eğlenceli bir ortamda sunulmalıdır (Yükseltürk ve Altıok, 2015).

3.2.2. Sosyal yetkinlikler

3.2.2.1. Hayat boyu öğrenme

Mevcut bilginin birkaç yıl içinde güncelliğini yitirdiği bilgi toplumunda bireyler; bilgi ve becerilerini sürekli yenileyerek kendilerini geliştirmek durumundadır. Öğrenmeyi öğrenme becerisini kazanarak hayat boyu devam edecek bir sürece dahil olmaktadır. Hayat boyu öğrenme sürekli değişen koşullara uyum sağlanması amacıyla farklı ortamlarda ve bütün yaşam boyu sürecek olan aktif bir öğrenme sürecini ifade etmektedir. Ülkelerin gelişmişlik seviyelerinin ürettikleri bilginin niceliği ve niteliği ile ölçülmesi sebebiyle hemen hemen her sektörde yetkinlik düzeyi yüksek insan gücü istihdam edilmektedir (Polat ve Odabaş, 2008). Endüstri 4.0 çağında başarılı olabilmek için hayat boyu öğrenci olmak gerekmektedir. Sadece diploma sahibi olmanın önemini yitirdiği günümüz dünyasında çalışanlara merak ve sürekli öğrenme becerilerinin kazandırılması son derece önemlidir. Hayat boyu öğrenme felsefesinin devlet tarafından desteklenmesi ile nitelikli işgücünde artış meydana gelecektir. Kurumlar aşağıdaki yolları takip ederek hayat boyu öğrenmeyi destekleyebilirler (Duman, 2019):

- Çalışanları yenilikçi ve yaratıcı olmaları için teşvik etmek,
- Çalışanlara iş tanımının dışında sorumluluk vermek,
- Sunulan eğitimlerin içeriğinin zenginleştirilmesi, oyunlaştırma ile eğitimlerin daha eğlenceli hale getirilmesi,
- Boşluk analizi yaparak çalışanların eksiklerinin tespit edilmesi ve kişiselleştirilmesi eğitim imkanının sunulması,
- Öğrenim süreci için gerekli olan doğru materyallerin çalışanlara sunulması,
- Aynı kurumda çalışan farklı nesillerin birbirlerinden öğrenebilecekleri bir ortamın yaratılması.

3.2.2.2. Girişimcilik

Hızlı düşünebilen, olayları öngörebilen, sezgileri güçlü, kararlı ve azimli, düşünme ve muhakeme yetenekleri güçlü olan, kendine güvenen, ikna kabiliyeti yüksek olan,

iletişim gücü yüksek olan kişiler girişimci kişiliklerdir. Fırsatları fark eden, fırsat yaratan, risk alan bireyler girişimci davranış sergilerler (Vatansever, 2011).

Girişimcilik eğitimi ile kişinin ileride kendi işini kurabilmesi için girişimcilik bilgisinin kazandırılması hedeflenir. Bu eğitim Türkiye'de daha çok üniversitede verilmeye başlanmakta olup; girişimcilik özellikleri, iş planı hazırlama, başarılı girişimcilik öyküleri gibi konular ele alınmaktadır. Girişimcilik eğitimi sonrası bireyler temel girişimcilik konularına hakim olmaktadır. Endüstri 4.0 süreci ile geleneksel iş yapış şekillerinin değiştiği bir döneme girilmektedir. Bu süreç beraberinde farklı iş modelleri ve farklı meslekleri de getirecek; girişimciler için de yeni fırsatlar ortaya çıkacaktır. İnsan bedenine yerleştirilebilir teknolojik ürünler, gelişmiş mobil iletişim teknolojileri, akıllı evler, robotik teknolojiler, 3D yazıcılar yakında geleceği derinden etkileyecek gelişmeler arasında sıralanmaktadır. Bu alandaki girişimcilerin büyük kazançlar elde etmesi beklendiğinden girişimcilerin geleceği öngörerek yatırımlarını yönlendirmeleri gerekmektedir (Soylu, 2018). Girişimcilik yetkinliği; girişimsel tutum ve girişimcilik bilgisinin bilişimi olarak ifade edilmektedir. Girişimcilik bilgisi; iş planı hazırlama ve piyasa kurallarının bilinmesi açısından önemlidir. Girişimciliğe ilişkin n önemli yetkinlik ise bireyin iş kurmaya ilişkin güçlü bir motivasyonunun olmalısıdır. Girişimcilik için gerekli olan kişilik özellikleri, aile ve sosyoekonomik koşullar niversite eğitimi öncesi şekillenirken, önemli bir kısmı da yükseköğretim esnasında kazanılabilmektedir. Öğrencilerin girişimcilik konusunda bilgilendirilmesi ve cesaretlendirilmesi adına yükseköğretim kurumları ilgili dersleri müfredata ekleyerek girişimcilikte başarılı olmuş kişilikleri öğrencilerle buluşturmalıdır (Koyuncuoğlu ve Tekin, 2021).

3.2.2.3. Yaratıcılık

Bilgi ağında iş dünyasında aranan en önemli yetkinliklerden biri yaratıcılıktır. İşletmeler rakipleri arasında fark yaratacak yaratıcı fikirler oluşturarak varlıklarını devam etme amacı taşırlar. Endüstri 4.0 sürecinde düşünen ve yaratan insan kaynağı geleceğin başarılı işletmelerini oluşturacaklardır. Var olan değerlerden katma değer sağlamanın en iyi yolu yaratıcılığın kullanılmasıdır. İşletme içindeki yaratıcı fikirler yenilik şeklinde uygulanmadığı sürece örgütsel etkinliğe katkı sağlanamaz. Yaratılan fikir, örgüt düzeyinde uygulanabilir olmalıdır. Dijital dönüşüm sürecinin hızının arttığı bu günlerde küresel rekabet ortamında ayakta kalabilmenin tek yolu farklılıklar

yaratarak yarışı sürdürebilmektedir. İşletmelerin farklılık yaratacak, yeni fikirler üretecek çalışanlara ihtiyacı vardır. Çalışanların yaratıcı fikirler oluşturacakları bir örgüt ikliminin sağlanması ve yönetimin desteği son derece önemlidir (Yıldırım, 2007).

Hayatın her aşamasında yaratıcılığın gerekli olduğundan hareketle eğitim süreci içinde yaratıcı düşüncenin geliştirilmesi için stratejiler geliştirilmelidir. Öğrencilere kalıplaşmış bilgi sunmanın dışında işlenen konuyu yorumlaması ve farklı yaklaşımlar ortaya koyması beklenmelidir. Yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesi için eğitimcilere de büyük görevler düşmektedir. İlk ve ortaöğretim müfredatları hazırlanırken problem çözme ve yorum yapabilme yeteneğinin geliştirileceği bir eğitim programı tasarlanmalıdır (Karakuş, 2001).

3.2.2.4. Problem çözme

Problem çözme yetkinliği işverenlerin talep ettiği en temel yetkinliklerden biridir. Bir problemin çözümü için nedenleri belirlemek, analiz etmek, yaratıcı düşünmek, takım çalışması yapmak, plan hazırlamak ve en iyi çözümleri belirlemek gerekir. Dijital dönüşüm süreci ile problemlerin karmaşıklık düzeyleri artacağından problem çözme yetkinliğine sahip olan işgücüne artış olacaktır. Gelecekte karşılaşılabilecek sorunların üstesinden gelebilecek bireylerin yetiştirilmesi eğitimin öncelikli hedefleri arasında yer almaktadır. Bireyler toplumsal hayata ve dijital dönüşüm sürecine uyum sağlayabilmek için problem çözme yetkinliğine sahip olmalıdır. Problem çözme becerisi kazanan birey, kendi kendine düşünme ve öğrenme becerisini de kazanır. İnsanlığın gelişmesi de bu üstün yeteneğin geliştirilmesine bağlıdır (Şahin, 2004).

3.2.2.5. Analitik düşünme

İçinde bulunduğumuz çağın gereksinimlerini karşılayabilecek nitelikte bireylerin yetiştirilmesi için eğitim sistemleri tasarlanırken; özellikle analitik düşünebilme becerilerinin geliştirilmesine büyük önem verilmelidir. Analitik düşünme var olan problemin onu oluşturan kısımlara ayrılması, kısımların birbiri ve ana problem ile arasında mantıksal çıkarımlar yapılması gibi süreçleri kapsamaktadır. Bir başka deyişle analitik düşünme; bütünün analiz edilerek parçalara ayrılması ve her bir parçanın birbiri ve bütün ile nasıl bir ilişkin içinde olduğunun belirlenmesi olarak ifade edilebilmektedir (Çakır ve Senemoğlu, 2016). İşverenler bir problem ortaya çıktığında

en makul çözümü bulan ve mevcut problemi en etkili şekilde çözen işgörenlerle çalışmak isterler. Birçok farklı görevin yerine getirilmesi için gerekli olan analitik beceri; sorunu ortaya koyarken, yorumlarken ve birden fazla seçeneğe dayalı çözüm üretirken kullanılır (Duman, 2019).

3.2.2.6. Disiplinlerarası çalışma

Günümüzde disiplinlerarası çalışma ve eğitim uygulamaları artış göstermiştir. Disiplinlerarası çalışma farklı disiplinlere ait bilgilerin bir araya getirilip anlamlı bir şekilde kullanılması olarak ifade edilmektedir. Öğrenciler değişik disiplinlerden edindikleri bilgi ve beceriler doğrultusunda dış dünyayı daha iyi yorumlayabilmektedir. Örneğin tarih, felsefe, sosyoloji, psikoloji ve vatandaşlık derslerinin incelediği birçok ortak nokta vardır. Öğrenci bu disiplinlere ilişkin bilgilerini bir araya getirdiğinde daha anlamlı bir öğrenme biçimi ortaya çıkar. Aynı şekilde fizik, matematik ve kimya derslerinde de ortak olan konular bulunmaktadır. Bunun dışında sosyal ve fen alanlarına ait bilgilerin de disiplinlerarası bir yaklaşımla verilmesi mümkündür. Böylece öğrenciler çok yönlü bir düşünme becerisine sahip olacaklardır (Yıldırım, 1996). Birden fazla disipline dayalı bir eğitim ortamının sunulması öğrencilerin olaylara ya da durumlara bütünsel bakabilmesine imkan verecektir. Endüstri 4.0 sürecinde istihdam piyasasının ihtiyaç duyacağı bireyler üst düzey düşünme becerilerine sahip, bütünsel bakış açısına sahip kişiler olacaktır. Disiplinlerarası eğitim yaklaşımının uygulanması için öğretmenlere hizmet içi eğitim verilerek farkındalık oluşturmak gerekmektedir. Disiplinlerarası eğitimin etkin bir şekilde sunulabilmesi için farklı disiplinlere ait araç gereçler temin edilerek gerekli fiziki alanlar oluşturulmalıdır (Karakuş ve Aslan, 2016).

3.2.2.7. Liderlik

Yaratıcılığın çok önemli olacağı Endüstri 4.0 sürecinde katılımcılığı, esnekliği, liyakati, sürekli gelişimi esas alan bir liderlik modelinin ortaya konulması gerekecektir. Yeni çağın ihtiyaç duyacağı niteliklere sahip insan kaynağının yetiştirilmesi doğrudan liderlikle ilişkili olacaktır. Her geçen gün değişen ve gelişen yeni dünya düzeninde rekabeti sürdürebilmek dünyayı yakından takip eden, yenilik ve yaratıcılığı destekleyen liderlerle mümkündür (Yüksel ve Genç, 2018). Liderlik, belirlenen amaç ve hedefleri gerçekleştirmek üzere bir kimsenin başkalarının

davranışlarını etkileme ve yönlendirme süreci olarak ifade edilmektedir. Dijital çağda liderler zekaları ve stratejileri ile kitleleri peşinden sürükleyebileceklerdir. Teknolojinin ve dijitalleşmenin hızını arttırdığı dünyada liderlik ve yönetim olguları daha zor ve karmaşık hale gelmiştir. Çok fazla değişkenin aynı anda ortaya çıkması bu değişkenlerle başa çıkmada liderin yükünü arttırmaktadır. Yeni dünyanın lideri karizma, bilgi ve vizyon sahibi olmanın yanında aşağıdaki özelliklere de sahip olmalıdır (Çelebi, 2021):

- Yönetim sürecinde yeni yaklaşımlar denemek,
- İnsanları motive etme yeteneğine sahip olmak,
- Hayat boyu öğrenme felsefesini benimsemek,
- Dijital yetkinliklere sahip olmak,
- Yenilikçi ve girişimci olmak,
- Sorunları algılama ve çözme becerisine sahip olmak,
- Güçlü iş birlikleri geliştirmek,
- Yaratıcı liderlik yapmak,
- Eleştirel düşüncüyü teşvik etmek.

3.3. Endüstri 4.0 için İnsan Kaynağı Yetiştirme Programları

Endüstri 4.0 sürecinde ihtiyaç duyulacak insan kaynağını yetiştirme programları okul öncesi eğitim, okul eğitim ve iş yeri eğitimi olmak üzere üç aşamalı bir süreçten oluşmaktadır.

3.3.1. Okul öncesi eğitim

Çocuğun doğumundan itibaren okul başlayana kadar olan dönem "erken çocukluk dönemi" veya "okul öncesi dönem" olarak adlandırılmaktadır. Bu dönem çocuğun çevresini tanımaya çalıştığı, hayat gücünün kuvvetli olduğu, meraklı ve sorgulayıcı olduğu bir dönemdir. Yapılan araştırmalar çocuklarının zihinsel gelişimlerinin %50'sinin 4 yaşına kadar, geri kalan %50'lik kısmın %30'unun sekiz yaşına kadar, %20'lik kısmın ise on yedi yaşına kadar tamamlandığını ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda okul öncesi alınan eğitimin çocuk gelişimini etkilediği oranın oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Zihinsel gelişimin %50 'sinin tamamlandığı bu

dönemde aileden sonra okulda alınan eğitim çocuğun fiziksel, sosyal ve bilişsel açıdan hayata hazırlanmasında önemli bir yer tutmaktadır (Ekinci ve Bozan, 2019). Türkiye'de okul öncesi eğitim alan öğrencilerin yaş aralığı 3-5 arasındadır. Okul öncesi eğitime verilen önem artış göstermesine rağmen henüz gelişmiş ülkeler düzeyine erişilememiştir. Özellikle 3-4 yaş grubunda yer alan çocukların okullaşma oranının düşük olduğu görülmektedir. Nüfus yoğunluğu, sosyolojik yapı ve eğitime tahsis edilen bütçe okullaşma oranının geride kalmasına neden olmaktadır. Okul öncesi eğitim çocukları fiziksel, zihinsel ve sosyal açıdan ilkokula hazırlayan bir eğitim programını kapsamaktadır. Müfredat; okuma yazma çalışmaları, yabancı dil eğitimi, oyun, resim, müzik, fen, drama gibi etkinliklerden oluşmaktadır. Globalleşen dünyada ülkelerin rekabet edebilirliğini sağlayabilecek en önemli araç eğitimidir. Okul öncesi çocukluk döneminde elde edinilen becerilerin hayatın ileriki safhalarında ulaşılacak eğitsel seviyeyi belirlediğine inanılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde algoritmik düşünme, kodlama gibi eğitimler küçük yaşlardan itibaren öğrencilere verilirken; ülkemizde ortaokulda bilişim teknolojileri ve yazılım dersi kapsamında verilmeye başlanmaktadır. Okul öncesi eğitimden başlanarak kodlama dersleri öğrencilere verildiğinde öğrenciler küçük yaştan itibaren algoritmik ve analitik bir bakış açısı kazanabilecekler, yaratıcılık düzeyleri gelişecek, olaylar ve durumlar arasında ilişki kurma becerisi gelişecektir (Avcı, 2019).

Endüstri 4.0 sürecinin beraberinde getirdiği değişimlere uyum sağlamak, gelişen teknolojiyi yakalamak, hızlı bir şekilde üretilen veriyi doğru analiz etmek ve yorumlamak için temel becerilerin yanında üst düzey yetkinliklere de sahip olmak gerekmektedir. Bilgi toplumunda bireylerin sahip olması gereken beceriler 21. yüzyıl becerileri olarak tanımlanırken; bu bireylerin yetiştirilmesi için farklı öğrenme modellerinin sentezlendiği çocuk merkezli uygulamaların hayata geçirilmesi büyük önem taşımaktadır. Yapılan araştırmalar 21. yüzyıl becerilerinin okul öncesi dönemden başlayarak kazanılacağını, bu dönemde kazanılan becerilerin yaşamın ilerleyen dönemlerinde problemle başa çıkabilme ve üretken bir birey olma noktasında faydalı olacağını göstermektedir. Eğitimcilerin okul ortamını çocukların ilgi, yetenek ve gereksinimleri doğrultusunda düzenleyerek çocukların yaratıcılıklarını ortaya koyabilecekleri etkinlikler organize etmeleri gerekmektedir. Öğretmenlere sürece ilişkin farkındalık kazandırmak amacıyla hizmet öncesi ve hizmet için eğitimlerin

sunulması, endüstri 4.0 çağını yakalayabilmemiz açısından önemli bir adım olacaktır (Tuğluk ve Özkan, 2019).

Araştıran, sorgulayan, karşılaşılan problemleri bilimsel yöntemlerle çözebilen bireyler ancak eğitim ile yetiştirilebilir. Üretken nesiller yetiştirebilmek için gelişmiş birçok ülke erken yaşlardan itibaren çocuklara kodlama eğitimi vermektedir. Okul öncesi dönemde kodlama eğitiminin verilmesi öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması için bir temel oluşturmaktadır. Verilen eğitim çerçevesinde öğrenciler var olan problemlere çözümlere üreterek teknolojik araçlar yardımı ile problem çözme ve analitik çözme becerilerini geliştirmektedir. Küçük yaş grubundaki çocuklara programlama dillerinin karmaşık kod yapılarının öğretilmesi mümkün değildir. Algoritma becerisini kazandıracak çeşitli etkinliklerle eğlenceli bir öğrenme ortamı oluşturulmalıdır. Tüm çocuklar yazılımcı olmayacaklardır ancak hangi meslek grubunda yer alırlarsa alsınlar onlardan teknolojiye hakim olmaları beklenecektir. Okul öncesi verilen kodlama eğitiminde çocukların okuma yazma bilmemesi, bilgisayar kullanma becerisine sahip olmaması gibi faktörler göz önünde bulundurularak kodlama etkinliklerinin oyunlaştırılarak sunulması gerekmektedir (Avcı, 2019).

3.3.2. Okul eğitimi

İlk defa 2011 yılında Almanya'da gerçekleştirilen Hannover Fuarı'nda ortaya atılan Endüstri 4.0 kavramı Çin ve Uzak Doğu'da yer alan ülkelerin üretim süreçlerindeki düşük maliyet avantajına karşı gelişmiş ülkeler tarafından ortaya atılan bir stratejidir. Gelişmiş ülkelerin rekabet üstünlüklerini koruyabilmek için ortaya koyduğu bu strateji kapsamında hammaddenin elde edilmesinden üretime, lojistiğe, pazarlamaya kadar olan tüm süreçlerde insan, makine ve bilgi teknolojilerinin birbirine bağlı olduğu, kişiye özel üretimin temel alındığı akıllı bir sistem hedeflenmektedir. Bu dönüşüm süreci temel eğitimden mesleki eğitime tüm eğitim süreçlerinde değişimleri de beraberinde getirmektedir. Eğitim faaliyetlerinin simülasyon yöntemleri ile zenginleştirilerek çok disiplinli olarak sunulması planlanmaktadır. Yeniden tasarlanan eğitim programları ile veri üretimi ve yönetimi, girişimcilik, risk yönetimi gibi yetkinliklere sahip bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Yeni neslin ezberci eğitimden uzaklaştığı, dijital teknolojilerden faydalanarak keşfe dayalı öğrenmenin

yaşamımıza gireceği bir eğitim sisteminin oluşturulması amaçlanmaktadır (Ergin, 2019).

Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarında sorgulayan, yaratıcı bireylerin yetiştirilmesi için STEM adı verilen farklı eğitim uygulamaları hayatımıza girmiştir. Science, Technology, Engineering ve Mathematics kelimelerinin ilk harflerinden meydana gelen STEM kavramı daha fazla disiplinin bir arada olduğu eğitim sistemi olarak ifade edilmektedir. Bu sistem ile etkili öğrenme imkânı yaratılarak; kazanılan bilginin günlük hayatta da uygulanması ve üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılması amaçlanmaktadır. STEM eğitiminin faydaları aşağıda sıralanmıştır (Yıldırım ve Altun, 2015):

- Problem çözme becerileri gelişir,
- Analitik ve eleştirel düşünme becerileri gelişir,
- Yaratıcılık gelişir,
- Disiplinlerarası bakış açısı kazanılır,
- Bilginin kalıcılığı sağlanır,
- Eğlenceli bir öğrenme ortamı sağlanır.

Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi için programlama, algoritma geliştirme ve kodlamanın en temel bilinmesi gereken yetkinlik olması için bu konular milli eğitim müfredatının zorunlu bir parçası haline getirilmelidir. Endüstri 4.0 çalışanları akıllı sistemleri kontrol edebilen, bilişim yetkinliği olan, veri yönetimine hakim bireyler olmalıdır. Endüstri 4.0 doğrultusunda eğitim süreçlerinde meydana gelecek dönüşüm noktaları aşağıda yer almaktadır (Öztemel, 2018):

- Eğitim öğretim süreçleri farklı mekanlarda, farklı zamanlarda ve farklı araçlar kullanılarak gerçekleştirilebilecektir.
- Öğrenciler ihtiyaçları doğrultusunda kişiselleştirilmiş eğitimler alabileceklerdir.
- Harmanlanmış öğrenme, sınıfsız öğrenme gibi esnek öğrenme yöntemleri yaygınlaşacaktır.

- Öğrenciler esnek çalışma biçimlerinin yaygınlaşacağı gelecek dönemde proje bazlı öğrenme ve çalışma gerçekleştireceklerdir.
- Öğrencilerin büyük veri konusunda eğitilmesi ile veri analiz ve yorumlama yetkinliklerinin geliştirilmesi sağlanacaktır.
- Sınav ve değerlendirme sisteminde gerçekleştirilecek değişim ile edinilen bilgiyi uygulama kabiliyeti ölçülecektir.
- Öğrenciler ders içeriklerini oluşturma sürecine dahil edileceklerdir.
- Uzaktan eğitimin yaygınlaşması ile bağımsız çalışma ortamı oluşacağından öğrencilerin akademik performansının artırılmasında mentor kullanma etkili olacaktır.

Dördüncü sanayi devriminin ihtiyaç duyduğu niteliklere sahip insan kaynağının yetiştirilmesi için üniversitesi düzeyinde de eğitim programlarının güncellenmesi gerekmektedir. Bilişim teknolojileri, yenilik ve girişimciliğin geliştirilmesine yönelik dersler müfredata eklenerek çok disiplinli programlar açılmalıdır. Üniversiteler ve araştırma merkezleri dünya çapındaki gelişmeleri takip ederek Ar-Ge başta olmak üzere her alanda aktif rol üstlenmelidir (Avcı, 2019). Ülkemizin nitelikli insan kaynağının etkin bir biçimde sağlanabilmesi için eğitim programları sektörlerin ihtiyaçları doğrultusunda yapılandırılmalıdır. Sektörün ihtiyaç duyacağı yeni bölümlerin üniversite bünyesinde açılması sağlanarak üniversite ve iş dünyası arasında iş birlikleri geliştirilmelidir.

3.3.3. İş yeri eğitimi

İşyeri düzeyinde çalışanlara yönelik gerçekleştirilen eğitim faaliyetinde çalışan niteliklerinin güçlendirilmesi, bireylerin verimliliğinin artırılması ve kaynak israfını engellemek hedeflenir. Çalışanların yaratıcılığının desteklenmesi, yetki ve sorumluluğunun artırılması, stratejik hedeflerin belirlenmesi noktasında katılımlarını sağlamak güçlendirme eğitiminde başvurulan yöntemlerdendir. Özgüveni yüksek, iletişimi kuvvetli ve gelişime açık çalışanlar güçlendirme eğitiminin baş aktörleri olacaktır. Demokratik liderler eğitime tabi tutulan çalışanları motive ederek eğitim faaliyetinin başarıya ulaşmasında son derece etkili olurlar. Çalışanlara yürütmüş oldukları işe yönelik tasarlama ve geliştiren yöntemi uygulama yetkisi verilmektedir. Böylece yürütülen görev bizzat o işi yapan tarafından yeniden tasarlanmakta ve işin

en rahat biçimde yerine getirilmesi imkânı tanınmaktadır. Güçlendirme faaliyeti kapsamında çalışanlara görev alanlarının dışında örgütsel hedefleri belirleme noktasında da yetki tanınabilmektedir. En alt düzeydeki çalışana da işletme ile ilgili bilgiler verilerek; saptanan sorunlara çözüm önerisi üretmesi sağlanmaktadır. Endüstri 4.0 sürecinde çalışanlara sunulacak eğitimlerde ana hedef yenilikçi becerilerin arttırılması olacaktır. Bilgi iletişim teknolojileri vasıtasıyla işyeri eğitim programlarının kapsamı da genişletilecek olup bulut bilişim, artırılmış gerçeklik, giyilebilir teknolojilerden yararlanılacaktır. Geleceğin akıllı işletmelerinde sanal dünya ile fiziksel dünyayı en iyi şekilde yorumlayarak müşteri talepleri doğrultusunda hareket eden çalışanlara ihtiyaç duyulacaktır. Özellikle dijital yetkinliği yüksek olan işgücüne ihtiyaç artarak bu alanlarda yeni istihdam fırsatları ortaya çıkacaktır (Avcı, 2019).

Çalışanlar için beceri dengesini sağlayabilen kurumlar beceri açığını azaltma hususunda diğer kurumlara nazaran daha avantajlı olacaklardır. İşletmeler ihtiyaç duydukları becerilerin elde edilmesi için öğrenmeyi öncelikli gündemleri arasına alarak eğitim sürecinin başarılı olabilmesi için gerekli planlamayı yapmalıdır. Öğrenmenin sonuçlarını değerlendirerek kazanımlarının pekiştirilmesini sağlamalıdır. Üniversite sanayi iş birlikleri, iş dünyasının ihtiyaç duyduğu becerilerin potansiyel öğrencilere aktarılması ve ilgili öğrencilerin iş dünyasına atılması açısından önemli bir adımdır (Duman, 2019).

3.4. Bilgi Toplumdandan Akıllı Topluma Geçiş

Endüstri 4.0 sürecinde teknolojinin hızlı bir şekilde ilerlemesi ile sanayide makineler ve yapay zeka insan gücünün yerini almaya başlamıştır. Bu makinelerin kendi aralarında iletişim sağlamaları ile dijitalleşme başlamıştır. İlk etapta teknoloji mevcut meslekleri yok edecek bir tehlike olarak algılansa da ilerleyen süreçte topluma yardımcı olacağı fikri benimsenmeye başlamıştır. Japonya Başbakanı tarafından dile getirilen Toplum 5.0 kavramı ile bilgi toplumundan akıllı topluma geçişin olacağı teknolojinin sosyal hayat ile bütünleştiği bir felsefe benimsenmiştir. Toplum 5.0 olarak adlandırılan kavram dijital dönüşümün gerçekleşme aşamalarında bireysel ve toplumsal açıdan sürece uyum noktasında rehberlik edecektir. Süreç içinde yapay zekadan faydalanma düzeyi artarken insanlarda daha kaliteli bir yaşam beklentisi meydana gelecektir. Teknolojinin bir tehdit olarak algılanmasının önlenmesi ancak

eğitim sisteminin dijital dönüşümü ile mümkün olabilecektir. Öğrencilerin ihtiyaç duyacağı yetkinliklerin kazandırılması amacıyla zaman ve mekândan bağımsız eğitim, kişiselleştirilmiş eğitim, proje tabanlı öğrenme, ders içeriklerinin öğretmen ve öğrencinin iş birliği ile hazırlanması, oyun merkezli öğrenme, öğrenme süreçlerinde arttırılmış gerçeklik teknolojilerinden faydalanma gibi yaklaşımlar kullanılacaktır. Geleneksel eğitimde öğrenciler aynı ortamda ve aynı zamanda bir kişi liderliğinde eğitim almakta iken dijital çağda öğretme ve öğrenme süreçlerindeki birçok kısıtlama ortadan kalkmaktadır. Öğrenciler dünyanın farklı bölgelerindeki kütüphanelere erişim sağlayarak bilgiye internet aracılığı ile kolayca ulaşabilmektedir. Ya da dünya çapında alanında yetkin bir profesörün dersine uzaktan eğitimle katılım sağlayabilecektir (Karaoğlu vd., 2020).

Endüstri 4.0 sürecinde odak noktası üretim iken, Toplum 5.0, Endüstri 4.0'ın ortaya çıkardığı sonuçlardan daha fazla yararlanılmasına ve insanların yaşam kalitesinin artmasına odaklanmaktadır. Toplum 5.0 felsefesinde dijitalleşmenin etkileri ekonomik, demografik ve sosyolojik açıdan değerlendirilerek robot ve insan ilişkisinin en verimli şekilde olduğu süper akıllı toplum modeli desteklenmektedir. Yeni bir üretim modeli ortaya çıkarma amacını taşıyan Endüstri 4.0 devrimini, Toplum 5 ile bütünleştirerek toplumun tüm alanlarına taşımak sürecin etkin yürütülmesini sağlayacaktır. Toplum 5.0'ın temel hedefleri aşağıda yer almaktadır (Saracel ve Aksoy, 2020):

- Bireylerin gücünü arttırmak: Toplumda var olan tüm bireylerin sağlıklı ve huzurlu bir yaşam sürdürebilmeleri.
- İşletmelerde reformun sağlanması: İşletmelerde verimliliği arttıracak yeni iş modellerinin geliştirilmesi.
- Daha iyi bir geleceğin oluşturulması: Dünya genelinde var olan sosyal sorunların minimuma indirilmesi ile küresel düzeyde daha güzel bir gelecek için çaba harcanması.

3.5. Toplum 5.0: İnsanlık Yararına Teknolojik Dönüşüm

İlk kez Japonya'da dile getirilen Toplum 5.0 kavramı; büyüme ve kalkınma stratejisi olarak belirlenmiştir. İnsan merkezli bir toplumun hedeflendiği bu stratejide hem ekonomik kalkınma ve hem de toplumsal sorunların çözülmesi amaçlanmaktadır.

Endüstri 4.0 teknolojik ilerlemeyi merkezine alırken; Toplum 5.0 insanı merkezine alarak değer yaratma boyutundaki eksiklikleri giderme amacına yönelmektedir. Toplumlar ekonomik açıdan ne kadar gelişmiş olurlarsa olsunlar bilimsel, sanatsal, hukuksal, siyasi ve ekolojik olarak gelişmiş değiller ise ileri bir toplum olarak adlandırılmazlar. Ülkelerin gelişmiş düzeyi ölçülürken elde edilen gelirin toplumun tüm katmanları arasında ne kadar eşit ve adil dağıldığı önemlidir. Dezavantajlı gruplar olarak ifade edilen çocukların, kadınların, yaşlıların ve azınlıkların desteklenmesine yönelik alınan önlemler de ülkenin gelişmiş düzeyi hakkında bilgi vermektedir. Sağlık, eğitim, sanat ve çevrenin korunmasına ilişkin bütçeden ayrılan pay ve yapılan düzenlemeler yaşam standartlarının değerlendirilmesinde önemli göstergelerdendir. Teknolojik gelişmelerin getirdiği olumlu katkıların yanında olumsuz sonuçları da olabilmektedir. Bu sorunları iyi yöneterek çözüm önerileri geliştiren toplumlar ileri toplum olarak değerlendirilebileceklerdir. Birleşmiş Milletler tarafından belirlenen Sürdürülebilir kalkınma hedefleri Toplum 5.0 sürecinin gelişimine önemli katkılar sağlamaktadır. Toplum 5.0 'ı gerçekleştirmek için model alınan sürdürülebilirler kalkınma hedefleri aşağıda sıralanmıştır (Eren, 2020):

- Açlığın ve yoksulluğun önlenmesi
- Sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi
- Nitelikli eğitimin sunulması
- Cinsiyet eşitliğinin sağlanması
- Çalışma koşullarının iyileştirilmesi
- Yenilenebilir enerjinin kullanılması
- Atıkların azaltılması
- İklim sorununa yönelik önemlerin alınması
- Üretimde kaynakların etkin kullanımının sağlanması
- Doğal yaşamın korunması
- Amaçların gerçekleştirilmesi için küresel düzeyde iş birliğinin sağlanması.

İçinde bulunduğumuz dönemde yaşanan teknolojiler gelişmeler her alanda baş döndürücü etkiler yaratmaktadır. Dördüncü sanayi devrimi; verimlilik ve üretim hızı

anlamında birçok fırsatı beraberinde getirmiştir. Endüstri 4.0'ın hayatımıza girmesinden fazla bir zaman geçmeden birey ve toplum ilişkilerinde yaşanan çarpıcı değişiklikler sonrası Toplum 5.0 kavramı gündemimize girmiştir. Toplum 5.0'ın hedefleri Endüstri 4.0 'ın getirdiği ileri teknolojinin toplum yararına kullanılması ve yaş, cinsiyet, bölge ve kültür ayrımı olmadan her bir bireyin yüksek kalitede hizmete erişebildiği, yüksek bir refah seviyesine sahip olduğu süper akıllı toplumun oluşturulmasıdır. Endüstri 4.0 devriminde yer alan dijital teknolojiler Toplum 5.0 devriminde de yer almaktadır. Ancak Endüstri 4.0'dan farklı olarak üretimin dışında; sağlık hizmetleri, ulaşım ve güvenlik hizmetleri, tarım, enerji, gıda üretimi gibi toplumu yakından ilgilendiren konular da Toplum 5.0'ın gündeminde yer almaktadır. Yeni teknolojilerin büyük şehirlerde uygulanması ile akıllı şehirler ortaya çıkacaktır. Nesnelerin interneti teknolojisi akıllı şehirlerin tasarlanmasına etkili olacaktır. İleri teknolojinin evlerde kullanılması ile evdeki tüm eşyalar internet sayesinde çalıştırılarak birbirleri ile iletişimde olmaları sağlanacaktır. Buzdolabında stok miktarı azalan ürünler için internetten sipariş verilerek insanların hayatları kolaylaştırılacaktır. Yapay zeka teknolojisinin gelişmesi ile insansız hava araçları ile internetten verilen siparişler müşteriye ulaştırılabilecek, havaalanlarında akıcı yabancı dil konuşan robotlar sayesinde iletişim sorunu yaşanmadan seyahat gerçekleştirilebilecektir. Robotik teknolojisinin gelişmesi ile üretim süreçlerinde tam otomasyon sağlandığında insanlar kendilerine ve hobilerine daha fazla vakit ayırabilecekler ve üretkenliklerini katma değer yaratan işlerde kullanabileceklerdir. Ulusal ve uluslararası stratejilerin belirlenerek Toplum 5.0' a hazır insan kaynağının yetiştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Toplumun dönüşüm süreci için bilinçlendirilmesi sürecinde üniversiteler ve sivil toplum örgütlerine çok fazla görev düşmektedir. Toplumu bir arada tutan temel değerler ve kurumlar güçlendirilmelidir. Yerel ve Ulusal sorunların teknoloji ile çözülebilmesi için bölge dinamiklerini bilen araştırmacılar iş birliği içinde çalışmalıdır (Öztürk ve Ateş, 2021).

Dördüncü sanayi devrimi üzerine inşa edilen Toplum 5.0'ı sadece Japonya sınırları içinde geçerli olan bir gelişim stratejisi olarak değerlendirmemek gerekir. Çünkü bu stratejinin genel hedefi küresel düzeydeki sorunlarla mücadele etmektir. Endüstri ile sosyal yaşamın en verimli şekilde nasıl bütünleştirilebileceğini göstermektedir. Toplumda yer alan tüm kesimlerin güçlendirilmesi, akıllı gıda ve şehirlerin oluşturulması, ekosistemin korunması gibi hedefleri bulunmaktadır. Ana hedefi ise

yaşam kalitesinin son derece yüksek olduğu insan merkezli bir toplumun inşa edilmesidir. Gelişen teknoloji sayesinde insanlar arasındaki bariyerler kaldırıldığında sosyal hayatta var olmak isteyen tüm bireyler eşit fırsatlara sahip olabilecektir. Dijital dönüşüm çağında fiziksel ortamda elde edilen veriler toplanarak yapay zeka ile analiz edilmekte ve analiz sonuçları endüstriye ve topluma faydalar sağlamaktadır. Araştırmacılar yoksulluğu önleme ve ekosistemi koruma konusunda ileri teknolojiden faydalanılabileceğini vurgulamaktadır (Akın vd., 2021).

Tüm insanlığın kaliteli yaşam sürdüğü, ekonomik gelişmeyi sosyal sorunların çözümü ile dengeleyen toplum insan merkezi toplum olarak adlandırılmaktadır. Yalnızca ekonomik büyümeye odaklanıldığında ortaya çıkan kitlesel üretim ve tüketim dünyaya zarar vermektedir. İklim değişikliği ile mücadele edebilmek için Japonya sıfır karbon toplumuna geçmek gibi bir hedef belirlemiştir. Küresel düzeydeki sorunların çözülmesi ve insanların yaşam kalitesinin yükselmesi Toplum 5.0 felsefesinin benimsenerek uygulanması ile mümkün olabilecektir. Teknolojik ilerleme çevresel tasarımlarla birleştiğinde insanların daha iyi yaşam sürdürebileceği bir dünya ortaya çıkacaktır. Böylece bireyler, sürdürülebilir kalkınmaya zarar vermeden ihtiyaçlarını karşılayabileceklerdir. Toplum 5.0 felsefesinde çalışanlardan daha fazla verim alınabilmesi için çalışan konforunun ön planda tutulduğu, akıllı teknolojilerin kullanıldığı, çalışan yetkinliklerinin sürekli eğitimle geliştirildiği, performans takibinin yapıldığı bir yönetim anlayışı benimsenmelidir. Çalışma ortamı daha güvenli, sağlıklı ve huzurlu bir ortama dönüştürüldüğünde çalışanların iş tatmini artarak performansına olumlu yansıyacaktır. Toplum 5.0'ın beraberinde getirdiği yenilikler çalışma hayatını dönüştürerek insan robot iş birliğinin ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Akıllı sistemlerin insan zekasıyla iş birliği yaptığı bir ortamda daha güvenli ve daha sağlıklı bir çalışma ortamı oluşturulabilecektir. Böyle bir ortamda rutin işler robotlar tarafından yerine getirilirken yaratıcılık gerektiren işler insanlar tarafından yerine getirilecektir. Tekrarlanan basit işler robotlar tarafından yapıldığında iş kazalarında meydana gelen azalış çalışanlar için daha güvenli bir çalışma ortamının oluşturulmasını sağlayacaktır. Yeni dünyada dijital beceriler, medya okur yazarlığı, liderlik, esneklik, sosyal ve teknik beceriler iş görenlerde aranan yetkinlikler olacaktır. Çalışanlar yetkinliklerini geliştirerek kendini yönetebilirse ve iş yaşam dengesini sağlarsa daha mutlu olacaklardır (Kişi, 2021).

3.6. Metaverse: Teknolojinin Paralel Evreni

Metaverse kavramı; Yunanca'da öte anlamına gelen "meta" ile İngilizce'de evren anlamına gelen "universe" kelimelerinin birleşiminden oluşarak evrenötesi anlamına gelmektedir. Sanal gerçeklik ve arttırılmış gerçeklik teknolojilerinden faydalanılan metaverse evrende yaratılan üç boyutlu bir avatar ile çalışmak, gezmek, alışveriş yapmak, etkinliğe katılmak, oyun oynamak mümkün olabilecektir. Bu evrende, insanlar kendileri ile aynı fiziksel ortamda bulunmayan insanlarla etkileşim kurabilecektir. Facebook şirketi 1 Aralık itibariyle ismini Meta olarak kullanacağını duyurarak simgesini mavi sonsuzluk olarak değiştirdi. Facebook'un kurucu olan Mark Zuckerberg metaverse dünyasında hayal edilen birçok şeyin gerçekleştirilebileceğini belirterek işe gelmeden ofise ya da bir konser etkinliğine hologram ile ışınlatabileceğini duyurdu. Önümüzdeki on yıl içinde metaverse dünyasında milyarca insanın var olması, yaratıcı işlerin ve dijital ticaretin geliştirilmesi planlanmaktadır.

1980'lerden bugüne bilgisayar ve internet teknolojilerinde yaşanan devrim dikkate alındığında bugün dile getirilen Metaverse kavramının büyük bir değişimin habercisi olduğunu söyleyebiliriz. 20 yıl içinde sosyal medyada yaşanan değişimi düşündüğümüzde 20 yıl sonra Metaverse dünyasının da gittikçe büyüyecek bir teknolojik alan olduğunu göreceğiz. Mark Zuckerberg gibi Elon Musk da gerçek dünyada gibi insanların gezeceği, toplantılara katılım sağlayacağı, alışveriş yapabileceği sanal bir evren inşa etmeyi planlamaktadır. Yaratılan dijital evrende kripto paralar geçerli olacağı yeni bir ekonomi modeli oluşacaktır. Elon Musk neuralink projesi ile insan beyninin bu evrene bağlanabilmesi için çalışmalar yürütmektedir. Elon Musk insan beynine entegre edilecek çip ile işleyecek olan bir siber alan yaratmayı hedeflemektedir. Günümüzde birçok büyük şirket kripto paraların ve şifreleme teknolojisinin kullanıldığı sanal evrenler yaratarak bu evrendeki sanal arsaları satışa çıkarmıştır. İnsanlar kendilerine ait olan avatarı ile metaverse evreninde yer alacak diğer avatarlarla etkileşimde bulunarak eğlenecek, değer üretecek ve para kazacaklar (Mystakidis, 2022). Metaverse kavramının bu kadar popüler olmasının nedenlerinden biri de tüm dünyayı etkisi altına alan koronavirüs pandemisidir. Pandemi sürecinde insanlar evlerinde kalması ve birçok şeyi dijital ortamda gerçekleştirmeye başladı. Dijital etkileşimin artışı Metaverse kavramına duyulan ilginin de artmasını sağladı. Gerçek zamanlı 3D grafikler, kişiye özel avatarlar ve

oyunların dışında Metaverse evrende insanlar arasında etkileşimin olduğu, değer yaratılarak para kazandıran ekonomik bir sistemin oluşturulması amaçlanmaktadır. Şu an bazı insanlara bilim kurgu gibi gelse de yakın gelecekte birçok aktivitenin sanal bir evrende gerçekleştirileceği bir ortam yaratılacaktır (www.donanimhaber.com, 2021).

3.7. Blockchain Teknolojisi: Endüstri 4.0'ın İtici Gücü

Bitcoin para biriminin 2009 yılında piyasaya sürülmesi ile blok zincir teknolojisi ilgi çekmeye başlamıştır. Blok zincir teknolojisi alıcı ve satıcı arasında direkt ilişki kurulmasını sağlayan, 3. kişilere olan bağımlılığı ortadan kaldıran, düşük maliyetli dünyanın her yerine para transferine imkân veren bir sistemdir. Sadece sanal para transferiyle sınırlı olmayıp sayısal ve fiziksel varlıkların izlenmesi ve bu varlıklar üzerinde yapılan işlemlerin takip edilmesi için de kullanılmaktadır. Merkezi otoriteye bağlı olmayan dijital paralar zamandan ve mekândan bağımsız olarak diğer para birimleri ile takas edilebilmektedir. Bitcoin sahipleri kendilerine ait olan şifreyle sistemdeki işlemlerin onlara ait olduğunu kanıtlayarak harcama ya da transfer yapabilir. Bitcoin teknolojisi temel alınarak altcoin adı verilen kripto paralar da geliştirilmiştir. Bitcoin ve altcoinler aynı piyasada işlem gören dijital paralardır. Kripto para birimlerinin en büyük avantajı yüksek işlem hızı ve düşük maliyet sağlamalarıdır. Özellikle uluslararası para transferlerinde herhangi bir banka ya da kuruma komisyon vermeden istenilen kişiye para transferi yapılabilir. Günümüzde pek çok ülke blok zincir teknolojisini ödeme sistemlerine dahil etmek ve işlemlerin güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamak için çalışmalar yürütmektedir. Endüstri 4.0 ile gelişen teknolojiler sayesinde insana olan ihtiyaç azalacak ve işler makineler arasında iletişimin sağlanması ile yürütülecektir (Bodkhe vd., 2020). Bu iletişimin sağlanması, dışarıdan yapılan müdahale ile işleyişin bozulmasını önlemek için iletişim süreçlerinde blok zincir teknolojilerinden yararlanılması planlanmaktadır. Kripto para altyapısını oluşturan blok zincir teknolojisi gelecekte günlük hayatımızın bir parçası haline geldiğinde dijital dönüşüm gerçekleşmiş olacaktır (Göktaş ve Aksu, 2021).

3.8. Chat GPT vb. Doğal Dil İşleme Alanında geliştirilmiş Yapay Zeka Teknolojileri

Chat GPT, doğal dil işleme (NLP) alanında geliştirilmiş bir yapay zeka teknolojisidir ve insan dilini anlama ve üretme konusunda son derece başarılıdır. Z Kuşağı, Chat GPT vb. yapay zeka teknolojilerinden faydalanarak birçok alanda avantaj elde edebilir. Bu teknolojinin Z Kuşağı için faydalı olabileceği bazı örnekler şunlardır:

Kişisel yardımcılar: Chat GPT teknolojisi, Z Kuşağı için kişisel yardımcılar gibi görevlerde kullanılabilir. Z Kuşağı, Chat GPT destekli bir kişisel asistan kullanarak, planlama, hatırlatmalar, alışveriş listeleri gibi günlük işlerini hızlı ve kolay bir şekilde yönetebilir.

Eğitim: Chat GPT teknolojisi, Z Kuşağı için eğitimde de kullanılabilir. Chat GPT destekli bir öğrenme yönetim sistemi, Z Kuşağı öğrencilerinin sorularını yanıtlayabilir, ödevlerini kontrol edebilir ve hatta bir konuda öğrenme önerileri sunabilir.

İşletmeler: Chat GPT teknolojisi, işletmeler için de faydalı olabilir. Z Kuşağı, Chat GPT destekli bir müşteri hizmetleri botu kullanarak, sorularını yanıtlayabilir, şikayetlerini iletebilir ve hatta siparişlerini verebilir.

Yaratıcı yazarlık: Chat GPT teknolojisi, Z Kuşağı için yaratıcı yazarlıkta kullanılabilir. Z Kuşağı, Chat GPT destekli bir araç kullanarak, öykülerini yazabilir, şiirler oluşturabilir veya bir senaryo yazabilir.

Sağlık: Chat GPT teknolojisi, sağlık alanında da kullanılabilir. Z Kuşağı, Chat GPT destekli bir sağlık danışmanı kullanarak, semptomları hakkında bilgi alabilir, sağlık sorunları için öneriler alabilir ve hatta bir sağlık uzmanıyla görüşmeden önce bir ön teşhis yapabilir.

Bu örneklerin yanı sıra, Chat GPT teknolojisi, Z Kuşağı için birçok başka alanda da kullanılabilir. Ancak, Chat GPT teknolojisinin doğru kullanımı önemlidir. Chat GPT teknolojisi, Z Kuşağı için birçok fayda sağlayabilirken, doğru kullanımı için bazı önemli noktalara dikkat etmek gerekir. Bunlar şunlardır:

Veri Gizliliği: Chat GPT teknolojisi, kullanıcının doğal dilini anlamak ve yanıt vermek için kullanıcı verilerini analiz eder. Bu nedenle, Chat GPT teknolojisi kullanırken, kullanıcıların gizliliğinin korunmasına özen göstermek önemlidir.

Doğruluk: Chat GPT teknolojisi, doğru şekilde eğitilmediğinde yanlış yanıtlar verebilir. Bu nedenle, teknolojiyi doğru bir şekilde eğitmek ve güncellemek önemlidir. Ayrıca, kullanıcının yanlış anlaşılması veya yanlış bilgilendirilmesi gibi hataların önlenmesi için doğru kontrollerin yapılması gerekmektedir.

Eğitim ve Deneyim: Chat GPT teknolojisi, kullanımı kolay bir teknoloji olsa da, doğru şekilde kullanmak için eğitim ve deneyime ihtiyaç vardır. Doğru eğitim ve deneyim, kullanıcıların teknolojinin tam potansiyelinden faydalanmasını sağlar.

Etik İlkeler: Chat GPT teknolojisi, insanlarla etkileşimde bulunurken etik ilkelerin takip edilmesi önemlidir. Bu nedenle, teknolojinin etik ilkelere uygun olarak kullanılması ve insanlara zarar vermemesi gerekmektedir.

Çeşitlilik ve Eşitlik: Chat GPT teknolojisi, farklı kültürler, cinsiyetler ve yaş grupları arasında kullanıldığında daha başarılı olabilir. Bu nedenle, teknolojinin çeşitlilik ve eşitlik ilkesine uygun bir şekilde kullanılması, daha iyi sonuçlar alınmasını sağlar.

Chat GPT ve benzeri teknolojilerin amaçları, insanların zamanlarını daha verimli kullanmalarına yardımcı olmak ve bazı işleri daha hızlı ve doğru bir şekilde yapmak için geliştirilmiştir. Bu nedenle, ChatGPT ve benzeri teknolojiler insanların işlerini elinden almak yerine, onların işlerini daha etkili bir şekilde yapmalarına yardımcı olabilir (Felten vd., 2023). Örneğin, bir müşteri hizmetleri temsilcisi için ChatGPT, müşterilerin sorularına hızlı ve doğru cevaplar vermek için kullanılabilir. Bu, temsilcinin daha fazla müşteriye hizmet etmesine olanak tanırken, aynı zamanda müşterilerin daha iyi bir deneyim yaşamasına da yardımcı olur.

3.9. Dijital Dönüşümde Covid-19 Pandemisinin Rolü

2019 Aralık ayında Çin'in Vuhan eyaletinde başlayan koronavirüs pandemisi tüm dünyayı derinden etkilemiştir. Türkiye'de 10 Mart 2020 tarihinde ilk vakanın tespit edilmesinin ardından ekonomik, sosyal ve toplumsal tedbirler alınmıştır. İlk olarak yüz yüze eğitimden uzaktan eğitim modeline geçiş kararı alınmış, uluslararası seyahatlere yönelik kısıtlamalar getirilmiştir. 65 yaş üzeri kişilerin koronavirüsten daha fazla etkilenmesi nedeniyle bu yaş grubuna sokağa çıkma kısıtlaması getirilmiştir. Ayrıca gençlerin bulaş riski taşımaları sebebiyle 18 yaş altı kesim de sokağa çıkma kısıtlamasına tabi tutulmuştur. Seyahat kısıtlamaları ile yolcu hareketliliği daralmış, eğitimde uzaktan eğitim modeli uygulanmış, sportif ve sanatsal etkinlikler

durdurulmuş, turizm sektörü durma noktasına gelmiştir. Üretim sektöründe sosyal ve fiziksel mesafe tedbirleri çerçevesinde üretim süreçleri sürdürülmüş olup; uzaktan çalışmanın uygulanabildiği alanlarda uzaktan çalışma modeline geçiş yapılmıştır. Yaşanan pandemi ekonomik ve sosyal hayatı çok derin etkilemiş temel hizmetler dışında süreçler durma noktasına gelmiştir (Soylu, 2020).

Covid 19 pandemisinden turizm, seyahat, konaklama, restoran, perakende vb sektörler olumsuz etkilenmiştir. Eğitim faaliyetleri uzaktan eğitimle sürdürüldüğünden eğitim sektörü hızlı bir şekilde dijitalleşmiştir. Sağlık sektörü salgının merkezindeki sektör olduğundan bir yandan kesintisiz sağlık hizmeti sunulmaya çalışılmış bir yandan da çalışan sağlığının korunması amaçlanmıştır. Bireylerin büyük çoğunluğunun evlere kapanması ile internet üzerinden alışveriş yapılması yaygınlaşmıştır. Salgının etkisi ile beklenen dijital dönüşüm hızlı bir ivme kazanmıştır. Karantina döneminde toplantılar Zoom ve Teams gibi platformlar üzerinden yapılmış, bankalardaki işlemler online iletişim kanalları ile yürütülmüştür. Süreç içinde geleneksel yöntemlerden uzaklaşarak dijital ortamlara geçilmiştir. Salgın süreci; e ticaret, dijital paranın yaygınlaşması, yapay zeka teknolojilerinden faydalanılması, sağlık sektöründe dijitalleşme, eğitim sektöründe dijitalleşme gibi birçok alanda dijital dönüşümün yaşanmasını beraberinde getirmiştir (Marangoz ve Özen, 2021).

Gelecek dönemde birçok sektörde yaşanan dönüşüm kalıcı hale gelecektir. Yeni iş modellerinin geliştirilmesi, tedarik zincirinin sürdürülebilir hale gelmesi, üretim süreçlerinde yeni teknolojilerden faydalanılması, perakende sektörünün artan oranda dijitalleşmesi, uzaktan çalışmanın yaygınlaşması ve kalıcı hale dönüşmesi, dijital altyapının oluşturulmasına yatırım yapılması önümüzdeki dönemde üzerinde durulan konulardan olacaktır (Can, 2021). Pandemi sürecinde dijitalleşmenin önemi daha da artmış olup dijitalleşme yönünde karar alarak uygulayan işletmeler büyüyerek karlılıklarını arttırmıştır. Önümüzdeki süreçte dijital dönüşümü gündemlerine alan işletmeler fırsatları değerlendirerek rakiplerinin önüne geçeceklerdir. Önümüzdeki 10-20 yıl içinde teknoloji üreten, geleceği tasarlayan bir nesil dünyaya egemen olacaktır. Bu yarışta geri kalmamak için eğitim kurumları, kamu kurumları ve özel sektör arasında iş birliği yapılarak önümüzdeki süreçte ihtiyaç duyulacak niteliğe sahip gençler yetiştirilmeli ve bu gençlere istihdam alanları yaratılarak ülkemizin büyümesi ve kalkınması sağlanmalıdır.



4. Z KUŞAĞI ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN ENDÜSTRİ 4.0 ALGISI

Teknolojinin en üst seviyeye ulaştığı dönemde dünyaya gelen Z kuşağı üyeleri için uzaklık kelimesi anlamsız hale gelmiş olup; tek tuşla bilgiye erişebilmekte ve iletişim kurabilmektedirler. Mobil cihazlardan uzak bir hayatı düşünemeyen Z kuşağı mensupları yapmış oldukları işin sonucunu hemen görmek istemektedirler. Aynı zaman dilimi içinde birçok işle meşgul olabilen bu kuşak diğer kuşaklara kıyasla duyu organlarını daha koordineli bir şekilde kullanabilmektedir. Yeniliğe ve değişime çok hızlı bir şekilde uyum sağlayabildiklerinden çalışma hayatında da yeniliğin ve teknolojinin kullanıldığı, yaratıcı fikirlerin desteklendiği işletmelerde çalışmayı tercih etmektedirler. Haftalık çalışma saatlerini doldurmak yerine kendilerini geliştirebildikleri, kalıplara dahil olmadan uzmanlaşabildikleri, bireysel ihtiyaçlarını da karşılayabildikleri çalışma ortamlarında yer almayı arzulamaktadırlar. Hiyerarşik farklılıklardan hoşnut olmayan, çalışılan işletmeye karşı bağlılık duygusu zayıf olan bu kuşağı elde tutabilmek için yönetsel pozisyonlardaki kişilerin farklı stratejiler geliştirmesi gerekmektedir. Çünkü Z kuşağı yöneticiden ziyade bir lider ile çalışmayı talep etmektedir. Lider olarak görmek istedikleri kişi de sadece çalışma hayatında değil, her zaman destek olarak yol gösteren kişi olmalıdır (Kavak ve Şener, 2021).

Geleceğin insan kaynağı olarak ifade edilen Z kuşağı şu an eğitim hayatında yer alan veya bu kuşağa mensup olup da çalışma hayatına başlamış kişilerden oluşmaktadır. Endüstri 4.0 ile işletmeler yeni üretim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanabilmek ve kazançlarını arttırabilmek için daha yetkin bir işgücüne ihtiyaç duyacaktır. İşgücünün değişen yapısı nedeniyle önümüzdeki süreçte dijital yetkinliğe sahip çalışanlara olan talep artacaktır. Z kuşağına gelecekte aranacak yetkinlikleri kazandırabilmek için devlete, üniversitelere ve araştırma kuruluşlarına büyük görevler düşmektedir. Endüstri 4.0 'ın getireceği yeni istihdam fırsatları doğrultusunda geleceğin çalışanları olan Z kuşağı için üniversitelerin eğitim programlarını güncellemesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Özellikle fen bilimleri alanında disiplinlerarası yaklaşımların benimsenmesi ve bu doğrultuda yeni öğretim programlarının tasarlanması önem taşımaktadır. Böylece bu gençler almış oldukları eğitim sonucu Endüstri 4.0'ın özünü oluşturan veri analizi, robotik, programlama, yazılım, siber güvenlik gibi alanlarda beceri düzeyi yüksek çalışan ihtiyacını karşılayacaktır (Davutoğlu, 2020).

4.1. Araştırmanın Amacı ve Araştırma Soruları

Araştırmanın amacı, Endüstri 4.0 sürecinin önemli bir aktörü olan Z kuşağı üniversite öğrencilerinin dijital dönüşüm sürecine hazırlık düzeylerini ölçmek ve Endüstri 4.0 kavramı, fırsatları ve tehditleri hakkında farkındalık düzeylerini belirlemektir. Bu bağlamda, üniversite öğrencilerinin Endüstri 4.0 sürecine yönelik hazırlıklarının yeterliliğini, eğitim sisteminin bu sürece hazırlayıcı olup olmadığını, çalışma hayatının dönüşümüne hazır olup olmadıklarını, yetkinlik düzeylerinin yeterli olup olmadığını ve geleceğe yönelik işsizlik korkusu yaşıyor yaşamadıklarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırma sonuçları, Türkiye genelinde Endüstri 4.0 sürecine hazırlayıcı bir eğitim seferberliğinin gerekip gerekmediğini de ortaya koymayı hedeflemektedir. Araştırmanın amacı doğrultusunda yapılan anket çalışması sonucunda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

- 1) Endüstri 4.0 kavramı ve bileşenleri Z kuşağı tarafından biliniyor mu?
- 2) Lisans düzeyinde öğrenim gören üniversite öğrencileri dijital dönüşüm sürecinin getireceği fırsatlar ve tehditler konusunda farkındalık geliştirmiş mi?
- 3) Z kuşağı mensupları mevcut yükseköğretim sisteminin Endüstri 4.0 sürecine hazırlayıcı bir eğitim sunduğunu düşünüyor mu?
- 4) Z kuşağı mensupları Endüstri 4.0 ile çalışma hayatının dönüşümüne hazır mı?
- 5) Z kuşağı mensupları yetkinlik düzeyinin bu sürece adaptasyonda yeterli olduğunu düşünüyor mu?
- 6) Z kuşağı mensupları geleceğe yönelik işsizlik korkusu yaşıyor mu?
- 7) Endüstri 4.0 sürecini yakalayabilmek için Türkiye genelinde ilkökul sıralarından üniversite düzeyine kadar topyekün bir eğitim seferberliği gerekiyor mu?

4.2. Araştırmanın Sınırlılıkları

Lisans düzeyinde öğrenim gören Z kuşağı öğrencilerinin Endüstri 4.0 algısının araştırıldığı çalışma “2021-2022” yıllarında arasında yürütülmüştür. Çalışmanın belirtilen tarih aralığında Yalova Üniversitesi’nde öğrenim gören öğrencilerden elde edilen verilere dayanan bulguları içermesi, bu araştırmanın sınırlılıklarını oluşturmaktadır. Bu alanda hazırlanan bilimsel çalışmaların yeterli düzeyde olmaması araştırmanın teorik altyapısının oluşturulmasında sınırlılıklara yol açmıştır. Veri

toplanacak katılımcıların online ortamda iletilen anket sorularını yanıtlama oranının düşüklüğü de çalışmanın yöntemsel sınırlılığı olarak ortaya çıkmıştır. Bu durumda sağlıklı verinin elde edilebilmesi için online anket uygulamasından yüz yüze anket uygulamasına geçilerek veri toplama süreci hızlandırılmıştır. Çalışma kapsamında özgün bir ölçek geliştirmek amacıyla hareket edilerek keşfedici niteliğe sahip bir araştırma yapılması hedeflenmiştir. Anket sorularının oluşturulması, yapılandırılması ve değerlendirilmesi olmak üzere üç aşamalı bir ölçek geliştirme süreci takip edilmiştir. Anket geliştirme süreci de zamansal sınırlılık olarak ifade edilebilir.

4.3. Araştırmanın Yöntemi

Z kuşağının dijital dönüşüm farkındalığının değerlendirildiği tez çalışmasında hedef kitle Yalova Üniversitesi'nde lisans düzeyinde öğrenim gören Z kuşağı mensuplarıdır. Araştırma 2021-2022 yılları arasında yürütülmüş olup; keşfedici niteliğe sahip özgün bir ölçek geliştirilerek oluşturulan anket sorularının güvenilirliği test edildikten sonra araştırma evrenini temsil edebilecek yeterliliğe sahip hedef kitleye anket soruları yöneltilmiştir. Katılımcılara yüz yüze ve/veya anket sorularının öğrencilere online ortamda sunulması yoluyla ulaşılmıştır. Toplanan anket verileri uygun formatta SPSS programına aktararak analiz edilmiştir. Verilerin analiz edilmesiyle ortaya çıkan bulgular araştırma amaçlarımız göz önünde bulundurularak yorumlanmıştır.

4.4. Anket Ölçeğinin Geliştirilmesi

Z kuşağı öğrencilerinin Endüstri 4.0 algısını ölçmeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracının geliştirilmesi hedeflenmiştir. Özgün bir ölçek geliştirme amacıyla hareket edilerek keşfedici niteliğe sahip bir araştırma yapılması amaçlanmıştır. Anket sorularının oluşturulması, yapılandırılması ve değerlendirmesi olmak üzere üç aşamalı bir ölçek geliştirme süreci takip edilmiştir. Oluşturulan anket soruları 50 kişilik bir öğrenci grubuna yöneltilerek test edilmiş ve öğrencilerden gelen geri bildirim doğrultusunda içerik analizi yapılarak nihai anket soruları oluşturulmuştur. Ölçeğin güvenilirliği test edilerek .855 cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı belirlenmiştir. Geliştirilen ölçek modelinin istatistiksel olarak uygun olduğu, geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu görülmüştür.

Çalışma kapsamında hazırlanan ölçek üç bölümden oluşan bir anket formu haline getirilmiştir. Birinci bölümde katılımcıların demografik özelliklerini belirlemeye

yönelik sorular yer alırken, ikinci bölümde Endüstri 4.0 kavramlarının bilinirliğine ilişkin checklist sunulmuş ve üçüncü bölümde likert ölçeğine göre hazırlanan araştırma soruları yer almıştır. Ölçekte yer alan sorularla ilgili katılma düzeyi belirtmek için 5’li Likert Tipi dereceleme kullanılmıştır. Bu dereceleme “kesinlikle katılıyorum (5), katılıyorum (4), kararsızım (3), katılmıyorum (2), kesinlikle katılmıyorum (1)” şeklinde planlanmıştır.

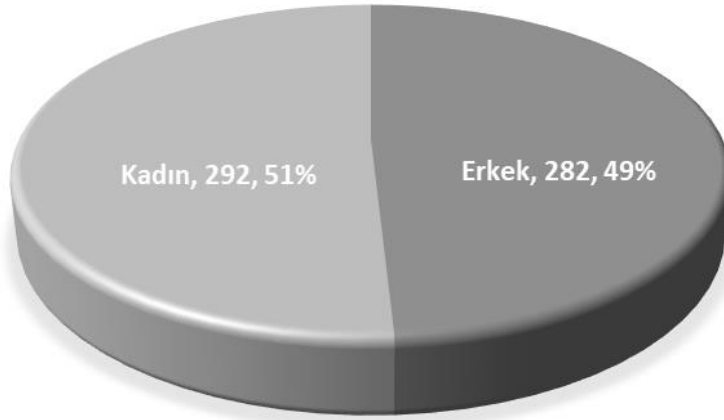
4.5. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi

Araştırma, Yalova Üniversitesinde lisans düzeyinde öğrenim gören Z kuşağı mensubu öğrencileri kapsamaktadır. Araştırma evreni içinde amaca uygun bir yöntemle belirlenen ve evreni temsil eden elemanlar kümesi örneklem olarak tanımlanır. Örneklem üzerinden evren hakkında birtakım çıkarımlar yapacağımızdan örneklem büyüklüğünün evreni temsil edebilecek yeterlilikte bir büyüklüğe sahip olması gerekmektedir. Araştırmalar zaman alan, finansal yük getiren, işgücü gerektiren aktivitelerdir. Örneklem büyüklüğü arttıkça araştırmaya harcanan bütçe ile verilerin toplanması ve analiz edilmesi için harcanan zaman da artacaktır. Bilimsel çalışmanın temelini oluşturan örneklemden toplanacak veriler ile gerekli istatistiki analizler yapılacaktır. Bu doğrultuda evreni temsil edebilecek yeterliliğe sahip en makul örneklemi belirlemek son derece önemlidir (Baştürk ve Taştepe, 2013).

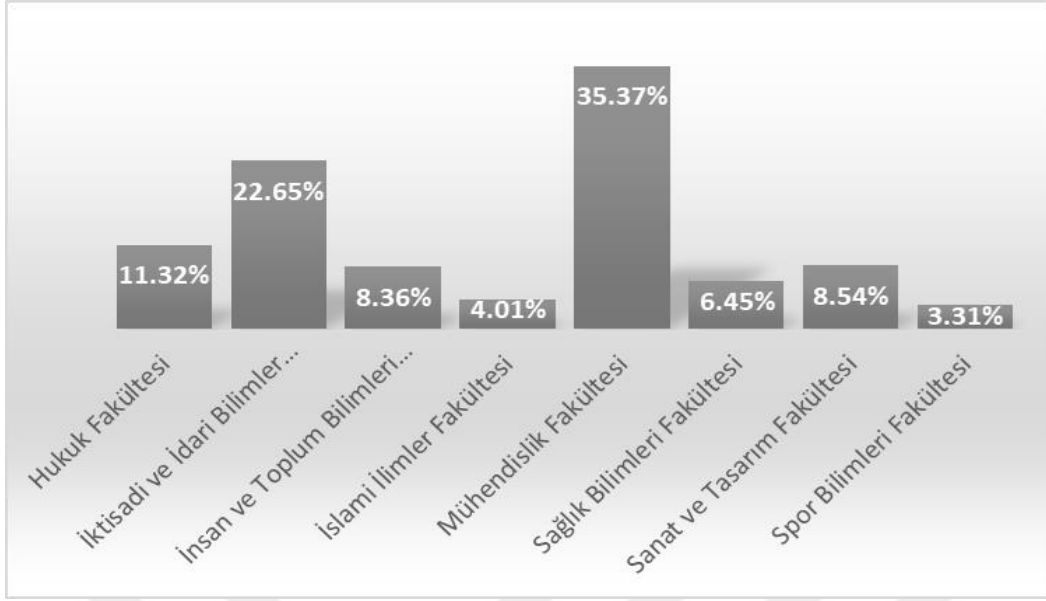
Sonsuz evrende %5 örnekleme hatası göz önünde bulundurularak seçilen 384 örneklem sayısı güvenilir sonuçlar vermektedir. Seçilen %5 hata oranına göre belirli bir evren büyüklüğünden sonra örneklem büyüklüğünün arttırılmasına gerek bulunmamaktadır. Toplamda 574 kişi tarafından yanıtlanan anket sorularına 292 kadın ve 282 erkek öğrenci katılım sağlayarak yapılan çalışmaya destek sunmuştur. Yapılan araştırma kapsamında seçilen 574 örneklem büyüklüğünün sağlıklı sonuçlara ulaşmak açısından yeterli olduğu görülmektedir (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004).

4.6. Araştırma Bulgularının Yorumlanması

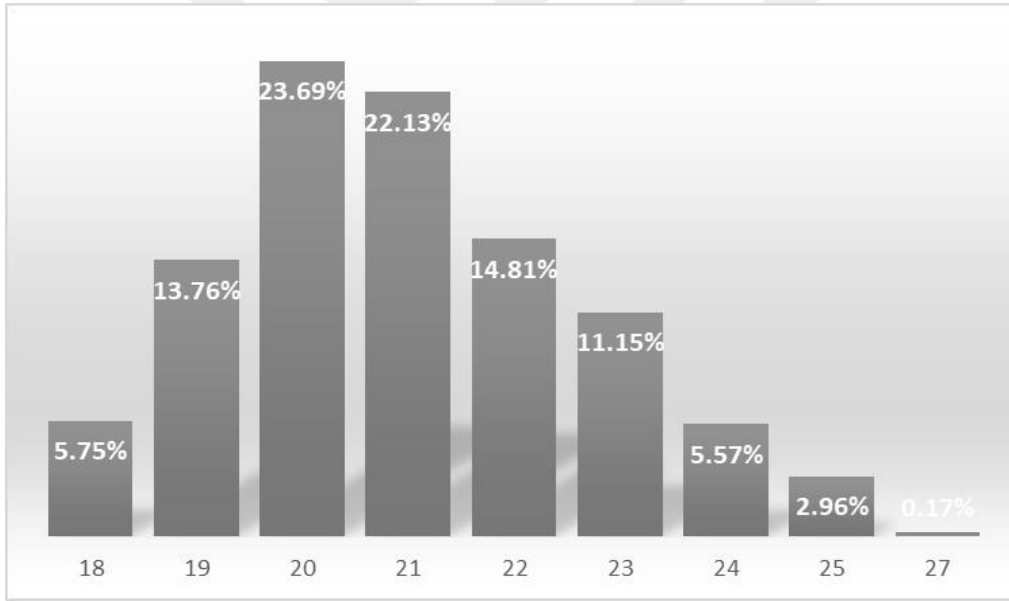
Çalışma kapsamında online ortamda hazırlanan anket soruları hedef kitleye yöneltilmiştir. Hedef kitle olarak tanımlanan Z kuşağı mensubu lisans öğrencilerine ulaşabilmek için öncelikle Rektörlük izni alınmıştır. Alınan izin doğrultusunda hazırlanan sorular e-posta ortamında ilgili öğrencilere ulaştırılmıştır. Ancak bu yöntemle soruları yanıtlayan öğrencilerin çok az olduğu görülmüş ve öğrencilerle yüz yüze bir araya gelerek sürecin daha etkili bir şekilde yürütülebileceği kanaatine varılmıştır. Bu doğrultuda iletişimde olunan bazı akademisyenlerle görüşülerek derslere katılım yoluyla anket sorularının katılımcılar tarafından yanıtlanması hedeflenmiştir. Ders esnasında anket sorularına yönlendiren barkod görseli öğrencilere okutulmuş ve öğrenciler gönüllü katılımı anket sorularına erişim sağlayarak online ortamda hazırlanan anket sorularını yanıtlamışlardır. E-posta ile gönderilen anketleri yanıtlama oranı çok düşükken; yüz yüze ortamda uygulanan anket yanıtlama oranlarının oldukça yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Toplanan anket verileri uygun formatta SPSS programına aktarılarak analiz edilmiştir. Verilerin analiz edilmesiyle ortaya çıkan bulgular araştırma amaçlarımız göz önünde bulundurularak yorumlanmıştır.



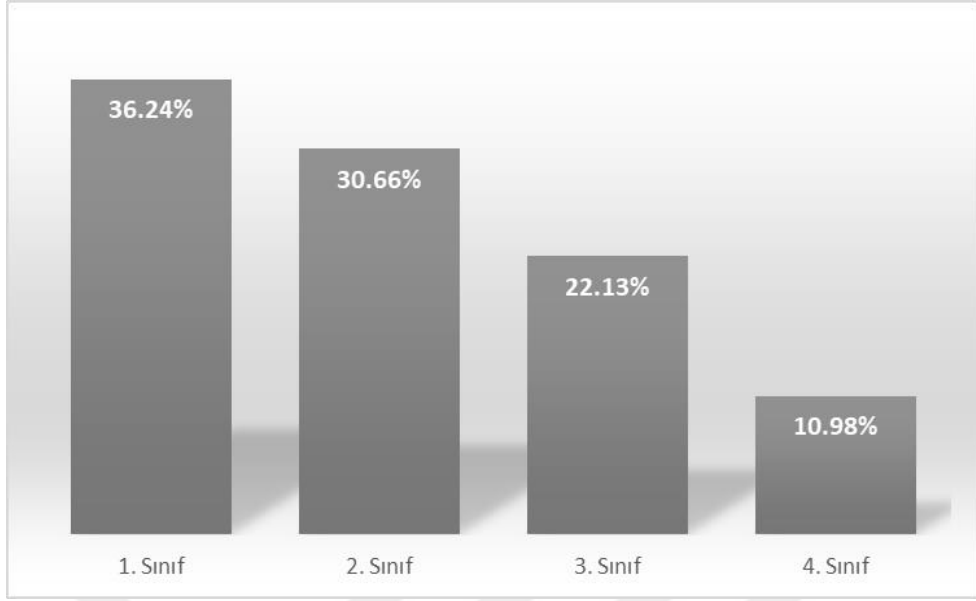
Şekil 4.1. Katılımcıların cinsiyete göre dağılımı



Şekil 4.2. Katılımcıların fakülteye göre dağılımı

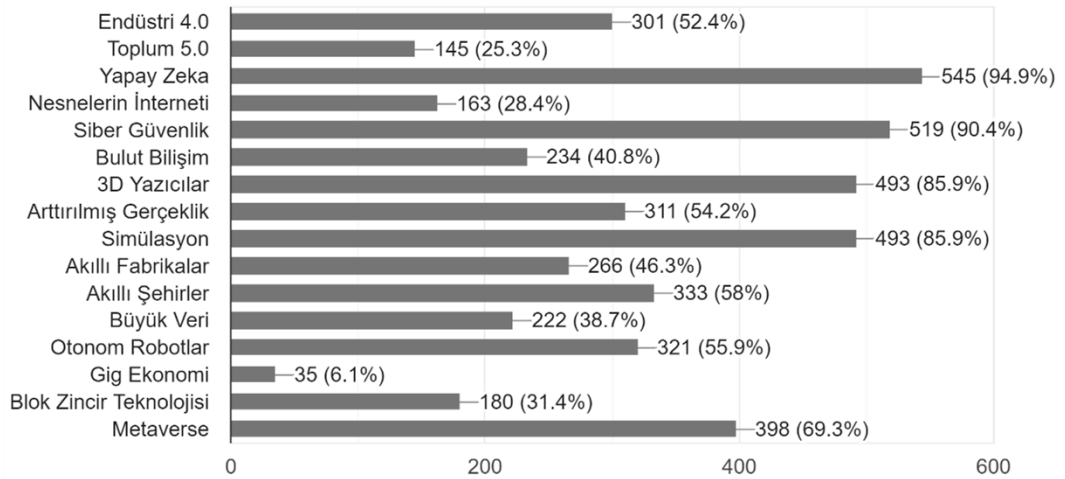


Şekil 4.3. Katılımcıların yaşa göre dağılımı



Şekil 4.4. Katılımcıların sınıfa göre dağılımı

Öğrencilerin dördüncü sanayi devrimine yönelik farkındalık düzeyinin ölçüldüğü anket çalışmasından elde edilen veriler araştırma sorusu bazında yorumlanmıştır. Demografik özelliklerin belirlendiği soruların ardından dördüncü sanayi devriminde etkili olacak kavramların bilinirliğine ilişkin hazırlanan soru öğrencilere yöneltilmiştir. Katılımcılar ilgili kavramları daha önce duyup duymadıklarını anket formu üzerinde belirtmişlerdir.



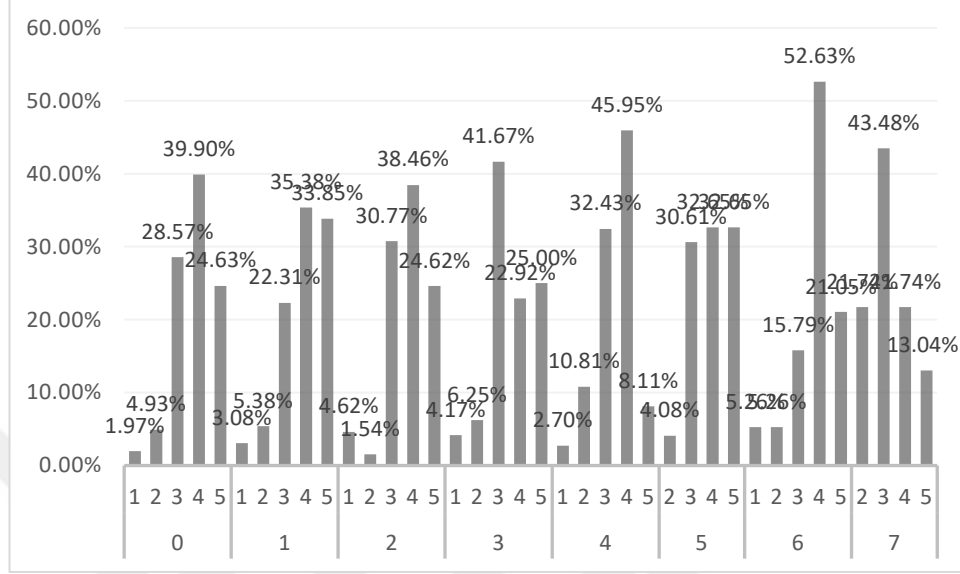
Şekil 4.5. Endüstri 4.0 kavramlarının bilinirliği

Yapay zeka, siber güvenlik, 3D yazıcılar, simülasyon gibi kavramlar öğrencilerin büyük bir yüzdesi tarafından daha önce duyulmuş iken Toplum 5.0, nesnelerin interneti, büyük veri, bulut zincir teknolojisi ve gig ekonomi kavramlarının bilinirlik

yüzdesinin düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Dijitalleşme ile hızlı bir büyüme ivmesi kazanan gig ekonomisinde geçici ve serbest çalışma şekillerinin yer aldığı, çalışanların uzun vadeli istihdam yerine proje bazlı bağımsız olarak hizmeti sunduğu bir çalışma modeli hakimdir. Katılımcıların sadece yüzde 6'sı bu kavramı daha önce duyduğunu belirtmiştir. Teknolojiyi içselleştirilmiş bir toplum olarak ifade edilen Toplum 5.0'ın merkezinde insanların yaşam kalitesinin artırılması bulunmaktadır. Makine ve insan iş birliğinin verimli bir şekilde sağlandığı, teknolojik gelişmelerin toplumsal sorunlara çözümler ürettiği, refah seviyesi yüksek olduğu insan merkezli bir toplum inşa etmek amaçlanmaktadır. Katılımcıların sadece yüzde 25'i daha önce Toplum 5.0 kavramını duyduğunu ifade etmiştir. Nesnelerin interneti teknolojisi hem üretim hem de kişisel ihtiyaçların karşılanmasında son dönemde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak öğrencilerin sadece yüzde 28'lik kısmı bu teknolojiyi daha önce duyduğunu belirtmiştir. Bazı kavramlarının bilinirlik yüzdesinin düşük olması; öğrencilerin önümüzdeki sürece ilişkin farkındalık düzeyinin artırılması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

Katılımcıların görüşlerini ölçmek amacıyla hazırlanan kapalı uçlu sorulardan oluşan likert ölçeği beşli bir değerlendirme skalası tercih edilerek oluşturulmuştur. Böylece katılımcılar değerlendirme yaparken karşıt taraflardan birini seçebilirler. Dereceleme “kesinlikle katılıyorum (5), katılıyorum (4), kararsızım (3), katılmıyorum (2), kesinlikle katılmıyorum (1)” şeklinde yapılmıştır. Nitel konuların araştırılmasında tutarlık sağlayan likert ölçeği soruları ile tanımlanmış seçenekler ile sağlıklı ölçümler yapılabilmektedir.

İçinde bulunduğumuz çağda üretim ve iş yapma biçimlerinde yaşanan dijital ve teknolojik dönüşüm olarak tanımlanan Endüstri 4.0 sürecinin insanlığın karşısına çıkaracağı tehditler ve fırsatlar hakkında bilgi sahibiyim.

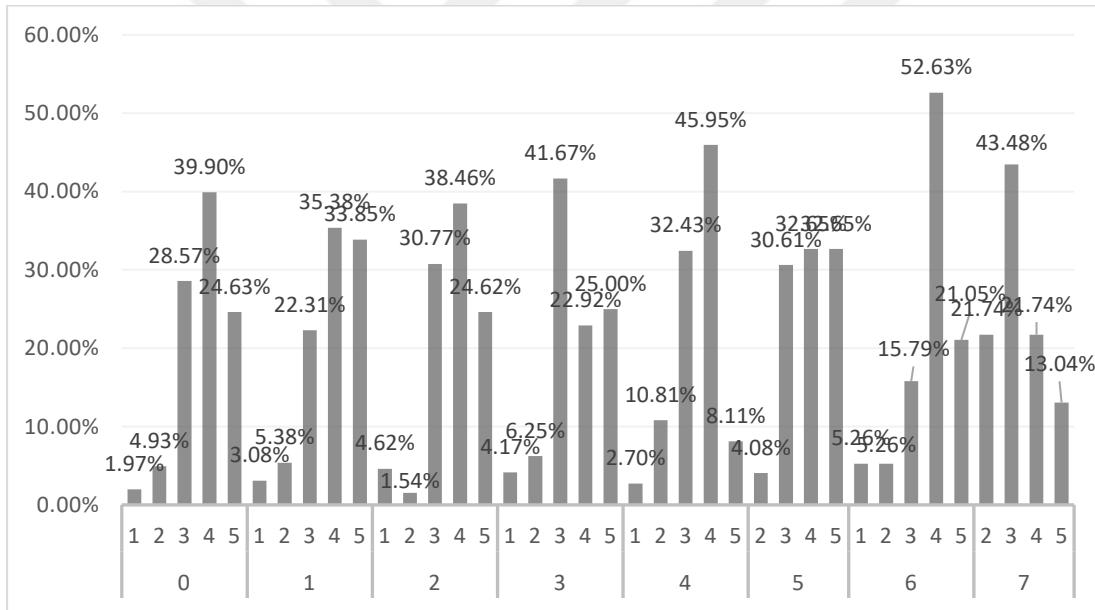


Şekil 4.6. Fırsatlar ve tehditlere ilişkin farkındalık

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Endüstri 4.0 süreci sadece üretim süreçlerini değil aynı zamanda eğitim süreçlerini ve işgücü planlamasını da etkileyecektir. Yaşanan diğer devrimlerde olduğu gibi süreç beraberinde birçok fırsat ve tehdidi de getirecektir. Nitelikli çalışanların istihdam edilmesi ile mavi yakalı çalışanların dışlanması gibi durumları ortaya çıkarabilecektir. Teknolojik gelişmeler doğrultusunda insanlar işsiz kalmamak için sürekli kendini geliştirme ve yeni beceriler kazanma için çabalayacaklardır. Robotlar ve insanların iş birliği ile hata oranları azalacak, kaynak verimliliği artacak, yenilik ve yaratıcılık odaklı çalışma biçimleri egemen olacaktır. Ancak üretimde kullanılan robotlardan vergi alınmaması sebebiyle sosyal güvenlik kurumları finansmanında sorunlar yaşanabilecektir. Maaş almadan robot çalıştırılması sonucu işverenin daha kazançlı olması ile çalışanlar ve işverenler arasındaki gelir adaletsizliğinde artış gözlenecektir. Yeniliğin gücünü farkedenden insanlar ise girişimci özellikler sergileyerek kendi işlerini kuracaktır. Hazırlanan anket sorusu ile öğrencilerin sürecin karşımıza çıkaracağı fırsatlar ve tehditler hakkındaki farkındalık düzeyi ölçülmek istenmiştir. Öğrencilerin yüzde 34.67'sinin tehditler ve fırsatlara ilişkin olumlu ya da olumsuz bir fikrinin

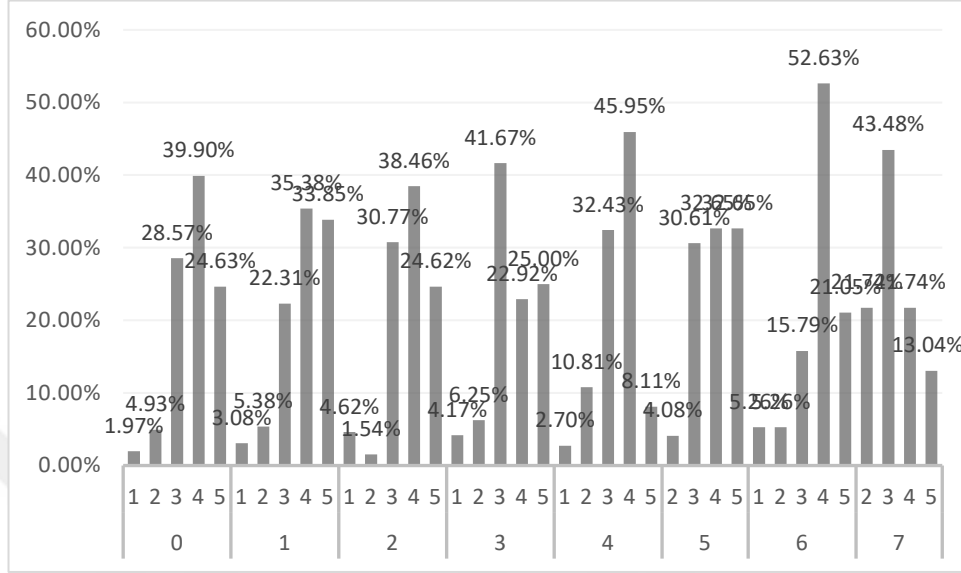
olmadığı ortaya çıkmıştır. Endüstri 4.0 kavramlarına ilişkin yüksek farkındalığa sahip olan öğrencilerin sürecin karşımıza çıkaracağı tehditler ve fırsatlar hususunda yeterli bilgiye sahip değildir. Anova analizine göre sig.değerinin 0,05'ten küçük olması (0,007) fakülteler arasında araştırma sorununun yanıtlanmasına ilişkin istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu farkın hangi fakülteler arasında olduğunu tespit etmek amacıyla post-hoc testi yapılmıştır. Anova testinde fakülteler arasında meydana gelen anlamlı farkın kaynağının tespit edilmesi amacıyla yapılan post-hoc analizinde; insan ve toplum bilimleri fakültesi ile islami ilimler fakültesi öğrencilerinin diğer fakültelere kıyasla sürece yönelik daha düşük bir farkındalığının olduğu tespit edilmiştir. Müfredat tasarımında disiplinlerarası becerileri kazandıracak seçmeli derslerin eklenmesi, öğrencilerin farkındalık düzeyine olumlu yansıyacaktır.



Şekil 4.7. Fırsatlar ve tehditlere ilişkin fakülte bazında farkındalık oranı

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum) (0= Mühendislik Fakültesi, 1= İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 2= Hukuk Fakültesi, 3= İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, 4= Sağlık Bilimleri Fakültesi, 5= Sanat ve Tasarım Fakültesi, 6= Spor Bilimleri Fakültesi, 7= İslami İlimler Fakültesi)

Üretim süreçlerinde gelişmiş teknolojinin kullanılması ile verimlilik ve kalite artarken maliyetlerde, tedarik süresinde ve hata oranlarında ciddi anlamda azalma meydana gelecektir.

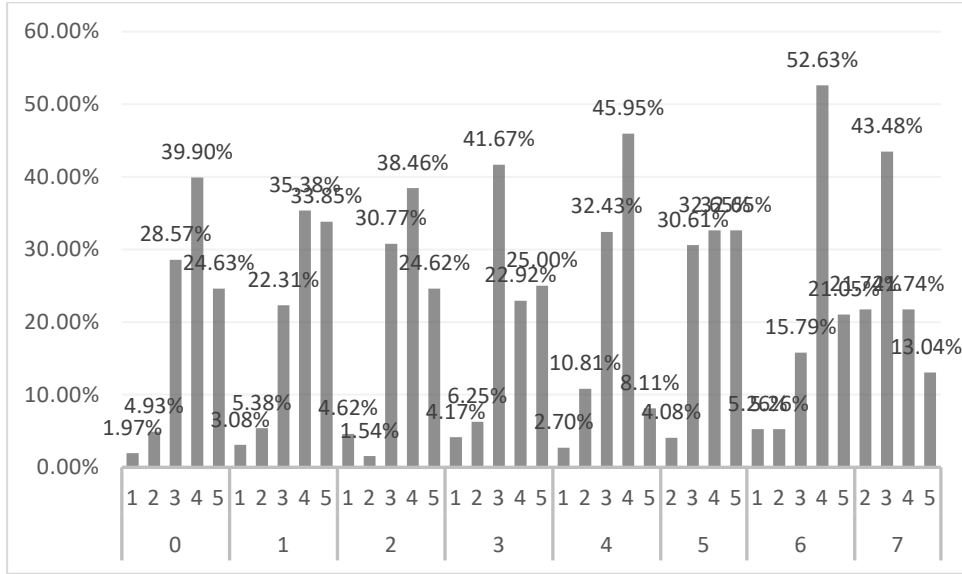


Şekil 4.8. Verimlilik artışı ve maliyet azalışına ilişkin beklenti

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Akıllı sistemlerin üretim süreçlerinde daha fazla kullanılması ile herhangi bir hata meydana gelmesi durumunda süreçler akıllı makineler tarafından otomatik bir şekilde durdurulacak olup verimlilik artacaktır. Optimum düzeyde kaynak ve enerji kullanımı maliyetlerin azalmasında etkili olacaktır. Anket sorularının yöneltildiği öğrencilerin %70’lik bir kısmı dördüncü sanayi devriminde üretim süreçlerinde ortaya çıkması beklenen gelişmelere katılmışlardır. Teknolojik gelişmelerin verimlilik ve kalite artışına olumlu yansıtacağı buna karşın hata oranları ve maliyetlerdeki düşüşü de beraberinde getireceği öğrencilerin büyük çoğunluğu tarafından öngörülmektedir. Levene testine göre Sig. (P): 0.494 bulunmuş olduğundan cinsiyet açısından homojen bir dağılım söz konusudur. Ki kare testi sonrası ortaya çıkan “ Pearson Chi- Square” değeri 0,05’ten büyük olduğundan cinsiyet ve verilen yanıt arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Fakülte, yaş ve sınıf gibi değişkenleri karşılaştırmak amacıyla Anova testi yapılmıştır. Anova Sig. değeri fakülteler için “0,095”, sınıf için “0,237” ve yaş için “0,334” olarak bulunduğundan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır.

Endüstri 4.0 süreci ile kaynak ve enerji kullanımının azaltılması ile sürdürülebilir kalkınmanın mümkün hale geleceğine inanıyorum.



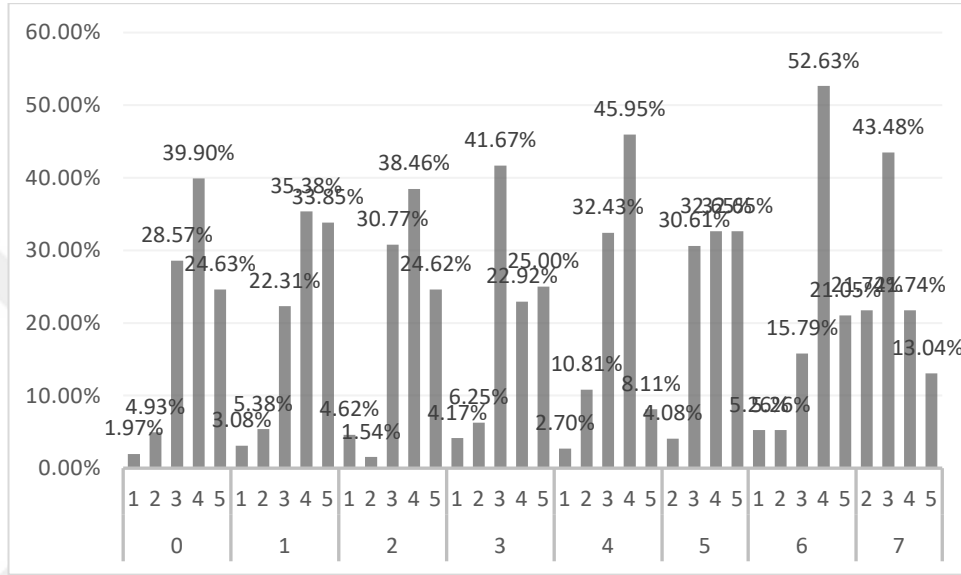
Şekil 4.9. Optimum kaynak kullanımına ilişkin farkındalık

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Endüstri 4.0 sürecinin önemli hedeflerinden biri de enerji verimliliğinin sağlanması ile ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir hale gelmesidir. Fosil enerji kaynaklarının yerine yenilenebilir enerji kaynaklarından aktif olarak faydalanılacağı yeni bir sistemin kurulması amaçlanmaktadır. Endüstri 4.0 bileşenlerinin yenilenebilir enerji kaynakları tarafından desteklenmesi ile enerji verimliliğinin üst seviyeye çıkarılması planlanmaktadır. Üretim süreçlerinde kaynak tüketiminin de azalması ile maliyetler düşerken verimlilikte artış gözlenecektir. Anket sorusunu cevaplandıran öğrencilerin büyük çoğunluğu enerji ve kaynak kullanımının azalması ile sürdürülebilir kalkınmanın mümkün hale geleceğine inanmaktadır. Anova analizine göre sig.değerinin 0,05'ten küçük olması (0,023) fakülteler arasında araştırma sorununun yanıtlanmasına ilişkin istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu farkın hangi fakülteler arasında olduğunu tespit etmek amacıyla post-hoc testi yapılmıştır. Ortaya çıkan fark islami ilimler, sağlık bilimleri ile insan ve toplum bilimleri fakültesi öğrencilerinin vermiş olduğu yanıtlardan kaynaklanmaktadır. Bu gruptaki öğrencilerin katılma düzeyi diğer fakültesi öğrencilerine göre daha düşük bir yüzdeye sahiptir. Söz konusu fakültelerde sunulan

eğitim ve ders içerikleri öğrencilerinin endüstri 4.0 sürecine yönelik farkındalık kazandırmada etkiye sahip olmadığı söylenebilir. Ortak dersler bölümü müfredatına ilave edilecek sürece yönelik bilgilendirici bir ders ile farklı bölümlerdeki öğrencilerin bilgilendirilmesi sağlanabilir.

2050 yılında insan-yapay zeka iş birliğine dayalı çalışma şekillerinin egemen olacağını düşünüyorum.



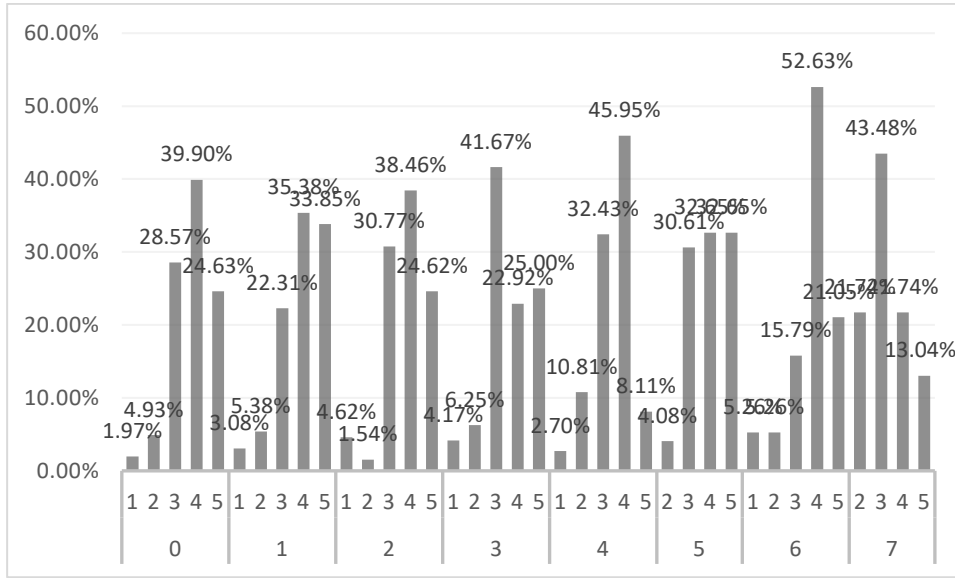
Şekil 4.10. Yeni meslekler ve çalışma biçimlerine ilişkin farkındalık

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

2050’li yıllara gelindiğinde mal ve hizmet üretiminin insan-yapay zeka işbirliğine dayalı bir şekilde gerçekleştirileceği idda edilmektedir. Hatta bazı üretim tesislerinde insan yerine sadece robotların çalıştırılacağı dile getirilmektedir. Yetişkin nüfusun düşük bir yüzdesinin çalışma hayatına aktif katılım sağlayacağı geri kalanların ise evrensel bir gelire sahip olarak hayatlarını devam ettireceği öne sürülen senaryolar arasındadır. Süreç içinde mavi yakalı olarak tanımlanan kol gücüne bağlı işlerde işsizliğin ortaya çıkması beklenmektedir. Bu durumda insanlar teknolojiye bağlı ortaya çıkan karar verme, uygulama geliştirme ve yönetme süreçlerine dayalı oluşacak yeni iş alanlarında istihdam edilebileceklerdir. Dijital dönüşümün ortaya çıkaracağı tehditleri fırsata çevirmek için istihdamı arttıracak politikaların hayata geçirilmesi büyük önem taşımaktadır. Anket sorusunu yanıtlayan katılımcıların büyük çoğunluğu gelecekte insan-yapay zeka işbirliğine dayalı çalışma şekillerinin egemen olacağı

hususunda hemfikiridir. Levene testine göre Sig. (P): 0.164 bulunmuş olduğundan cinsiyet açısından homojen bir dağılım söz konusudur. Ki kare testi sonrası ortaya çıkan ‘‘ Pearson Chi- Square’’ değeri 0,05’ten büyük olduğundan cinsiyet ve verilen yanıt arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Fakülte, yaş ve sınıf gibi değişkenleri karşılaştırmak amacıyla Anova testi yapılmıştır. Anova sig. değeri fakülteler için ‘‘0,788’’, sınıf için ‘‘0,863’’ ve yaş için ‘‘0,407’’ olarak bulunduğundan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır.

İnsan sağlığına zarar veren tehlikeli işlerin robotlar tarafından yerine getirilmesini iş sağlığı ve güvenliği açısından olumlu buluyorum.

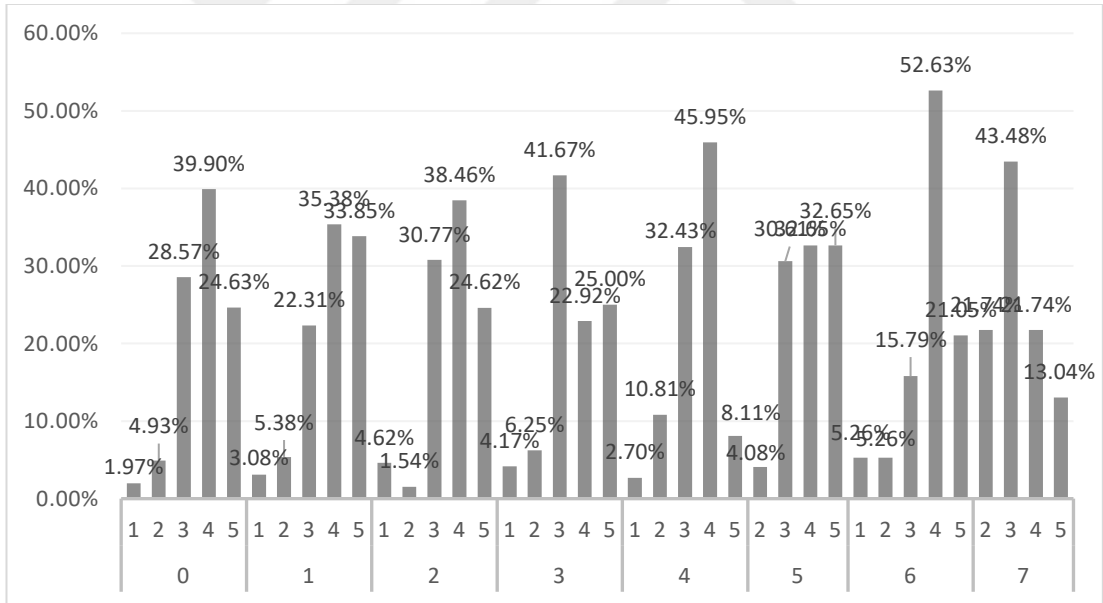


Şekil 4.11. İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin farkındalık

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Robot teknolojisinin insanların işlerini elinden alacağına ilişkin tartışmalar kamuoyu nezdinde sürerken; robot teknolojisinde yaşanan hızlı gelişmeler çalışanları sürecin gerektirdiği yeni becerileri kazanmaya teşvik etmektedir. Üretim sürecinde robot kullanımı sadece belirli iş türlerini olumsuz etkileyecek olup; özellikle tehlikeli nitelikteki işlerin robotlar tarafından yerine getirilecek olması iş sağlığı ve güvenliği açısından olumlu bir gelişme olarak görülmektedir. Robot kullanımı verimlilik, kalite ve rekabet avantajı sağlarken nitelik düzeyi yüksek çalışanlar için yeni istihdam alanları ortaya çıkarmaktadır. Katılımcılar insan sağlığına zarar veren tehlikeli işlerde robot kullanımını iş sağlığı ve güvenliği açısından olumlu bir gelişme olarak

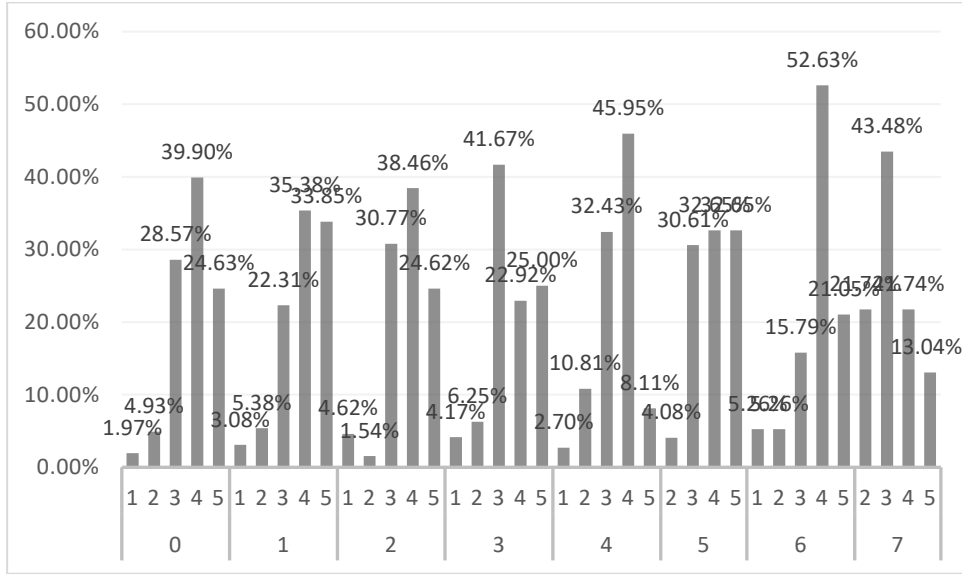
değerlendirmektedir. Levene testine göre Sig. (P): 0.731 bulunmuş olduğundan cinsiyet açısından homojen bir dağılım söz konusudur. Ki kare testi sonrası ortaya çıkan ‘‘ Pearson Chi- Square’’ değeri 0,05’ten büyük olduğundan cinsiyet ve verilen yanıt arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Anova analizine göre sig.değerinin 0,05’ten küçük olması (0,010) fakülteler arasında araştırma sorununun yanıtlanmasına ilişkin istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu farkın hangi fakülteler arasında olduğunu tespit etmek amacıyla post-hoc testi yapılmıştır. Anova testinde fakülteler arasında meydana gelen anlamlı farkın kaynağının tespit edilmesi amacıyla yapılan post-hoc analizinde; sağlık bilimleri fakültesi öğrencileri tarafından verilen yanıtın diğer fakültelere kıyasla daha düşük bir katılım yüzdesine sahip olduğu görülmektedir. Sağlık bilimleri fakültesi öğrencileri özellikle sağlık sektöründe robot kullanımının artışına daha mesafeli yaklaşmaktadır. Dijital dönüşüm sürecinde sağlık sektöründe insan kaynağının öneminin devam edeceğini düşünmektedir.



Şekil 4.12. İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin fakülte bazında farkındalık oranı

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum) (0= Mühendislik Fakültesi, 1= İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 2= Hukuk Fakültesi, 3= İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, 4= Sağlık Bilimleri Fakültesi, 5= Sanat ve Tasarım Fakültesi, 6= Spor Bilimleri Fakültesi, 7= İslami İlimler Fakültesi)

Endüstri 4.0 süreci ile robotların mevcut işlerimizi elimizden alacağını ve işsizliğin artacağını düşünüyorum.

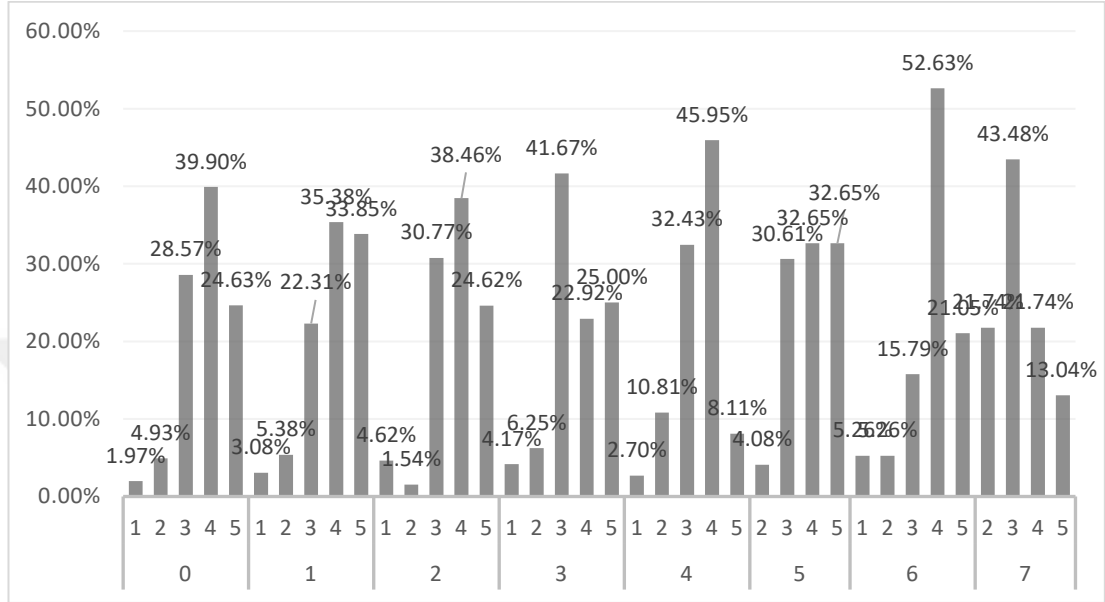


Şekil 4.13. İşsizlik beklentisi

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Endüstri 4.0 sürecinde üretim süreçlerinde otomasyon kullanımının hız kazanmasıyla işletmeler maliyetlerini azaltmak için insan yerine robot kullanımına yönelecektir. Akıllı fabrikalarda insan yerine robot kullanılmasının nedeni insan kaynaklı hataların önüne geçerek verimliliği arttırmaktır. Katılımcıların büyük çoğunluğu dijital devrim sürecinde işsizliğin artacağı endişesini taşımaktadır. Nitelik ve beceri düzeyi yüksek çalışanlar teknolojiye bağlı ortaya çıkan yeni mesleklerde istihdam edilebilecektir. Anova analizine göre sig.değerinin 0,05'ten küçük olması (0,000) fakülteler arasında araştırma sorununun yanıtlanmasına ilişkin istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu farkın hangi fakülteler arasında olduğunu tespit etmek amacıyla post-hoc testi yapılmıştır. Anova testinde fakülteler arasında meydana gelen anlamlı farkın kaynağının tespit edilmesi amacıyla yapılan post-hoc analizinde; mühendislik, spor bilimleri ile iktisadi ve idari birimler fakültesi öğrencilerinin vermiş olduğu yanıtların istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkardığı görülmüştür. İktisadi ve idari bilimler fakültesi ve spor bilimleri fakültesi öğrencilerinin büyük yüzdesi robotların gelecekte işlerimizi elimizden alacağını düşünürken mühendislik fakültesi öğrencileri bu endişeyi daha az taşımaktadır. Çünkü bu robotları tasarlayacak

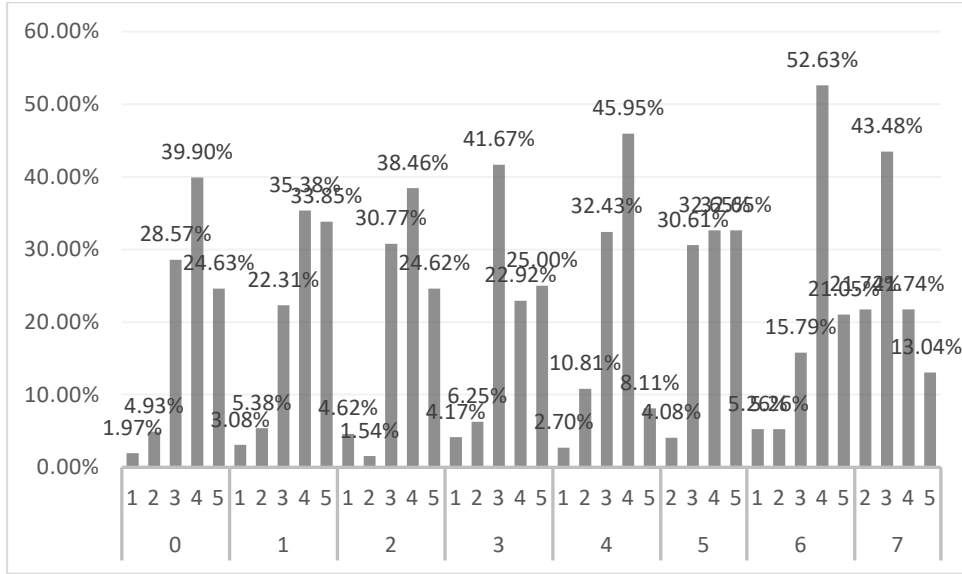
ve bakımını yapacak olan kişiler mühendislerden olacaktır. Gelecek dönemde ihtiyaç duyulacak yetkinliğe sahip mühendis adayları istihdam piyasasında aranan adaylar olacaklarından mühendislik eğitimi alan öğrencilerin sürece yönelik endişe düzeyi daha düşüktür.



Şekil 4.14. İşsizlik artışına ilişkin fakülte bazında beklenti oranı

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum) (0= Mühendislik Fakültesi, 1= İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 2= Hukuk Fakültesi, 3= İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, 4= Sağlık Bilimleri Fakültesi, 5= Sanat ve Tasarım Fakültesi, 6= Spor Bilimleri Fakültesi, 7= İslami İlimler Fakültesi)

Yeterli teknolojik bilgiye sahip olmadığımndan Endüstri 4.0 sürecinin getireceği dijital devrime hazır değilim, işsiz kalma korkusu yaşıyorum.

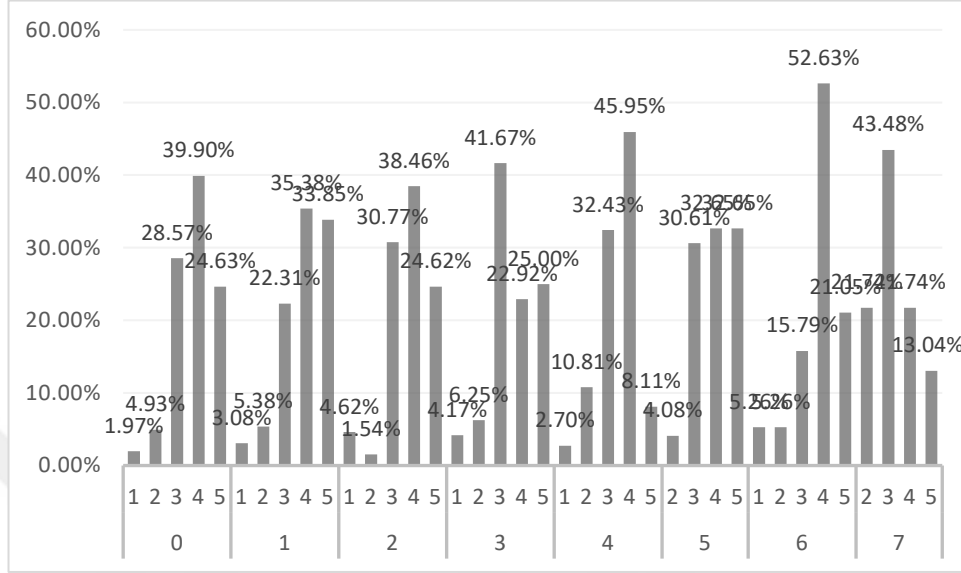


Şekil 4.15. Endüstri 4.0 devrimine hazır bulunuşluk düzeyi

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Günümüzde kullanılan yaklaşık 2 milyon robot, nitelik ve nicelik olarak hızlı bir yayılım göstermektedir. İşletmeler sistemlerini dijitalleştirirken insan ve robot iş birliğinin olacağı bir ekip ortamı oluşturarak dijital beceri düzeyi yüksek çalışanların da desteği ile iş süreçlerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Diplomaların önemini yitireceği yakın gelecekte asıl önemli olan kavram yetkinlik olacaktır. Teknolojinin iş yapış şekillerini değiştirmesi ile insanlar çalışma hayatına uyum sağlamayabilmek için hayat boyu öğrenci olma felsefesi ile hareket ederek yeni bilgi ve beceriler kazanmak durumunda kalacaklardır. Otomasyon karşısında insanların istihdam edilebilirliğinin sağlanmasında okul ve iş temelli eğitim programlarının tasarlanarak etkin bir şekilde yürütülmesi büyük önem taşımaktadır. Okul temelli olanlar müfredata eklenerek öğrencilik hayatı boyunca verilmeli; iş temelli olanlar ise işletmeler tarafından hazırlanan eğitim programları doğrultusunda çalışanlara sunulmalıdır.

Robotların üretim süreçlerinde daha fazla yer almasının fonksiyonel gelir dağılımını işveren lehine değiştirerek işverenin ortaya çıkan gelirden daha fazla pay alacağını düşünüyorum.



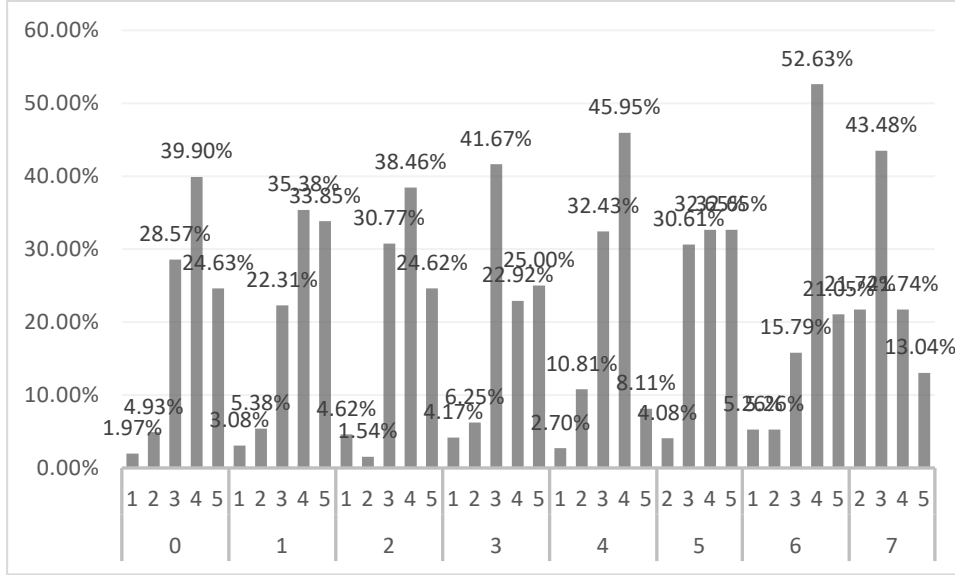
Şekil 4.16. Gelir dağılımı beklentisi

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Robotların üretim süreçlerinde kullanımının artması ile mavi yakalılar hayatlarını idame ettirmelerini sağlayan ücret gelirinden yoksun olma durumu ile karşı karşıya kalacaklardır. Otomasyon ve öngörücü algoritmalarının kapasite düzeylerinin yükselmesi ile yükseköğretim mezunu beyaz yakalıların işleri de tehlikeye girebilecektir. İşgücünün büyük bir bölümünün işgücünden ayrılması ile ortaya çıkan işgücü tasarrufu işveren gelirini arttırırken işçilerin ücret gelirinden yoksun kalmasına sebep olacaktır. Yaşanan teknolojiler gelişmeler gelir dağılımını işveren lehine değiştirerek işverenin meydana gelen gelirden daha fazla pay almasını sağlayacaktır. Özellikle kısa vadede ortaya çıkması beklenen gelir dağılımı adaletsizliğinin uzun vadede alınacak politik öneriler doğrultusunda daha adil hale geleceği öne sürülmektedir. Anket sorularını yanıtlayan öğrencilerin büyük çoğunluğu robotların üretim süreçlerinde daha fazla kullanılmasının fonksiyonel gelir dağılımını işveren lehine değiştireceğini düşünmektedir. Ki kare testi sonrası ortaya çıkan ‘ Pearson Chi-Square’ değeri 0,05’ten büyük olduğundan cinsiyet ve verilen yanıt arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Fakülte, yaş ve sınıf gibi değişkenleri

karşılaştırmak amacıyla Anova testi yapılmıştır. Anova sig. değeri fakülteler için ‘‘0,075’’, sınıf için ‘‘0,995’’ ve yaş için ‘‘0,442’’ olarak bulunduğundan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır.

Yaşanan dijital devrimin işsizliğe neden olacağı düşünülse de süreç içinde gelişmiş teknolojiye bağlı yeni işler ve meslekler ortaya çıkacaktır.

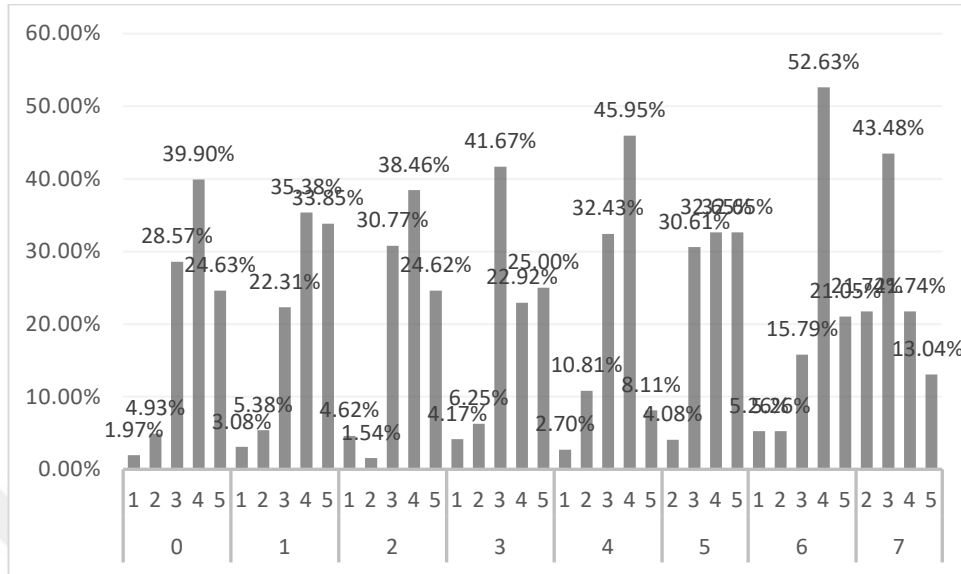


Şekil 4.17. Teknolojiye bağlı yeni iş ve mesleklerin ortaya çıkma beklentisi

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Teknolojik dönüşümle birlikte akıllı robotlar insanların yapabildiği birçok işi yaparak verimliliğin artmasını sağlayacaktır. Robot kullanımının bazı alanlarda çalışan sayısını azaltmasına karşın; dijital bilgi gerektiren bazı işlerde de istihdam olanağı artacaktır. Dijital dönüşüm mevcut bazı işlerin yok olmasına neden olurken daha önce isimlendirilmeyen birçok işin ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Veri madencisi, robot koordinatörü, yapay zeka uzmanı, 3D yazıcı mühendisi, bulut hesaplama uzmanı ve akıllı şehir planlayıcısı gibi birçok yeni meslek ortaya çıkacaktır. Bu yeni iş modellerinde nitelik ve eğitim düzeyi yüksek olan çalışanlar istihdam edilebilecektir. Katılımcıların büyük çoğunluğu yaşanacak dijital dönüşümün gelişmiş teknolojiye bağlı yeni işleri ortaya çıkaracağını düşünmektedir. Levene testine göre Sig. (P): 0.708 bulunmuş olduğundan cinsiyet açısından homojen bir dağılım söz konusudur.

Yeni dünyada dijital beceriler, medya okur yazarlığı, liderlik, esneklik, sosyal ve teknik beceriler iş görenlerde aranan nitelikler olacaktır.

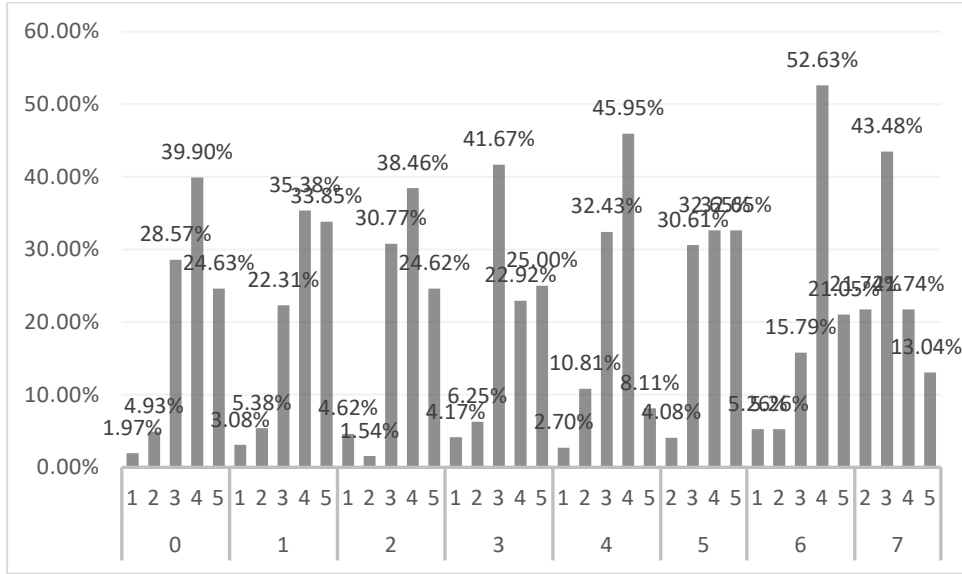


Şekil 4.18. Yetkinlik farkındalık düzeyi

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

İşletmelerdeki insan kaynağı stratejik hedeflere ulaşma noktasında son derece önemli bir paya sahiptir. Dijital dönüşüm sürecinin ortaya çıkaracağı yeni meslekler doğrultusunda çalışanlarda sosyal ve teknik yetkinlikler aranacaktır. İnsan kaynakları departmanları şimdiden yetkinlik bazlı istihdamın oluşturulması için çalışmalara başlamıştır. Çalışanların yetkinlik düzeyi ile işletmenin rekabet gücü arasında doğrusal bir ilişki olduğundan insan kaynakları son dönemde yetenek yönetimine odaklanmaktadır. Çalışanlar da önümüzdeki süreçte istihdam edilebilirliklerini korumak adına daha öğrencilik dönemlerinden itibaren dijital yetkinliklerini ve sosyal yetkinliklerini geliştirmek için çaba harcamalıdır. Çünkü mezuniyet sonrası sadece alınan diplomanın yeterli olmadığı gerçeği ile yüzleşeceklerdir. Anket sorusunu cevaplandıran öğrencilerin büyük çoğunluğu yeni dünyada dijital beceriler, medya okur yazarlığı, liderlik, esneklik gibi becerilerin aranan nitelikler olduğunu düşünmektedir. Ki kare testi sonrası ortaya çıkan “ Pearson Chi- Square” değeri 0,05’ten büyük olduğundan cinsiyet ve verilen yanıt arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır.

Mevcut yükseköğretim sisteminin, Endüstri 4.0 sürecinde aranacak nitelikleri kazandırmada yeterli olmadığını düşünüyorum.

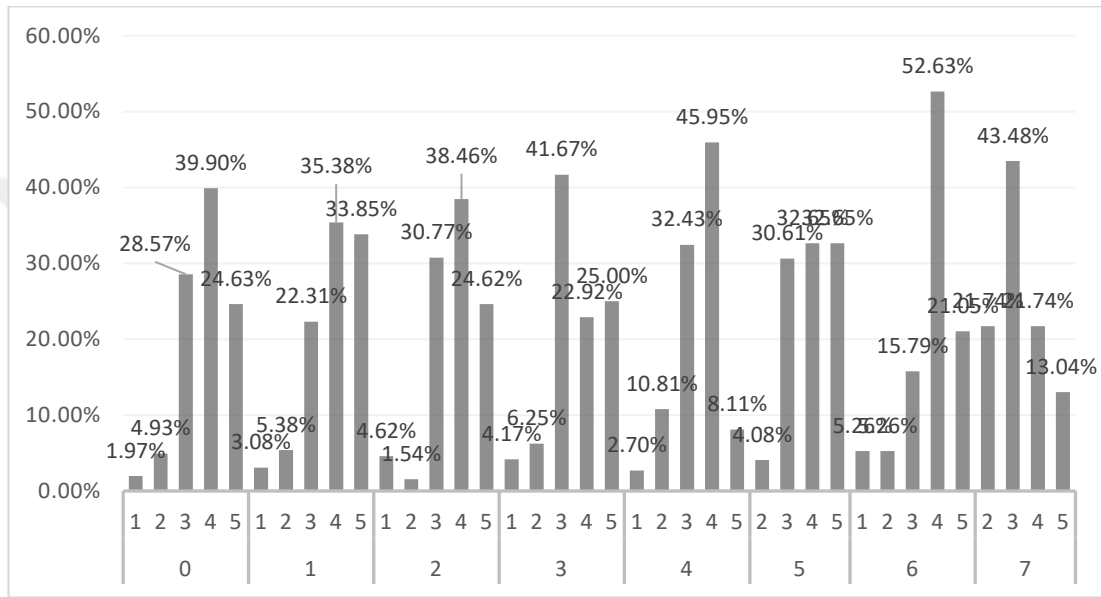


Şekil 4.19. Yükseköğretim sistemi yeterlilik analizi

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Anket çalışmasını yanıtlayan öğrencilerin çoğunluğu mevcut yükseköğretim sisteminin Endüstri 4.0 sürecinde aranacak yetkinlikleri kazandırmada yeterli olmadığını düşünmektedir. 21. Yüzyıl yetkinliklerine sahip insan gücünü yetiştirebilmek için ilköğretimden yükseköğretime kadar tüm eğitim kademelerinde köklü reform yapma gerekliliği ortaya çıkmıştır. Yükseköğretim kurumlarında disiplinler arası bölümler açılarak geleceğin akıllı fabrikalarını kuracak ve işletecek niteliğe sahip öğrenciler yetiştirilmelidir. Öğrencilere dijital becerileri kazandırabilecek projeler üretilerek öğrencilere teknik dersler daha eğlenceli bir şekilde sunulmalıdır. Girişimcilik dersi müfredata eklenerek başarılı kişiler öğrencilerle buluşturulmalı ve öğrenciler girişimcilik konusunda teşvik edilmelidir. Ki kare testi sonrası ortaya çıkan “ Pearson Chi- Square” değeri 0,05’ten büyük olduğundan cinsiyet ve verilen yanıt arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Anova analizine göre sig.değerinin 0,05’ten küçük olması (0,038) fakülteler arasında araştırma sorununun yanıtlanmasına ilişkin istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu farkın hangi fakülteler arasında olduğunu tespit etmek amacıyla post-hoc testi yapılmıştır. Anova testinde fakülteler arasında meydana

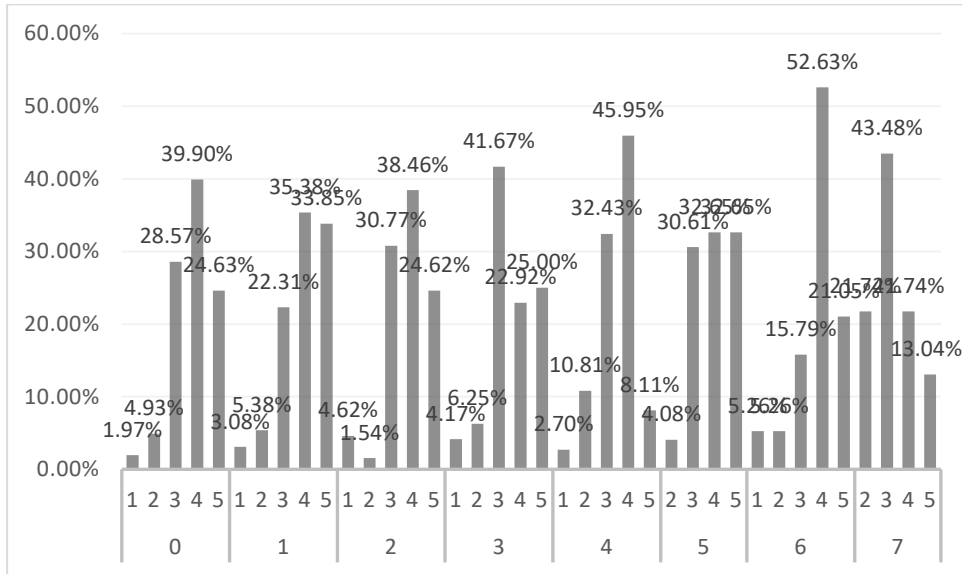
gelen anlamlı farkın kaynağının tespit edilmesi amacıyla yapılan post-hoc analizinde; iktisadi idari bilimleri fakültesi, hukuk fakültesi, insan ve toplum bilimleri fakültesi, sanat ve tasarım fakültesi ve islami ilimler fakültesi öğrencilerinin yüzde 40'ından fazlasının mevcut öğrenim sisteminin endüstri 4.0 sürecinde aranan nitelikleri kazandırmada yeterli olmadığı yargısını “kesinlikle katılıyorum” olarak yanıtladığı görülmektedir. Buna karşın sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerinin sadece yüzde 18,92’si “kesinlikle katılıyorum” olarak yanıtlamıştır.



Şekil 4.20. Yükseköğretim sistemi yeterliliğini fakülte bazında değerlendirme

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum) (0= Mühendislik Fakültesi, 1= İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 2= Hukuk Fakültesi, 3= İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, 4= Sağlık Bilimleri Fakültesi, 5= Sanat ve Tasarım Fakültesi, 6= Spor Bilimleri Fakültesi, 7= İslami İlimler Fakültesi)

Yaş, cinsiyet ayırt etmeksizin örgün eğitimle yetinmeyerek hayat boyu öğrenme felsefesinin özümzenmesiyle dördüncü sanayi devriminin yakalanabilecektir.

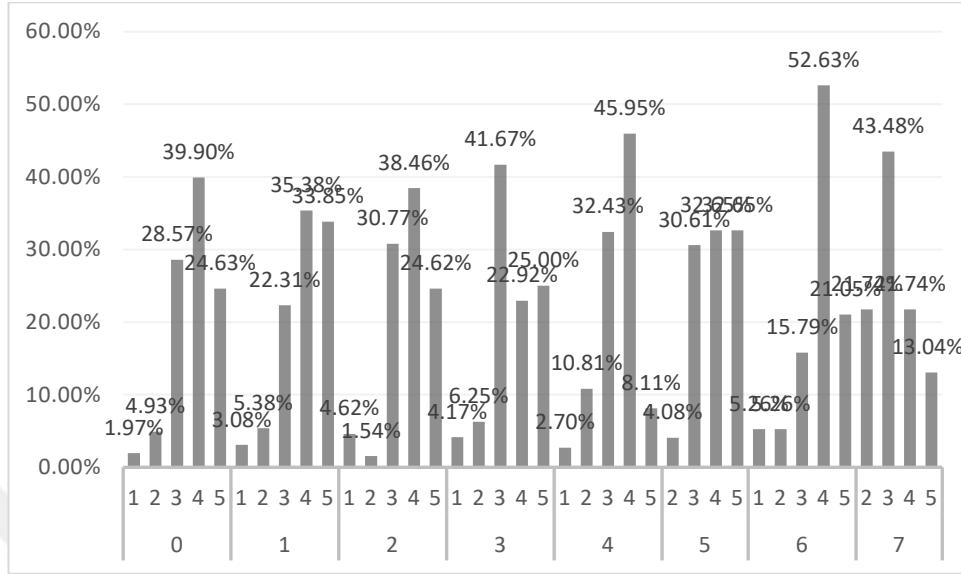


Şekil 4.21. Hayat boyu öğrenme felsefesine ilişkin farkındalık

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Dijitalleşme süreci ile hayat boyu öğrenme kavramı hem devletlerin hem de eğitim kurumlarının politikaları arasında üst sıralarda yer almaya başlamıştır. Yaşanan süreç erken çocukluk döneminden emekliliğe kadar sürekli yeni bilgi ve becerilerin kazanılacağı bir dönemi kapsayacaktır. Sürece uyum sağlamak isteyen bireyler ve devletler hayat boyu öğrenme felsefesini benimseyerek sürekli gelişimi hayatlarının merkezine koymalıdır. Anket sorusunu cevaplandıran Z kuşağına mensup üniversite öğrencileri de bu felsefenin benimsenmesi gerektiği hususunda yeterli farkındalık düzeyine sahiptir. Hayat boyu öğrenme felsefesi sürekli değişim koşullara uyum sağlanması amacıyla farklı ortamlarda ve tüm yaşam boyu sürecek olan aktif öğrenme sürecini ifade etmektedir. Ki kare testi sonrası ortaya çıkan ‘‘ Pearson Chi- Square’’ değeri 0,05’ten büyük olduğundan cinsiyet ve verilen yanıt arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Fakülte, yaş ve sınıf gibi değişkenleri karşılaştırmak amacıyla Anova testi yapılmıştır. Anova sig. değeri fakülteler için ‘‘0,078’’, sınıf için ‘‘0,670’’ ve yaş için ‘‘0,775’’ olarak bulunduğundan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır.

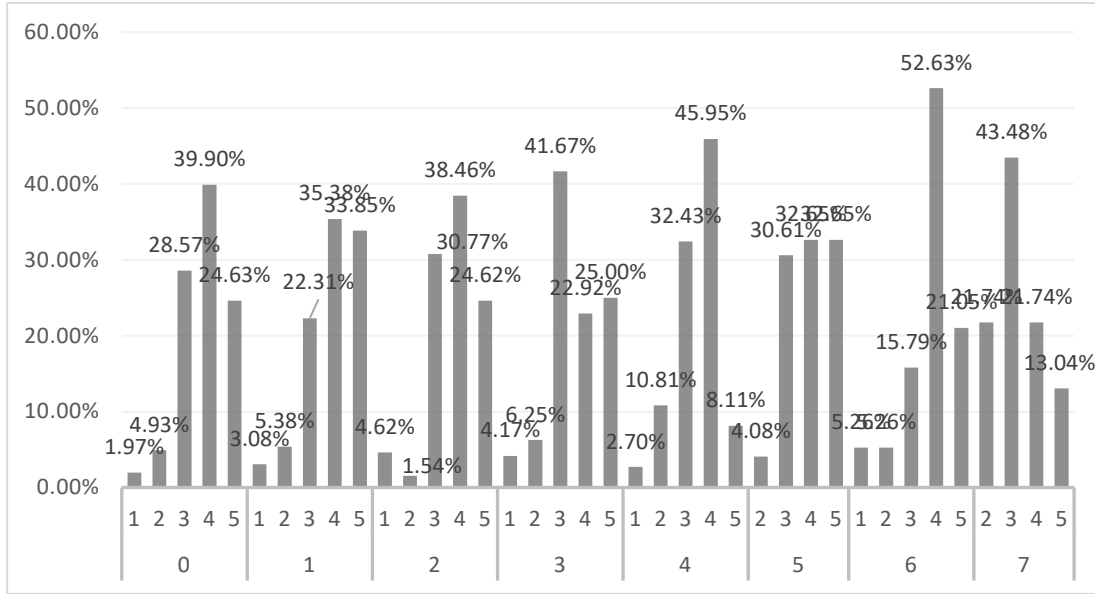
Endüstri 4.0 sürecinde istihdam edilebilirliği yüksek olan bir bölümde öğrenim görüyorum.



Şekil 4.22. İstihdam edilebilirliği yüksek olan bölümde eğitim alma oranı

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

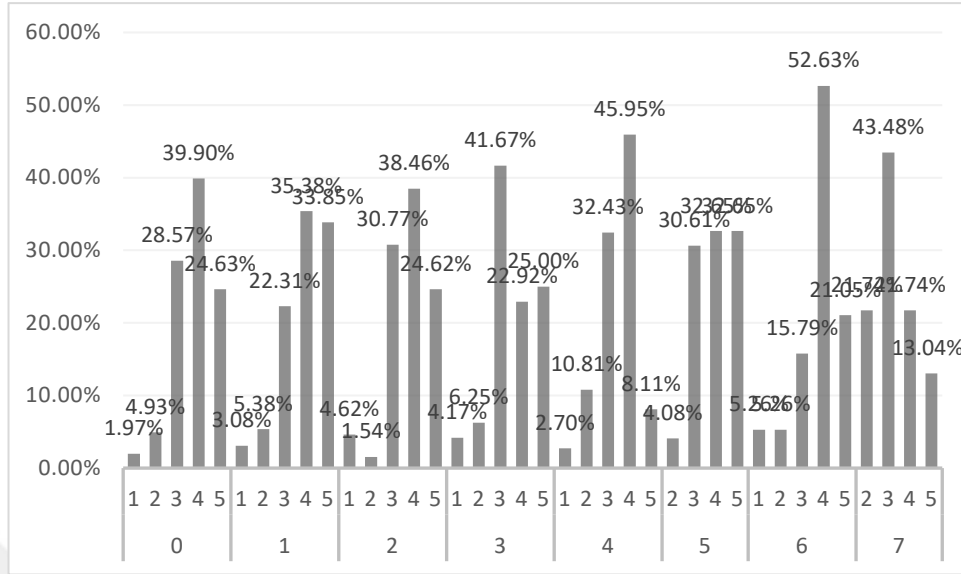
Yaşanacak dijital dönüşümün ilk basamağını eğitim sistemi oluşturmalı ve ezbercilikten uzaklaşılan sorgulama ve analiz etme eylemlerinin yoğun olduğu yeni bir eğitim sistemi tasarlanmalıdır. Geleceğin işgücünü çalışma hayatına hazırlarken yetkinlikleri arttırmak amaçlanarak kamu özel sektör iş birliğine yönelik projeler geliştirilerek öğrencilerin okul yıllarından itibaren mesleki deneyim kazanması amaçlanmalıdır. Geleceğin işletmelerinde sonuç odaklı düşünen, problem çözebilen ve stratejik kararlar alabilen çalışanlar aranacaktır. Başta bilişim teknolojileri olmak üzere veri analizi, yazılım, siber güvenlik, robotik uygulamaları gibi alanlar şimdiden istihdam edilebilirliği yüksek bölümler arasına girmiştir. Anova analizine göre sig.değerinin 0,05'ten küçük olması (0,000) fakülteler arasında araştırma sorununun yanıtlanmasına ilişkin istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu farkın hangi fakülteler arasında olduğunu tespit etmek amacıyla post-hoc testi yapılmıştır. Anova testinde fakülteler arasında meydana gelen anlamlı farkın kaynağının tespit edilmesi amacıyla yapılan post-hoc analizinde; mühendislik fakültesi öğrencilerinin Endüstri 4.0 sürecinde istihdam edilebilirliği yüksek olan bir bölümde eğitim aldıklarını düşündükleri görülmektedir.



Şekil 4.23. İstihdam edilebilirliği yüksek olan bölümde eğitim alma oranı (Fakülte bazında değerlendirme)

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum) (0= Mühendislik Fakültesi, 1= İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 2= Hukuk Fakültesi, 3= İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, 4= Sağlık Bilimleri Fakültesi, 5= Sanat ve Tasarım Fakültesi, 6= Spor Bilimleri Fakültesi, 7= İslami İlimler Fakültesi)

Üniversitemde Endüstri 4.0 sürecine hazırlayıcı bir eğitim sunulmaktadır.

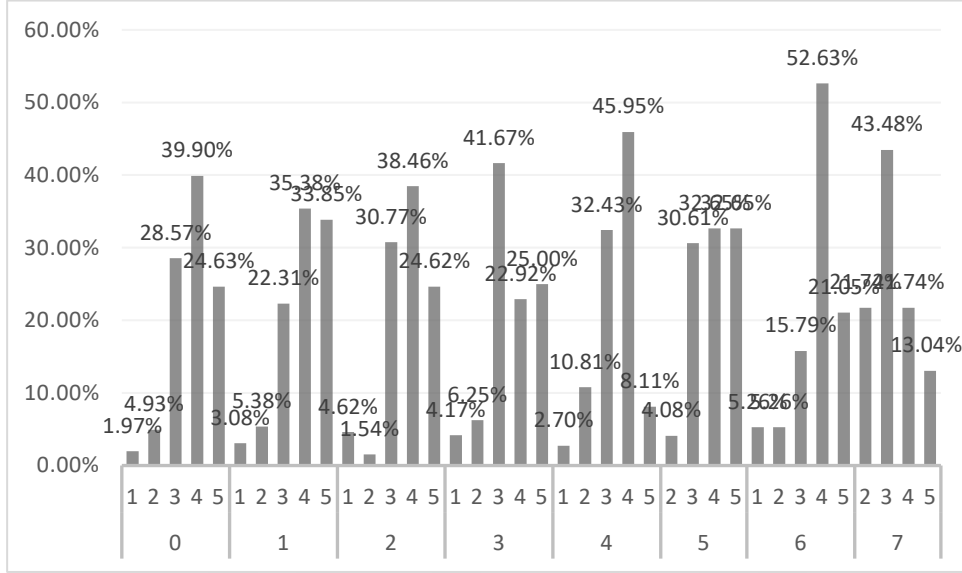


Şekil 4.24. Üniversitede sunulan eğitimin yeterliliği

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Geleceğin işgücüne 21. Yüzyıl becerilerini kazandırmada yetersiz kalan toplumlar dördüncü sanayi devriminde yaşanan yarışın gerisinde kalacaklardır. Bu süreçte en önemli rol ve sorumluluk üniversitelerdedir. Üniversiteler öğrenme ve uygulama süreçlerini Endüstri 4.0 hedefleri doğrultusunda yeniden tasarlamalıdır. Yeni çağın eğitim modelinde sosyal, teknik ve yönetsel yetkinlikler geliştirilmeli, analitik düşünme becerileri ve dijital okur yazarlık kapasitesi arttırılmalı, disiplinler arası çalışmalar yaygınlaştırılmalıdır. Anket sorusunu yanıtlayan Z kuşağına mensup üniversite öğrencilerin önemli bir kısmı öğrenim gördüğü üniversite bünyesinde almış olduğu eğitimin Endüstri 4.0 sürecine hazırlayıcı nitelikte bir eğitim sunmadığını düşünmektedir.

Mesai kavramı çerçevesinde uzun süren saatler ofiste bulunma gerekliliğinin ortadan kalkmasıyla internet ve bulut teknolojileri sayesinde zaman ve mekân kısıtı olmadan bağımsız çalışma imkanının olmasını olumlu buluyorum.



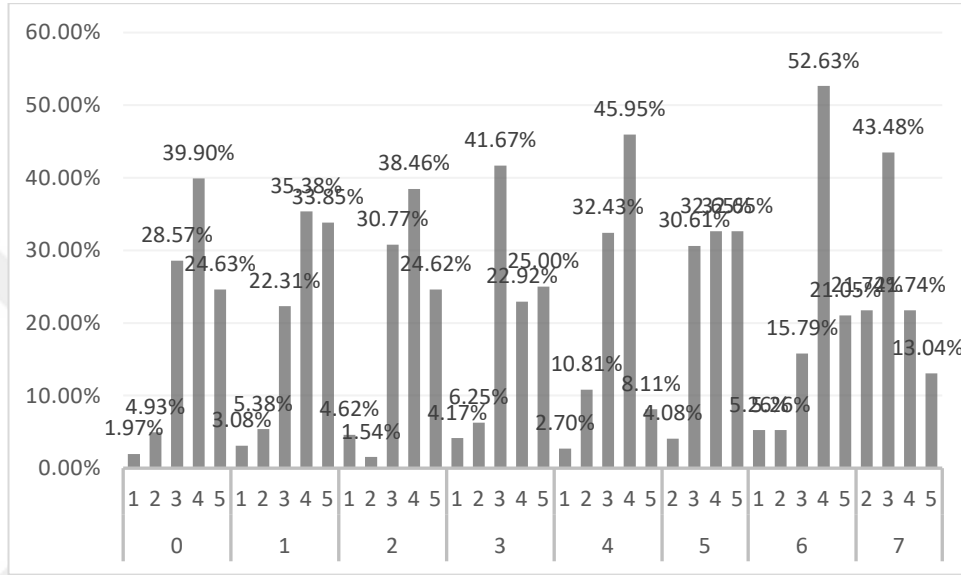
Şekil 4.25. Esnek çalışma imkanına ilişkin farkındalık

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Yeni çağda çalışma hayatının en genç üyeleri 1995 sonrası doğan ve dijital teknolojiye ilgili Z kuşağı mensuplarıdır. Dünyanın her noktası ile kolayca iletişime geçebilen bu kuşak dördüncü sanayi devrimindeki teknolojik dönüşüm sürecini tasarlayacak kuşak olarak ifade edilmektedir. Çalışma hayatının bu yeni kuşağın özelliklerine göre tasarlanması ile Z kuşağından daha fazla verim alınabilecek ve bu kişilerin yaratıcı fikirleri organizasyonel hedeflere ulaşılmasına katkı sunacaktır. Z kuşağı çalışanlar teknolojinin yüksek düzeyde kullanıldığı, yaratıcı fikirlerin desteklendiği, kendilerini geliştirebilecekleri, mesai yerine ortaya konulan çıktının değerlendirileceği esnek işletmelerde çalışmak istemektedir. Bağlılık duygusu zayıf olan bu kişilerin iş değiştirme potansiyeli diğer kuşaklara göre daha fazla olduğundan yöneticilerin Z kuşağı üyelerini elde tutabilmek için farklı yaklaşımlar ortaya koyması gerekmektedir. Gelecekte bulut teknolojisinin insanların çalışma şekillerini tamamen dönüştüreceği düşünülmektedir. Bu teknoloji sayesinde insanlar zaman ve mekan kısıtı olmadan işlerine erişim sağlayabileceklerdir. Levene testine göre Sig. (P): 0.411 bulunmuş olması verilen yanıtların cinsiyet açısından homojen bir dağılımı olduğunu

göstermektedir. Katılımcıların büyük çoğunluğu uzaktan çalışma imkanlarının ortaya çıkmasını olumlu bir gelişme olarak algılamaktadır. Böylece işlerine her an erişme imkanına sahip olacaklar ve boş kalan zamanlarını aile ve hobilerine ayırarak iş yaşam dengesini kurabileceklerdir.

Endüstri 4.0 ile evden çalışmanın mümkün olması insanların kalabalıklaşan büyükşehirlerden uzaklaşmasını sağlayacaktır.



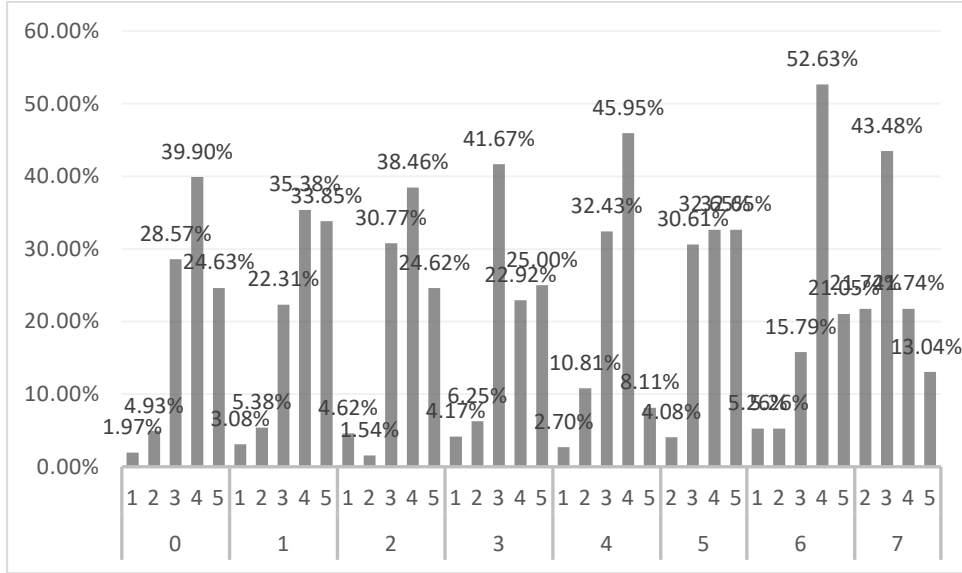
Şekil 4.26. Metropollerden uzaklaşma eğilimi

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Sanayi devrimi sonrası aileler büyük üretim merkezlerinin olduğu büyük sanayi şehirlerine yerleşmeyi tercih etmişlerdir. Dördüncü sanayi devrimi doğrultusunda yaşanan teknolojik gelişmeler ışığında çalışma hayatında ciddi dönüşümlerin yaşanması beklenmektedir. Çalışanların işletme dışında bilgisayar ve diğer iletişim araçları ile işlerini yürütebilecekleri uzaktan çalışma biçimleri yaygınlaşmaya başlayacaktır. İş yaşam dengesinin sağlanması, çalışan motivasyonun artırılması, yolda harcanan zamandan tasarruf edilmesi, işletme maliyetlerinin azaltılması, enerjinin daha verimli kullanılması gibi nedenlerle dijital çağda esnek çalışma biçimlerinin hızlı bir şekilde yaygınlaşacağı öngörülmektedir. Yaşanan dönüşümün büyükşehirlerden kaçışı da beraberinde getireceği düşünülmektedir. Gelişmiş ülkelerde bazı çalışanlar yaşam maliyetlerinin daha düşük olduğu küçük şehirlere

yönelerek daha huzurlu ve sakin bir yaşamı tercih etmektedirler. Anket sorusunu yanıtlayan üniversite öğrencilerinin görüşleri de bu tezi destekler niteliktedir.

Bağımsızlığımıza ve özgürlüğümüme düşkün olmam sebebiyle işyerine bağlılık duygumun zayıf olabileceğini ve çabuk iş değiştirebileceğimi düşünüyorum.



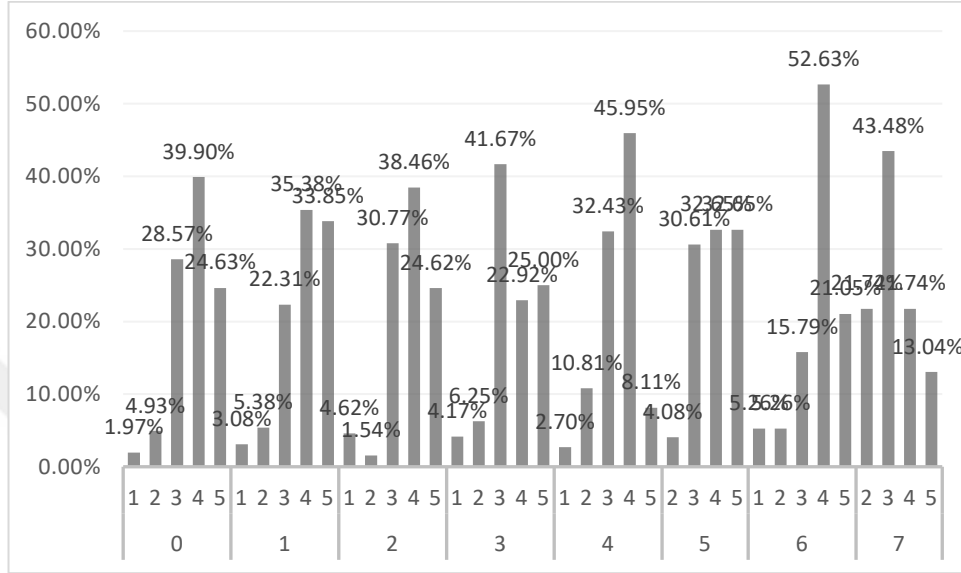
Şekil 4.27. Örgütsel bağlılık düzeyi

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Teknolojik gelişmelerin üst düzeyde olduğu bir dönemde dünyaya gelen Z kuşağı mensupları sosyal platformlardaki yazılı iletişimi daha çok tercih etmekte, bilgiyi çok hızlı özümsemekte, özgüveni yüksek ve bağımsızlığına düşkün bir kişilik özelliği sergilemektedirler. Yaratıcılığın desteklendiği, teknolojinin yoğun kullanıldığı, esnek çalışma biçimlerinin yaygın olduğu işletmelerde çalışmayı tercih etmektedirler. Z kuşağı bağlılık duygusunun zayıf olması nedeniyle çabuk iş değiştirme eğilimi gösteren bir kuşaktır. Bu noktada yöneticilerin farklı yaklaşımlar ortaya koyarak Z kuşağı üyelerini işletmede tutmak için stratejiler geliştirmeleri gerekmektedir. Hiyerarşinin baskın olmadığı, yaratıcılığın ve yeniliğin destenlendiği, proje bazlı iş modellerinin olduğu örgütlerde Z kuşağından daha fazla verim alınması ve stratejik hedeflere ulaşmada Z kuşağının katkısı daha fazla olacaktır. Katılımcıların yüzde 40'ından fazlası bağımsızlığına ve özgürlüğüne düşkün olması sebebiyle çabuk iş değiştirebilme potansiyeli olduğunu ifade etmiştir. Ki kare testi sonrası ortaya çıkan ‘‘

Pearson Chi- Square'' değeri 0,05'ten büyük olduğundan cinsiyet ve verilen yanıt arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır.

Büyük bir işletmeye girerek iş güvenliği ve iyi bir maaşa sahip olmak yerine kendi işimi kurmayı ya da gelecek vadeden bir start-up kurmayı tercih ederim.

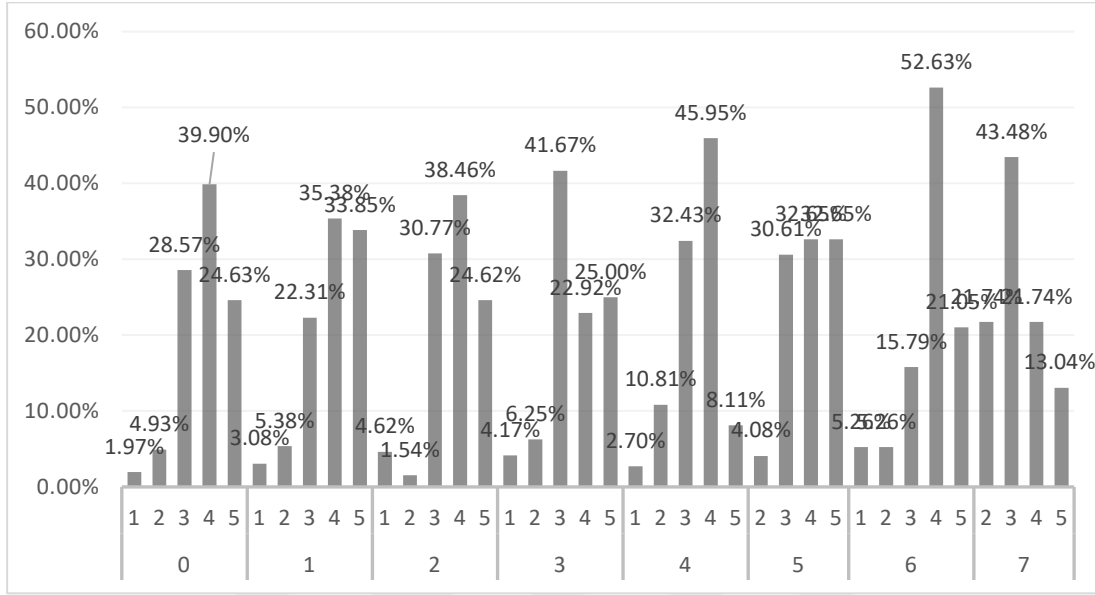


Şekil 4.28. Girişimcilik eğilimi

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Anket sorusunu cevaplandıran katılımcıların yarısından fazlası iş güvenliği ve iyi bir maaş imkanının olduğu kurumsal bir işletmeye girmek yerine gelecek vadeden bir start-up kurmayı tercih ettiğini belirtmiştir. Start-up kurmak için büyük sermaye ve büyük yatırım gerekliliği bulunmamaktadır. Yakınlık duyulan sektörün ihtiyaçları tespit edilerek başlangıç seviyesinde bir ekip, ofis ve donanım yeterli olacaktır. Doğru ürün/hizmet ve güçlü bir network oluşumu ile genç girişimciler başarıya ulaşabilirler. Yeni kurulan bir start-up'ın başarı sağlamasında uyum içinde çalışan bir ekip ve yaratıcı fikirlerin varlığı son derece önemlidir. Risk almayı ve bağımsızlığı seven Z kuşağı gençler girişimciliğe sıcak bakmaktadırlar. Sosyal medyanın gücü, network oluşturabilme fırsatları Z kuşağını cesaretlendirerek girişimcilik fırsatlarını araştırmaya yöneltmektedir. Yapılan Anova analizi sonrası sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerinin verdiği yanıtların diğer fakülte öğrencilerine kıyasla daha farklı olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer fakülte öğrencileri girişimciliğe sıcak bakarken; sağlık

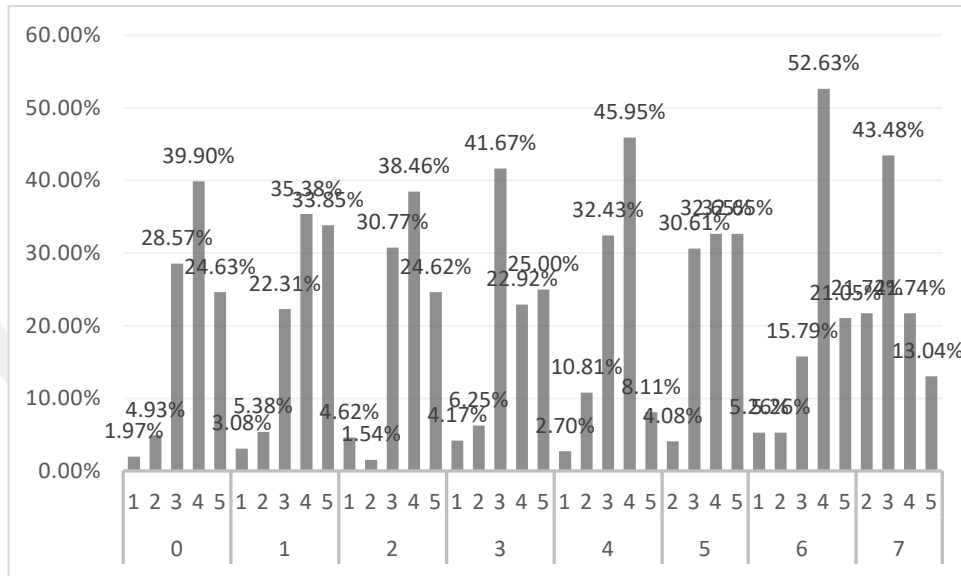
bilimleri fakültesi öğrencileri iyi bir maaş ve iş garantisinin olduğu kurumsal hastanelerde çalışmayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir.



Şekil 4.29. Fakülte bazında girişimcilik eğilimi

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum) (0= Mühendislik Fakültesi, 1= İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 2= Hukuk Fakültesi, 3= İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, 4= Sağlık Bilimleri Fakültesi, 5= Sanat ve Tasarım Fakültesi, 6= Spor Bilimleri Fakültesi, 7= İslami İlimler Fakültesi)

Teknolojiyle değişen dünyanın ortaya çıkardığı yeni bir iş modeli olan gig ekonomisi, geçici pozisyonların yaygın olduğu ve kuruluşların kısa vadeli taahhütlerle bağımsız çalışanları işe aldığı bir serbest piyasa sistemidir. Yaygınlaşan gig ekonomisi çalışanları belirsiz çalışma saatleri, sosyal güvenlik ve emeklilik maaşına ilişkin endişeler taşımaktadır.



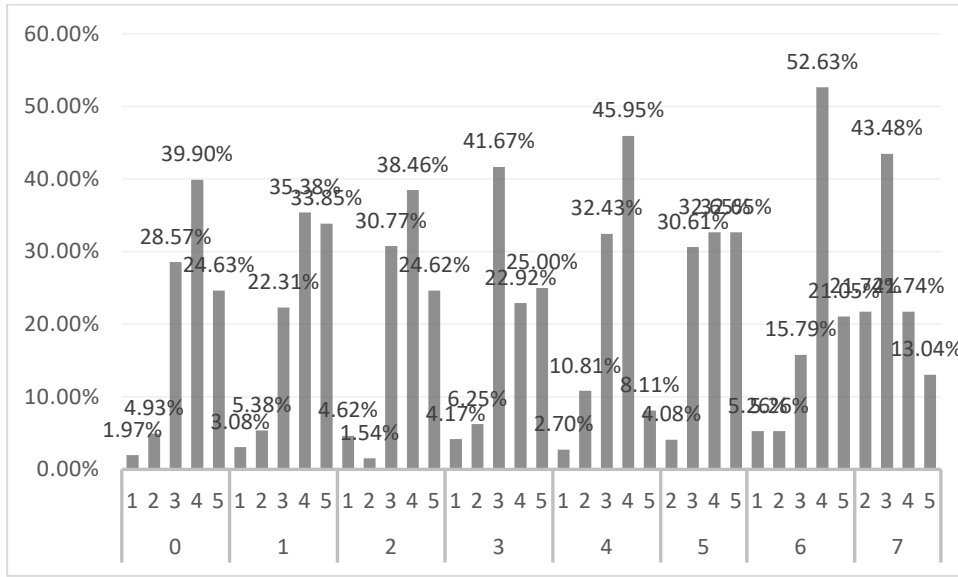
Şekil 4.30. Gig ekonomisine yönelik farkındalık düzeyi

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Anket çalışmasına katılım sağlayan öğrencilerin neredeyse yarısının gig ekonomisi hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmeler sonucu internet temelli iş modelleri ortaya çıkmaktadır. Dijital platform aracılığı ile müşteriye ile erişim sağlanarak yapılan görev karşılığında ödeme alınmaktadır. Gig ekonomisinin çalışma saatlerini belirleme gibi avantajları bulunmasına rağmen sosyal güvenlik ve emeklilik sistemlerine ilişkin dezavantajları bulunmaktadır. Yazılım, tasarım, yazarlık, ulaşım gibi pek çok alanda gig ekonomisi yükseliş göstermektedir. Araştırma sorusunu yanıtlayanların yüzde 50'sini oluşturan kısım yaygınlaşan gig ekonomisinin belirsiz çalışma saatleri, sosyal güvenlik ve emeklilik sistemlerine ilişkin konularda endişeleri barındırdığını ifade etmiştir. Ki kare testi sonrası ortaya çıkan "Pearson Chi- Square" değeri 0,05'ten büyük olduğundan cinsiyet ve verilen yanıt arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Yeni oluşan bu iş gücünde çalışan kişilerin asgari ücret, yıllık izin,

örgütlenme gibi temel haklardan faydalanabilmeleri için bu iş gücünün mevzuatta tanınlanması ve haklarının belirtilmesi gerekmektedir.

Standart istihdam ilişkileri dışında kalan; belirli süreli, kısmi zamanlı, kendi-kendine istihdam ve kayıt dışı istihdam standart olmayan istihdam türlerini oluşturmaktadır. Endüstri 4.0 sürecinde standart dışı istihdam biçimlerinin yaygınlaşması sendikaların etkinliğini azaltarak güç kaybetmesine neden olacaktır.



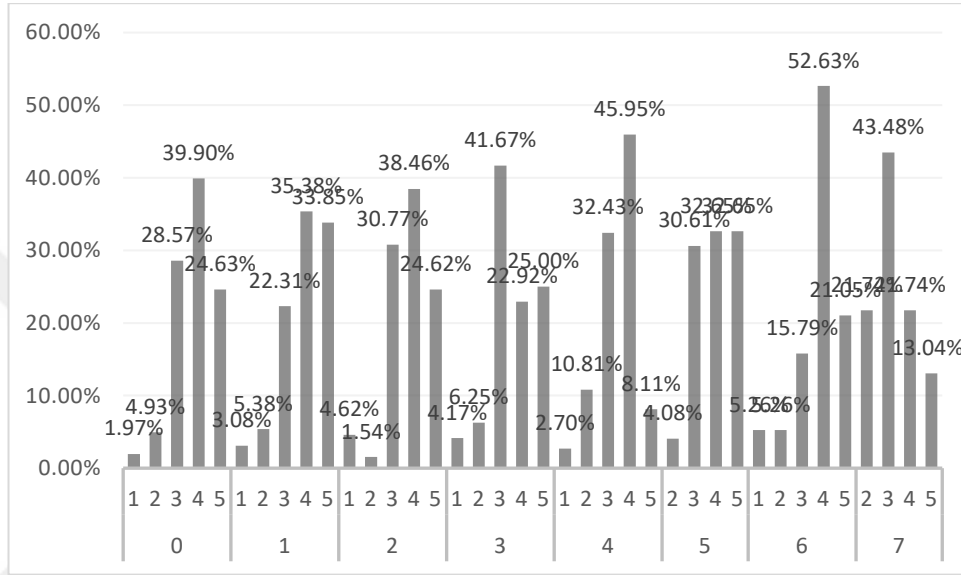
Şekil 4.31. Sendikaların etkinliğine ilişkin farkındalık düzeyi

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Ankete katılan öğrencilerin yarıya yakını önümüzdeki dijitalleşme sürecinde ortaya çıkacak yeni istihdam türleri doğrultusunda sendikaların etkinliğinin sorulduğu soruda kararsız olduklarını beyan etmişlerdir. Buna karşın yüzde 42’lik kısmı oluşturan öğrenciler yeni süreçte sendikaların güç kaybı yaşayacağını düşündüklerini ifade etmişlerdir. Ki kare testi sonrası ortaya çıkan ‘‘ Pearson Chi- Square’’ değeri 0,05’ten büyük olduğundan cinsiyet ve verilen yanıt arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Çalışma hayatında ortaya çıkan yeni istihdam biçimleri ile esnek çalışma dünya genelinde yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu durumda geçmiş yıllarla kıyaslandığında sendikalaşma oranlarında ciddi bir azalma meydana geldiği görülmektedir. Sendikaların yeniden değer kazanabilmeleri için özellikle genç ve kadın çalışanların problemlerine destek olmaları, mesleki yeterliliğin yükseltilmesi

için çalışmalar yapmaları, düzgün iş kavramının yaygınlaştırılması için destekleyici faaliyetler düzenlemeleri, teknolojiyi yakından takip edip yeni medya araçlarını aktif kullanarak tüm toplumsal sorunlara duyarlılık göstermeleri gerekmektedir.

Sanal gerçeklik ve arttırılmış gerçeklik teknolojilerinden faydalanılarak oluşturulacak metaverse evrende üç boyutlu avatar ile çalışmayı, gezmeyi, alışveriş yapmayı, oyun oynamayı, etkinliğe katılmayı deneyimlemek istiyorum.

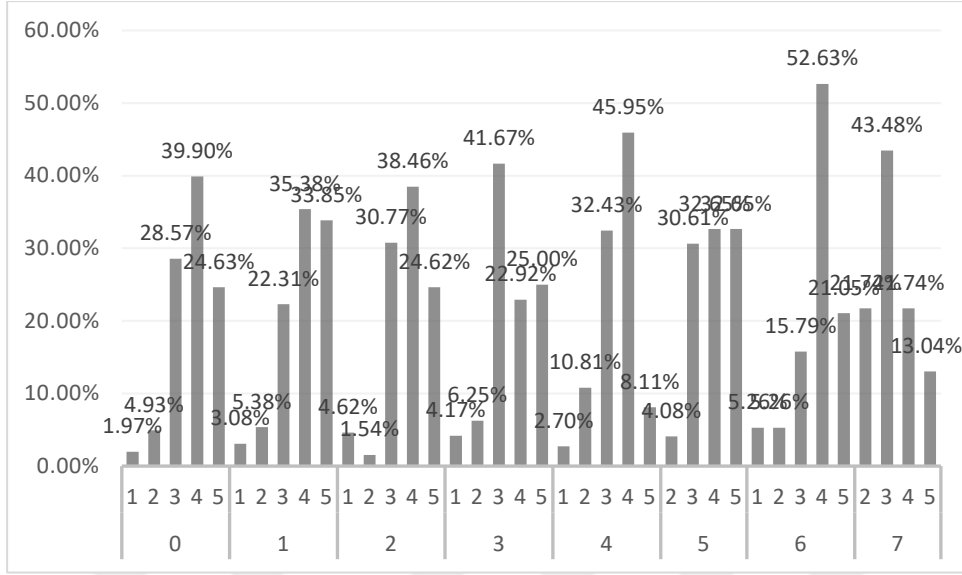


Şekil 4.32. Metaverse evrene yönelim analizi

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Anket sorunu yanıtlayan katılımcıların büyük çoğunluğu sanal gerçeklik ve arttırılmış gerçeklik teknolojilerinden faydalanılan metaverse evrende yaratılan üç boyutlu bir avatar ile çalışmak, gezmek, alışveriş yapmak, etkinliğe katılmak, oyun oynamak istediğini ifade etmiştir. Levene testi verilen yanıtların cinsiyet açısından homojen bir dağılımı olduğunu göstermektedir. Önümüzdeki yıllarda metaverse evrende milyonlarca insanın ve yeni işlerin var olması ile para kazandıran ekonomik bir sistemin oluşturulması planlanmaktadır. Metaverse dünyası yeni bir alan olması nedeniyle birçok fırsatı da beraberinde getirerek büyük bir büyüme potansiyeline sahiptir. Dijital temelli olması denetimin az olmasını beraberinde getirirken sistemin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için gerekli hukuksal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.

Dijital para platformlarını takip ederek kripto para alıp satıyorum.

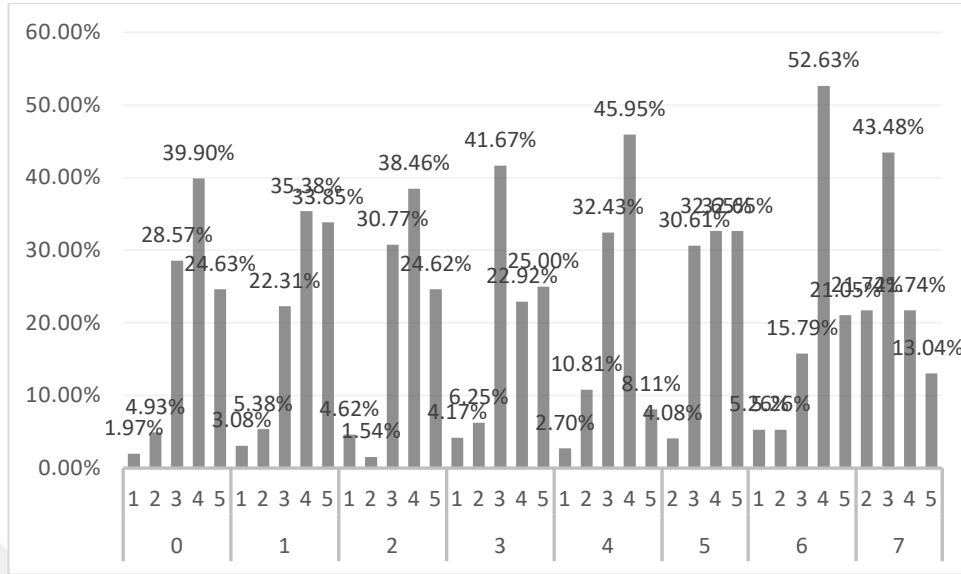


Şekil 4.33. Dijital para platformlarını kullanma eğilimi

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Blok zincir adı verilen teknoloji alıcı ve satıcı arasında direkt iletişim kurulmasını sağlarken aracılara olan bağımlılık ortadan kalkmakta ve dünyanın her yerine para göndermek düşük bir maliyetle olanaklı hale gelmektedir. Kripto para birimleri yüksek işlem hızı ve düşük maliyet avantajı sunmaktadırlar. Merkezi otoriteden bağımsız bir şekilde dijital para zaman ve mekan ayrımı olmadan diğer para birimleri ile takas edilebilmektedir. Pek çok ülke blok zincir teknolojisini ödeme sistemlerine dahil etmek ve işlemlerin güvenliğini arttırmak için çalışmalar yürütmeye başlamıştır. Blok zincir teknolojisini kullanımın gelecek yıllarda günlük hayatımızın bir parçası olacağı ifade edilmektedir. Anket sorusunu yanıtlayan öğrencilerin yüzde 42'lik kısmı dijital para platformlarını kesinlikle kullanmadığını beyan etmiştir. Öğrencilerin bu platformları kullanmamasındaki temel nedenin zaten kısıtlı olan bütçelerini yaşam maliyetlerini karşılamak için kullanmaları söylenebilir.

Covid-19 sonrası Endüstri 4.0 süreci hız kazanmıştır.



Şekil 4.34. Pandeminin dijitalleşme süreçlerini hızlandırması

(1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum)

Tüm dünyayı derinden etkileyen Covid-19 pandemisi ile dijital dönüşüm süreci hız kazanmıştır. Bu süreçte birçok sektörde geleneksel yöntemlerden uzaklaşılarak dijital platformlara geçiş yapılmıştır. Yaşanan bu dönüşümün gelecek dönemde kalıcı hale geleceği beklenmektedir. Pandemi sürecinde birçok işveren çalışanlarına ekipman desteği sağlayarak evden çalışılmasını teşvik etmişti. İşlerin online ortamda etkin bir şekilde yürütülebildiğini gören işletmeler plazalarda yer alan ofisleri kapatarak küçülmeye yöneldi. Kira bedeli ve diğer giderleri karşılamaktan kurtulan birçok işveren karlılık düzeyinin arttığını görünce uzaktan çalışmayı kalıcı hale getirme kararı aldı. Yaşanan pandemi eğitim, sağlık, ticaret ve üretim gibi pek çok alanda dijital dönüşümün hızlı bir şekilde yaşanmasını beraberinde getirmiştir. Levene testine göre Sig. (P): 0.380 bulunmuş olduğundan cinsiyet açısından homojen bir dağılım söz konusudur. Ki kare testi sonrası ortaya çıkan "Pearson Chi-Square" değeri 0,05'ten büyük olduğundan cinsiyet ve verilen yanıt arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Fakülte, yaş ve sınıf gibi değişkenleri karşılaştırmak amacıyla Anova testi yapılmıştır. Anova sig. değeri fakülteler için "0,173" ve yaş için "0,208" olarak bulunduğundan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Anova sig. değeri sınıf için ise "0,018" olarak bulunmuştur. Meydana gelen

fark dördüncü sınıf öğrencilerinin verdiği yanıtlardan kaynaklanmaktadır. Son sınıf öğrencileri pandeminin dijitalleştirme sürecini arttırmasına ilişkin diğer gruplara kıyasla daha yüksek bir farkındalığa sahiptir. Yaşanan pandemi süreci ve dört yıl boyunca alınan eğitim diğer sınıflar karşısında farkındalık düzeyinin gelişmesinde etkili olmuştur. Bu öğrenciler eğitim hayatlarının büyük kısmını pandeminin gölgesinde sürdürmek durumunda kalmıştır. Eğitim süreçlerinin hızlı bir şekilde dijitalleşerek uzaktan yürütülmesine tanıklık etmiştir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaşanan dördüncü sanayi devrimi etkilerini tüm dünyada derin bir şekilde hissettirmeye başlamıştır. Sürecin beraberinde getireceği fırsatları ve zorlukları tespit ederek başarılı bir şekilde yürütebilen devletler ve kurumlar rekabet avantajı yakalayacaklardır. Üretim süreçlerinin otomasyonu işletmelere maliyet, esneklik ve verimlilik avantajı sağlamaktadır. İşletmelerin kol gücüne bağlı işlerde robot kullanımına yönelmesi sonucu mavi yakalı işlerde istihdam azalacak olup; beceri ve nitelik düzeyi yüksek çalışanlar dijitalleşmeye bağlı ortaya çıkan yeni mesleklerde istihdam edilebilecektir.

Üniversite öğrencilerinin Endüstri 4.0 sürecine yönelik farkındalık düzeyinin ölçülmesinin amaçlandığı anket çalışmasında, katılımcıların büyük çoğunluğunun sürece yönelik farkındalığının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Katılımcılar özellikle tehlike arz eden işlerin robotlar tarafından yerine getirilecek olmasını iş sağlığı ve güvenliği açısından olumlu bir gelişme olarak değerlendirmektedir. Üniversite öğrencilerinin büyük çoğunluğu tehlike arz eden işlerde robot kullanılmasını desteklerken sağlık bilimleri fakültesi öğrencileri sağlık sektöründe robot kullanımının artmasına daha mesafeli yaklaşmaktadır. Sağlık bilimleri fakültesi öğrencileri dijital dönüşüm sürecinde sağlık sektöründe insan kaynağının öneminin devam edeceğine inanmaktadır. Endüstri 4.0 sürecinde robotların mevcut işlerimizi elimizden alması ve işsizliğin artmasına yönelik fikirlerin sorulduğu araştırma sorusunda; İktisadi ve idari bilimler fakültesi ve spor bilimleri fakültesi öğrencilerinin büyük yüzdesinin robotların gelecekte işlerimizi elimizden alacağını düşündüğü buna karşın mühendislik fakültesi öğrencilerinin bu endişeyi daha az taşıdığı saptanmıştır. Robotları tasarlayacak ve bakımını yapacak olan mühendis adayları gelecek dönemde aranacak mesleki eğitimi aldıklarını düşündüğünden diğer fakülte öğrencilerine kıyasla daha az işsizlik kaygısı yaşamaktadır.

Robotların üretim süreçlerinde kullanımının artması ile mavi yakalılar hayatlarını idame ettirmelerini sağlayan ücret gelirinden yoksun olma durumu ile karşı karşıya kalacaklardır. Otomasyon ve öngörücü algoritmalarının kapasite düzeylerinin yükselmesi ile yükseköğretim mezunu beyaz yakalıların işleri de tehlikeye girebilecektir. İşgücünün büyük bir bölümünün işgücünden ayrılması ile ortaya çıkan işgücü tasarrufu işveren gelirini arttırırken işçilerin ücret gelirinden yoksun kalmasına

sebebe olacaktır. Yaşanan teknolojiler gelişmeler gelir dağılımını işveren lehine değiştirerek işverenin meydana gelen gelirden daha fazla pay almasını sağlayacaktır. Özellikle kısa vadede ortaya çıkması beklenen gelir dağılımı adaletsizliğinin uzun vadede alınacak politik öneriler doğrultusunda daha adil hale geleceği öne sürülmektedir. Anket sorularını yanıtlayan öğrencilerin büyük çoğunluğu robotların üretim süreçlerinde daha fazla kullanılmasının fonksiyonel gelir dağılımını işveren lehine değiştireceğini düşünmektedir. Bu durumda yaşanacak yoksulluğun çözülmesine ilişkin farklı öneriler ortaya konulmaktadır. Bunlardan biri tüm vatandaşlara temel ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri düzeyde bir temel gelir garantisinin sunulmasıdır. Yaşanan işsizlik sorununun çözülmesi için düşünülen diğer alternatif işverenden robot vergisinin alınmasıdır. Alınan robot vergisi sosyal güvenlik sisteminin sürdürülmesine katkı sunarken; evrensel temel gelirin tüm vatandaşlara verilmesi yoksullukla mücadelede etkili olacaktır.

Dördüncü sanayi devriminde ihtiyaç duyulacak insan kaynağını yetiştirme programları okul öncesi eğitim, okul eğitimi ve iş yeri eğitimi olmak üzere üç aşamalı bir süreçten oluşmalıdır. Yapılan araştırmalar çocukların zihinsel gelişiminin %50'sinin 4 yaşına kadar tamamlandığını göstermektedir. Bu sebeple okul öncesi dönemde alınan eğitim çocukların zihinsel gelişiminin desteklenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Algoritmik düşünme, kodlama gibi dersler okul öncesi dönem itibarıyla öğrencilere oyunlaştırma yoluyla sunulduğunda öğrenciler analitik bir bakış açısı kazanarak olaylar ve durumlar arasındaki ilişkiyi daha iyi analiz edebileceklerdir. Okul döneminde ise keşfe dayalı öğrenmenin hakim olduğu, ezberci eğitimden uzaklaşan bir eğitim sistemi tasarlanmalıdır. Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarında sorgulayan, yaratıcı bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmelidir. Etkili öğrenme sistemleri ile edinilen bilginin günlük hayatta da kullanılması sağlanmalıdır.

Anket çalışmasını yanıtlayan öğrencilerin çoğunluğu mevcut yükseköğretim sisteminin Endüstri 4.0 sürecinde aranacak yetkinlikleri kazandırmada yeterli olmadığını düşünmektedir. Üniversiteler öğrenme ve uygulama süreçlerini Endüstri 4.0 hedefleri doğrultusunda yeniden tasarlamalıdır. Yeni çağın eğitim modelinde sosyal, teknik ve yönetsel yetkinlikler geliştirilmeli, analitik düşünme becerileri ve dijital okur yazarlık kapasitesi arttırılmalı, disiplinler arası çalışmalar yaygınlaştırılmalıdır. Ayrıca üniversite-sanayi iş birlikleri geliştirilerek öğrencilerin

eğitim hayatları içinde sektör deneyimi kazanmaları hedeflenmelidir. Üniversite eğitimi sonrasında çalışma hayatının da Z kuşağının özelliklerine göre tasarlanması ile bu kuşaktan daha fazla verim alınabilmektedir. Z kuşağı gençliği dijital dönüşümün gerçekleştirilmesinde rol oynayacak en etkili nesil olacaktır. Bu bağlamda geleceği tasarlayarak dönüştürecek, üretim teknolojilerini geliştirecek bu nesle, sürece uyum sağlayabilmesi için gerekli eğitimin verilmesi son derece büyük bir önem taşımaktadır. Z kuşağı üyelerine bilgi vermenin yanında; liderlik, yaratıcılık, dijital okur yazarlık, girişimcilik, etkili iletişim gibi alanlarda yetkinliklerini geliştirebilecekleri bir eğitim modeli sunulmalıdır. Klasik eğitim ve kitaplar yetersiz gelecek olup; teknolojinin yoğun bir biçimde entegre edildiği, aktif öğrenme metotları geliştirilmelidir.

Z kuşağı mensupları bilgiyi yorumlayan, özgüvenli, ne istediğini bilen, kendilerini ve isteklerini rahat ifade edebilen kişiler olarak bilinmektedir. Özel hayatlarının tamamına yayılmış olan teknolojiyi iş hayatlarında da kullanmak istemektedirler. Buna karşın takım çalışmasına yatkın olmayan, tekdüze kurallardan hoşlanmayan Z kuşağı çalışma hayatında çatışma yaşayabilirler. İşverenler bu kuşağı iyi analiz ederek, çalışanların hedeflerini örgütsel hedeflerle paralel olarak geliştirmelidirler. Endüstri 4.0 sürecinde; verimlilik, etkinlik, karlılık gibi konularda işletmeleri destekleyen en önemli faktör yetkinlik düzeyi yükseltilmiş insan kaynağı olacaktır. Bir işletmenin rekabet üstünlüğüne sahip olması daha fazla ekonomik değer üretmesi ile ilişkilendirilir ancak sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için üretilen değerün özgün olması gerekmektedir. Özgünlüğü ortaya çıkaracak olan ise farklı yetkinliklere sahip çalışanların yenilikçi projeler üretebilme kapasitesidir. Dijitalleşme ile standart beyaz yakalıları değil, disiplinler arası alanda uzmanlığı olan farklı projelerde eş zamanla görev alabilecek altın yakalı olarak adlandırılan gerekli kavramsal becerilere sahip çalışanlar tercih edilecektir. Yeni düzenin çalışanları; bilişsel yetkinliğe sahip, akıllı makineleri kontrol edebilen, veri analizi yapabilen, otomasyondan pazarlamaya kadar birçok alanda yetkin olmalıdır. Eğitim müfredatı öğrencilere sorgulama ve araştırma ortamı sunmalı, sorun çözme ve iletişim becerisini geliştirmeye odaklı düzenlenmeli, sadece okul ya da belirli bir süreyle sınırlandırılmadan hayat boyu öğrenme felsefesini benimsetmelidir.



KAYNAKLAR

- Acılar, A. (2009). İşletmelerde bilgi güvenliği ve örgüt kültürü. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 34-46.
- Acılar, A. (2015). Kobi'lerde bilişim teknolojileri güvenliği sorunu: Tehditler ve Önlemler. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(1), 1-16.
- Akagündüz, Ü., Bal, M. S., Güner, İ., Gürgen, G., Güven, İ., Kaya, M. A., & Ünder, H. (2016). *Uygarlık Tarihi*.
- Akın, N., Akyol, E., & Dalkılıç, O. S. (2021). Akademik Yayınlar Işığında Toplum 5.0 Kavramına İlişkin Bir Değerlendirme. *Ataturk University Journal of Economics & Administrative Sciences*, 35(2).
- Akkağıt, Ş. F., & Tekin, A. (2012). Simülasyon tabanlı öğrenmenin ortaöğretim öğrencilerinin temel elektronik ve ölçme dersindeki başarılarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(2), 1-12.
- Akkuş-Çakır, N., & Senemoğlu, N. (2016). Yükseköğretimde analitik düşünme becerileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1487-1502.
- Aktan, E. (2018). Büyük veri: Uygulama alanları, analitiği ve güvenlik boyutu.
- Alkan, D. P. İşgücünün değişen yüzü Z kuşağı ve kuşağın lider algısı. *Business Economics and Management Research Journal*, 3(2), 129-140.
- Arpacıoğlu Ö, & Oğuz, İ. H. (2018). Sürdürülebilir kalkınma perspektifinden yoksulluk olgusu. *Journal of International Social Research*, 11(55).
- Aslay, F. (2017). Siber saldırı yöntemleri ve Türkiye'nin siber güvenlik mevcut durum analizi.
- Ateş, B. "Kitap İncelemesi: Robotların Yükselişi." (2019).
- Avcı, N. (2019). İnsan kaynaklarından Yetenek Yönetimine Endüstri 4.0. Kriter Yayınevi, İstanbul.
- Aydemir, C., & Kaya M. (2007). Küreselleşme kavramı ve ekonomik yönü. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(20), 260-282.
- Aydın, E., & Demiral, G. (2019). İş gücü Farklılığını Dikkate Alarak Endüstri 4.0'ın Zorlukları ve Yararları: Kavramsal Bir Çerçeve. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(3), 1976-1990.
- Aydın, G. Ç., & Başol, O. (2014). X ve Y kuşağı: çalışmanın anlamında bir değişme var mı? *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges)*, 4(4), 1-15.
- Aysen, T., & Yusuf, A. (2017). *Sosyal Politika*. Dora Yayınları

- Aytekin, a., Çakır, f. s., Yücel, y. b., & kulaözü, i. (2018). Geleceğe yön veren kodlama bilimi ve kodlama öğrenmede kullanılabilecek bazı yöntemler. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(5), 24-41.
- Balay, R. (2004). Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(2), 61-82.
- Baştürk, S., & Taştepe, M. (2013). Evren ve örneklem. *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Vize Yayıncılık, 129, 159.
- Bayraktar, E., & Kaleli, F. (2007). Sanal gerçeklik ve uygulama alanları. *Akademik Bilişim*, 1-6.
- Bıçakçı, S. N. (2019). Nesnelerin interneti. *Takvim-i Vekayi*, 7(1), 24-36.
- Bıçakçı, S., Ergun, D., & Çelikpala, M. (2015). Türkiye’de siber güvenlik. *Ekonomi ve Dış Politika Araştırma Merkezi (EDAM) Siber Politika Kağıtları Serisi*, 1, 1-35.
- Bodkhe, U., Tanwar, S., Parekh, K., Khanpara, P., Tyagi, S., Kumar, N., & Alazab, M. (2020). Blockchain for industry 4.0: A comprehensive review. *IEEE Access*, 8, 79764-79800.
- Çakır, N., Endüstri 4.0 ve çalışmanın geleceği. *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges)*, 8(2), 97-105.
- Çakıt, E., Adem, A. ve Dağdeviren, M., (2020), Endüstri 4.0 Ergonomi İçin Tehdit mi Fırsat mı? *Verimlilik Dergisi*, Yıl: 2020, Sayı: 3, T. C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Yayını.
- Çalışkan, Ş. (2010). Türkiye’de gelir eşitsizliği ve yoksulluk. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, (59), 89-132.
- Çark, Ö., Yıldız, İ., & Karadeniz, A. T. (2019). Sanayi 4.0 Kapsamında İşletmeler Açısından Büyük Veri. *International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies*, 3(2), 114-120.
- Çelebi, F. (2021). Dijital çağda liderlik ve girişimcilik. Ankara: İksad Yayınevi.
- Çelen, S. (2017). Sanayi 4.0 ve Simülasyon. *International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry*, 1(1), 9-26.
- Çiğdem, S. (2018, June). Gig Ekonomisi ve Freelance İşgücünün Yükselişi: Freelancer. Com Platformu Üzerinden Bir Literatür Taraması ve Değerlendirme. In *ICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies)* (No. 4).
- Çiğdem, S. (2019). Endüstri 4.0 ve dijital emek platformlarının insana yakışır iş bağlamında değerlendirilmesi. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, (77), 157-199.

- Davutoğlu, Naci (2020). Dördüncü Sanayi Devrimi Z Kuşağı İlişkisi.
- Değerli, C., & EL, S. N. (2017). Üç Boyutlu (3D) Yazıcı Teknolojisi ile Gıda Üretimine Genel Bakış. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji dergisi, 5(6), 593-599.
- Dereli, Z. (2019). Dijital Yerliler.Hümanist Yayınevi.
- Dilek, K., & Bozoklu, Ü. (2019). Robot Ekonomisinin Yükselişi. Sosyal Bilimler Metinleri, 2019(1), 25-47.
- Doyduk, H. B. B., & Tiftik, C. (2017). Nesnelerin İnterneti: Kapsamı, Gelecek Yönelimi ve İş Fırsatları. Third Sector Social Economic Review, 52(3), 127-147.
- Durak, H. Y., Yılmaz, F. G. K., & Yılmaz, R. (2018). Robot tasarımı etkinliklerinin programlama öğretiminde kullanılmasıyla ilgili ortaokul öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi. Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi, 2(2), 32-43.
- Duman, C. (2019). İşin Geleceği Şimdi.Kanon Kitabevi.
- Ekinci, A., & Bozan, S. (2019). Zorunlu okul öncesi eğitime geçiş ile ilgili anasınıfı ve sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin değerlendirilmesi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19(2), 482-500.
- Emre, Ü., (2012). Düzenleme Teorisi: Büyük Buhran ve 2008 Krizi. Ekonomi Bilimleri Dergisi, 4(1), 33-44.
- Erdoğan, M., & Akar, S. (2020). Dördüncü Sanayi Devrimi Çerçevesinde Koşulsuz Temel Gelir: Türkiye İçin Bir Değerlendirme. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 15(3), 903-924.
- Eren, Zeynep. (2020). Toplum 5.0 ve Dijital Dünyada Toplumsal Dönüşüm ve Eğitim 5.0.İstanbul Gelişim Üniversitesi Yayınları.
- Ergin, İ. (2019). Endüstri 4.0'dan eğitim 4.0'a. Turkish Studies-Information Technologies and Applied Sciences, 14(4), 553-568.
- Fatma, Avcı. Okul öncesi eğitimde kodlama etkinlikleri. Editör: halis demir, 65.
- Fatma, Ünlü., & Hayriye, Atik. (2018). Türkiye'deki işletmelerin endüstri 4.0'a geçiş performansı: Avrupa Birliği ülkeleri ile karşılaştırmalı ampirik analiz. Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi, 17(2), 431-463.
- Felten, E., Raj, M., & Seamans, R. (2023). How will Language Modelers like ChatGPT Affect Occupations and Industries?. arXiv preprint arXiv:2303.01157.
- Ferhat, S. (2016). Dijital dünyanın gerçekliği, gerçek dünyanın sanallığı bir dijital medya ürünü olarak sanal gerçeklik. Trt Akademi, 1(2), 724-746.

- Gokalp, E., Gokalp, M. O., Çoban, S., & Eren, P. E. (2019). Dijital dönüşümün etkisinde verimli istihdam yönetimi: yol haritası önerisi. *Verimlilik Dergisi*, (3), 201-222.
- Gokalp, M. O., Kayabay, K., Çoban, S., Yandık, Y. B., & Eren, P. E. (2018, November). Büyük Veri Çağında İşletmelerde Veri Bilimi. In 5th International Management Information Systems Conference (pp. 94-97).
- Göktaş, P., & Berkay, Aksu. (2021). Endüstri 4.0 ile blok zincir (blockchain) teknolojisi, bitcoin ve sanal paraların gelecekteki olası etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(3), 279-293.
- Göncü, A., Çetin, İ., & Şendurur, P. (2020). Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretmenlerinin Kodlama Eğitimine Yönelik Görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 301-321.
- Görmüş, A. Gig Ekonomisinde İstihdam ve Endüstri İlişkileri: İstihdam Statüsünden Kaynaklanan Zorluklar. *SGD-Sosyal Güvenlik Dergisi*, 10(2), 227-244.
- Gülşen, I. (2019). İşletmelerde yapay zeka uygulamaları ve faydaları: perakende sektöründe bir derleme. *Tüketici ve Tüketim Araştırmaları Dergisi= Journal of Consumer and Consumption Research*, 11(2), 407-436.
- Gündüz, M. Z., & Daş, R. (2018). Nesnelerin interneti: Gelişimi, bileşenleri ve uygulama
- Gündüz, Ş., & Pekçetaş, T. (2018). Kuşaklar ve örgütsel sessizlik/seslilik. *İşletme Bilimi Dergisi*, 6(1), 89-115.
- Güvercin, C. H. (2004). Sosyal güvenlik kavramı ve Türkiye'de sosyal güvenliğin tarihçesi.
- Güyer, T., Şahin, S., & Atasoy, B. (2016). Eğitim teknolojisi kuram ve uygulama/educational technology theory and practice.
- Henkoğlu, T., & Külcü, Ö. (2013). Bilgi erişim platformu olarak bulut bilişim: Riskler ve hukuksal koşullar üzerine bir inceleme.
- İçten, T., & Güngör, Bal. (2017). Artırılmış gerçeklik üzerine son gelişmelerin ve uygulamaların incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji*, 5(2), 111-136.
- İçten, T., & Güngör, B. A. L. (2017). Artırılmış gerçeklik üzerine son gelişmelerin ve uygulamaların incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji*, 5(2), 111-136.
- Kabaklarlı, E. (2016). Endüstri 4.0 ve paylaşım ekonomisi: Dünya ve Türkiye ekonomisi için fırsatlar, etkiler ve tehditler. Nobel Akademik Yayıncılık.

- Kanbur, E., & Şen, S. (2017). X VE Y Kuşağı çalışanlarının kariyer uyum yetenekleri ve kariyer tatmini açısından karşılaştırılması. *Electronic Turkish Studies*, 12(12).
- Karaduman, S. (2019). Yeni medya okuryazarlığı: Yeni beceriler/olanaklar/riskler. *Erciyes İletişim Dergisi*, 6(1), 683-700.
- Karakuş, M. (2001). Eğitim ve yaratıcılık. *Eğitim ve Bilim*, 26(119).
- Karakuş, M., & Aslan, S. (2016). Examination of the current situation regarding interdisciplinary teaching in primary schools [İlkokulda disiplinlerarası öğretime yönelik mevcut durumun incelenmesi].
- Karoğlu, A. K. K., Çetinkaya, K. B., & Çimşir, E. (2020). Toplum 5.0 Sürecinde Türkiye’de Eğitimde Dijital Dönüşüm. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 147-158.
- Kavak, A. & Şener, İ. (2021). İşte Z kuşağı. Nobel Yayınevi.
- Kavzoğlu, T., & Şahin, E. K. (2012). Bulut bilişim teknolojisi ve bulut cbs uygulamaları
- Kılıç, S., & Alkan, R. M. (2018). Dördüncü sanayi devrimi endüstri 4.0: Dünya ve Türkiye değerlendirmeleri. *Girişimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 29-49.
- Kılınç, B., & Kılınç, E. P. (2014). Yeni medya ortamında çocuk birey: Yeni iletişim teknolojileri ve medya pedagojisinin önemi. *Akdeniz İletişim*, (22).
- Kiş, N. (2021) Toplum 5.0’da insan kaynakları.
- Koca, D. Sanayi Devrimlerinin Tarihsel Arka Planı ve İşgücü Becerileri Üzerindeki Yansımaları. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(31), 1-1.
- Koç, A., & Büyük, U. (2013). Fen ve teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), 139-155.
- Kökhan, S., & Özcan, U. (2018). 3D yazıcıların eğitimde kullanımı. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 2(1), 80-85.
- Korkmaz, A., & Mahiroğulları, A. (2007). İşsizlikle Mücadelede Emek Piyasası Politikaları. Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa.
- Koyuncuoğlu, D., & Tekin, M. (2021). Yükseköğretimde yüksek teknoloji girişimciliği. *İktisadi ve İdari Bilimler Alanında Uluslararası Araştırmalar-4*, 10.
- Küçükcalay, A. (1997). Endüstri devrimi ve ekonomik sonuçlarının analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2).
- Kunduracı, N. F. (2011). Küreselleşme ve yoksulluk üzerindeki etkileri. *Yardım ve Dayanışma Dergisi*, 2(3), 93-100.

- Marangoz, M., & Özen, E. K. Covid-19 pandemi sürecinin farklı alanlarda dijitalleşmeye etkileri: Kavramsal bir değerlendirme.
- Murşit, I., & Erol, H. Ö. Endüstri 4.0 farkındalığı ve işgücü nitelikleri üzerine etkileri: Süleyman Demirel Üniversitesi öğrencileri üzerine bir araştırma. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 8(24), 86-112.
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486-497.
- Nazlıcan, B. D., & Meçik, O. (2018). Türkiye’de Endüstri 4.0’ın İşgücü Piyasasına Etkileri: Firma Beklentileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(Endüstri 4.0 ve Örgütsel Değişim Özel Sayısı), 1581-1606.
- Öcal, F. M., & Altıntaş, K. (2018). Dördüncü sanayi devriminin emek piyasaları üzerindeki olası etkilerinin incelenmesi ve çözüm önerileri. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(15), 2066-2092.
- Öğün, M. N., & Kaya, A. (2013). Siber Güvenliğin Milli Güvenlik Açısından Önemi ve Alınabilecek Tedbirler. *Security Strategies Journal*, 9(18).
- Özaydın, M. M. (2008). Küresel etkilerle şekillenen sosyal politika anlayışı ekseninde sosyal politikaların geleceğini tartışmak. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 163-180.
- Özçelik, T., & Onursal, F. S. (2020). Endüstri 4.0’ın iş hayatı ve sendikalaşma üzerine etkisi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(1), 981-1007.
- Özdoğan, O. (2019). Endüstri 4.0: Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarları. *Pusula*.
- Özge, C. (2021). Covid-19 Salgınının Türkiye’deki İşletmelere Etkileri: Sorunlar, Dönüşümler, Olanaklar. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(3), 833-863.
- Özkan, M., Arzu, A. L., & Yavuz, S. (2018). Uluslararası politik ekonomi açısından dördüncü sanayi-endüstri devrimi’nin etkileri ve Türkiye. *International Journal of Political Science and Urban Studies*, 6(2).
- Özsoy, C. E. (2018). Industry 4.0 and Its Potential Impact on Employment.
- Öztemel, E. (2018). Eğitimde yeni yönelimlerin değerlendirilmesi ve eğitim 4.0. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 25-30.
- Öztuna, Barış. "Endüstri 4.0 (Dördüncü Sanayi Devrimi) İle Çalışma Yaşamının Geleceği." *Ankara: Gece Kitaplığı* (2017).
- Öztürk, F., & Ateş, E. (2021). İnsanlık Yararına Teknolojik Dönüşüm: Toplum 5.0. *Bilim ve Teknik*, 30, 39.

- Polat, C., & Odabaş, H. (2008). Bilgi toplumunda yaşam boyu öğrenmenin anahtarı: Bilgi okuryazarlığı.
- Şahin, Ç. (2004). Problem çözme becerisinin temel felsefesi. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, (10).
- Şahin, K., & Turan, B. O. (2018). Üç boyutlu yazıcı teknolojilerinin karşılaştırmalı analizi. Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2(2), 97-116.
- Saracel, N., & Aksoy, I. (2020). Toplum 5.0: Süper Akıllı Toplum. Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi, 9(2), 26-34.
- Selçuk, G. (2011). Fordist birikim rejimi ve kiyle kültürü. Journal of Yaşar University, 6(24).
- Şendoğdu, A. A. (2020). Endüstri 4.0 Devriminde Robotik Kaynaklar Yönetimi Bağlamında İnsan Kaynakları Yönetiminde Yeni Açılımların Kaçınılmazlığı. Ataturk University Journal of Economics & Administrative Sciences, 34(1).
- Şengül, G., & Bostan, A. (2013). Bulut bilişimde bilgi güvenliği ve standardizasyon çalışmaları. 6. Uluslararası Bilgi Güvenliği ve Kriptoloji Konferansı, 263-267.
- Seyrek, İ. H. (2011). Bulut Bilişim: İşletmeler için fırsatlar ve zorluklar. Gaziantep University Journal of Social Sciences, 10(2), 701-713.
- Sıla, Genç. (2018). Sanayi 4.0 Yolunda Türkiye. Sosyoekonomi, 26(36), 235-243.
- Somyürek Atasoy, S. (2014). Öğrenme sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: artırılmış gerçeklik. Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 4(1), 63-80.
- Soylu, A. (2018). Endüstri 4.0 ve girişimcilikte yeni yaklaşımlar.
- Soylu, Ö. B. (2020). Türkiye ekonomisinde COVID-19'un sektörel etkileri. Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 7(6), 169-185.
- Taş, H. Y. (2012). Toplumsal sınıfların değişim sürecinde, sendikalar ve sendikaların geleceği. Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi, 1(1), 60-80.
- Taş, H. Y. (2018). Dördüncü sanayi devrimi'nin (endüstri 4.0) çalışma hayatına ve istihdama muhtemel etkileri. OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 9(16), 1817-1836.
- Taş, Y. & İnci, B. (2021). Endüstri 4.0 Sürecinin Z kuşağı ve Yeni Mesleklerle Etkileri.
- Telli, S. ve Altun, D. (2020). "Coronavirüs ve çevrimiçi (online) eğitimin önlenemeyen yükselişi.
- Topkaya, Ö. (2016). Dünyada endüstriyel robot sektörü ve çalışma hayatına etkileri. Ataturk University Journal of Economics & Administrative Sciences, 30(5).

- Tuğluk, M. N., & Özkan, B. (2019). MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programının 21. yüzyıl becerileri açısından analizi. *Temel Eğitim*, 1(4), 29-38.
- Tunçbilek, M. M., & Özcan, H. A. Endüstri 4.0 ve Sendikalar. *Econder Uluslararası Akademik Dergi*, 4(1), 248-275.
- Ünal, M. (2017). Y ve Z Kuşaklarının Yönetimi. Beta Yayınevi.
- Vatansever, Ç. (2011). Türkiye’de bir yetkinlik olarak girişimcilik. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 1-9.
- Yaka, C. (2019). İşin Geleceği Şimdi. Kanon Kitap.
- Yasım, Y. K. Endüstri 4.0: Çalışmanın Geleceği. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 47-64.
- Yazıcıoğlu, Y. ve Erdoğan, S. (2004). Spss uygulamalı bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Detay Yayıncılık
- Yelkikalan, N., & Tan, D. (2020). *International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies*, Vol:6, Issue:24; pp:1125-1145.
- Yertüm, U. Küreselleşmenin fordist-kitlesel üretim tarzına etkisi. *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1(1), 67-88.
- Yıldırım, A. (1996). Disiplinlerarası öğretim kavramı ve programlar açısından doğurduğu sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(12).
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2).
- Yıldırım, E., Bilgi çağında yaratıcılığın ve yaratıcılığı yönetmenin önemi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2007(1), 109-120.
- Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 ve akıllı fabrikalar. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 546-556.
- Yılmaz, E., Halil, U., & Gönen, S. (2015). Bilgi toplumuna geçiş ve siber güvenlik. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 8(3), 133.
- Yücebalkan, B., & Aksu, B. Geleceğin işgücü olarak Z kuşağının dijital teknolojiye yönelik tutumları.
- Yüceol, H. M. (2005). Küreselleşme Yoksulluk ve Emek Piyasası Politikaları. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 493-512.

Yüksel, M., & Genç, K. Y. (2018, November). Endüstri 4.0 ve Liderlik. In 2nd International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies (pp. 338-341).

Yükseltürk, E., & Altıok, S. (2015). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının bilgisayar programlama öğretimine yönelik görüşleri. Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4(1), 50-65.

(11 Ocak 2022). <https://www.donanimhaber.com/metaverse-nedir-gelecek-burada--140595,2021>.





EKLER

‘‘Z KUŞAĞI ÖĞRENCİLERİNİN ENDÜSTRİ 4.0’ IN EMEK PİYASALARINA ETKİSİNE YÖNELİK ALGILARININ ARAŞTIRILMASI: YALOVA ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ’’ ANKETİ

Sayın Katılımcı,

1995 yılı ve sonrası dünyaya gelen kişilerden oluşan Z kuşağı üyeleri teknolojinin hayatın her alanında yer aldığı bir ortamda yetiştiklerinden bu kuşağa "dijital nesil" de denmektedir. Endüstri 4.0 sürecinin baş aktörü olarak ifade edilen Z kuşağının yeni ortaya çıkacak iş alanlarında istihdam edilmesi için gerekli yetkinliklere sahip olması gerekmektedir. Peki teknolojiye yönelik ilgi düzeyi yüksek olan bu kuşak gerekli teknolojik bilgiye sahip mi ve kendini dijital dönüşüme hazır hissediyor mu? Yapılan araştırma ile lisans düzeyinde öğrenim gören Z kuşağı mensuplarının sürece yönelik farkındalık ve hazır bulunuşluk düzeyleri incelenecektir.

Bu anket, Yalova Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı Doktora Programında yürütülen tez çalışması kapsamında bilimsel veri toplamak amacıyla hazırlanmıştır. Anket kapsamında verilecek olan cevaplar gönüllü katılımı sağlanarak gizli tutulacak olup; elde edilecek sonuçlar sadece akademik amaçlı kullanılacaktır. Göstereceğiniz ilgiye şimdiden teşekkürlerimi sunar, öğrenim ve çalışma hayatınızda başarılar dilerim.

İlgili tez çalışması 2022/22 protokol numarası ile Yalova Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu tarafından 23.03.2022 tarihinde etik yönden onay almıştır.

Öğr. Gör. Nejla TÜRKDOĞAN

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hacı Yunus TAŞ

* Gerekli

1. Cinsiyetiniz *

☐ Kadın

☐ Erkek

2. Yaşınız *

☐ 18

☐ 19

☐ 20

☐ 21

☐ 22

☐ 23

☐ 24

☐ 25

3. Öğrenim Gördüğünüz Yükseköğretim Kurumu *

☐ Yalova Üniversitesi

☐ Diğer

4. Yalova Üniversitesi dışında bir yükseköğretim kurumunda öğrenim görüyorsanız lütfen belirtiniz.

5. Öğrenim Gördüğünüz Fakülte *

☐ Mühendislik Fakültesi

☐ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

☐ Hukuk Fakültesi

☐ Sanat ve Tasarım Fakültesi

☐ İslami İlimler Fakültesi

☐ Sağlık Bilimleri Fakültesi

☐ Spor Bilimleri Fakültesi

☐ İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi

☐ Tıp Fakültesi

6. Öğrenim Gördüğünüz Sınıf *

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

7. Aşağıdaki kavramlardan daha önce duymuş olduklarınızı lütfen işaretleyiniz. *

- ☐ Endüstri 4.0
- ☐ Toplum 5.0
- ☐ Yapay Zeka
- ☐ Nesnelerin İnterneti
- ☐ Siber Güvenlik
- ☐ Bulut Bilişim
- ☐ 3D Yazıcılar
- ☐ Arttırılmış Gerçeklik
- ☐ Simülasyon
- ☐ Akıllı Fabrikalar
- ☐ Akıllı Şehirler
- ☐ Büyük Veri
- ☐ Otonom Robotlar
- ☐ Gig Ekonomi
- ☐ Blok Zincir Teknolojisi
- ☐ Metaverse

Ölçeklendirme

- 1 (Kesinlikle Katılmıyorum)
- 2 (Katılmıyorum)
- 3 (Kararsızım)
- 4 (Katılıyorum)
- 5 (Kesinlikle Katılıyorum)

8. İçinde bulunduğumuz çağda üretim ve iş yapma biçimlerinde yaşanan dijital ve teknolojik dönüşüm olarak tanımlanan Endüstri 4.0 sürecinin; insanlığın karşısına çıkaracağı tehditler ve fırsatlar hakkında bilgi sahibiyim.

Sadece birini işaretleyiniz. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

9. Üretim süreçlerinde gelişmiş teknolojinin kullanılması ile verimlilik ve kalite artarken;maliyetlerde, tedarik süresinde ve hata oranlarında ciddi anlamda azalma meydana gelecektir. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

10. Endüstri 4.0 süreci ile kaynak ve enerji kullanımının azaltılması ile sürdürülebilir kalkınmanın mümkün hale geleceğine inanıyorum. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

11. 2050 yılında insan-yapay zekâ iş birliğine dayalı çalışma şekillerinin egemen olacağını düşünüyorum. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

12. İnsan sağlığına zarar veren tehlikeli işlerin robotlar tarafından yerine getirilmesini iş sağlığı ve güvenliği açısından olumlu buluyorum. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

13. Endüstri 4.0 süreci ile robotların mevcut işlerimizi elimizden alacağını ve işsizliğin artacağını düşünüyorum. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

14. Yeterli teknolojik bilgiye sahip olmadığım için Endüstri 4.0 sürecinin getireceği dijital devrime hazır değilim, işsiz kalma korkusu yaşıyorum. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

15. Robotların üretim süreçlerinde daha fazla yer almasının fonksiyonel gelir dağılımını işveren lehine değiştirerek işverenin ortaya çıkan gelirden daha fazla pay alacağını düşünüyorum. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

16. Yaşanan dijital devrimin işsizliğe neden olacağı düşünülse de; süreç içinde gelişmiş teknolojiye bağlı yeni işler ve meslekler ortaya çıkacaktır. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

17. Yeni dünyada dijital beceriler, medya okur yazarlığı, liderlik, esneklik, sosyal ve teknik beceriler işgörenlerde aranan nitelikler olacaktır. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

18. Mevcut yükseköğretim sisteminin, Endüstri 4.0 sürecinde aranacak nitelikleri kazandırmada yeterli olmadığını düşünüyorum. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

19. Mevcut eğitim sisteminin çağın gerisinde kalması yeni eğitim yöntemlerinin tasarlanması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

20. Yetkinlik, çalışanların sorumluluklarını daha iyi performansla yerine getirmesi için sahip olması gereken; bilgi, tutum ve beceriler olarak tanımlanır. Yeni çağın eğitim modeli yetkinlikler üzerine kurgulanarak mesleklerden çok yetkinliklerin önem kazandığı bir model olarak tasarlanmalıdır. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

21. Yaş, cinsiyet ayırt etmeksizin örgün eğitimle yetinmeyerek hayat boyu öğrenme felsefesinin özümsemesiyle dördüncü sanayi devriminin yakalanabilecektir. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

22. Endüstri 4.0 sürecinde istihdam edilebilirliği yüksek olan bir bölümde öğrenim görüyorum. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

23. Üniversitemde Endüstri 4.0 sürecine hazırlayıcı bir eğitim sunulmaktadır. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

24. Mesai kavramı çerçevesinde uzun süren saatler ofiste bulunma gerekliliğinin ortadan kalkmasıyla internet ve bulut teknolojileri sayesinde zaman ve mekân kısıtı olmadan bağımsız çalışma imkanının olmasını olumlu buluyorum. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

25. Esnek çalışma saatlerinin hâkim olduğu bir işletmede kendimi geliştirirken aynı zamanda hobilerime zaman ayırabileceğim bir çalışma ortamının sunulması motivasyonumu arttıracaktır. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

26. Endüstri 4.0 ile evden çalışmanın mümkün olması insanların kalabalıklaşan büyük şehirlerden uzaklaşmasını sağlayacaktır. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

27. Bağımsızlığımı ve özgürlüğüme düşkün olmam sebebiyle işyerine bağlılık duygumun zayıf olabileceğini ve çabuk iş değiştirebileceğimi düşünüyorum. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

28. Büyük bir işletmeye girerek iş güvenliği ve iyi bir maaşa sahip olmak yerine kendi işimi kurmayı ya da gelecek vadeden bir start-up' a girmeyi tercih ederim. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

29. Teknolojiyle değişen dünyanın ortaya çıkardığı yeni bir iş modeli olan gig ekonomisi, geçici pozisyonların yaygın olduğu ve kuruluşların kısa vadeli taahhütlerle bağımsız çalışanları işe aldığı bir serbest piyasa sistemidir. Yaygınlaşan gig ekonomisi çalışanları belirsiz çalışma saatleri, sosyal güvenlik ve emeklilik maaşına ilişkin endişeler taşımaktadır. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

30. Standart istihdam ilişkileri dışında kalan; belirli süreli, kısmi zamanlı, kendi–kendine istihdam ve kayıt dışı istihdam standart olmayan istihdam türlerini oluşturmaktadır. Endüstri 4.0 sürecinde standart dışı istihdam biçimlerinin yaygınlaşması sendikaların etkinliğini azaltarak g kaybetmesine neden olacaktır. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

31. Sözel iletişim yerine sosyal platformlarda yazılı iletişimi tercih ederek; mobil cihazlardan uzak bir yaşamı düşünemiyorum. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

32. Sanal gerçeklik ve arttırılmış gerçeklik teknolojilerinden faydalanılarak oluşturulacak metaverse evrende üç boyutlu avatar ile çalışmayı, gezmeyi, alışveriş yapmayı, oyun oynamayı, etkinliğe katılmayı deneyimlemek istiyorum. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

33. İleri teknolojinin evlerde kullanılarak evdeki tüm eşyaların internet sayesinde birbirleri ile iletişimde olması hayatımızı kolaylaştıracaktır. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

34. Dijital para platformlarını takip ederek kripto para alıp satıyorum. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

35. Covid-19 sürecinde dijital becerilerimin geliştiğine inanıyorum. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

36. Covid-19 sonrası Endüstri 4.0 süreci hız kazanmıştır. *

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle Katılıyorum

T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI

PROTOKOL NO: 2022/22

ARAŞTIRMA BAŞLIĞI	Endüstri 4.0'ın Emek Piyasalarına Etkisi: Z Kuşağında Üniversite Öğrencilerinin Algısı Üzerine Bir Araştırma
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	1- Nicel Araştırma –Tanımlayıcı Araştırma 2- Doktora Tez Çalışması
ARAŞTIRMACILAR	1- Sorumlu Araştırmacı : Öğr. Gör. Nejla TÜRKDOĞAN 2- Tez Danışmanı : Prof. Dr. Hacı Yunus TAŞ
KARAR	Etik Yönden Onay Verilmiştir.

İmza ve Mühür

TARİH
23.03.2022

ÖZGEÇMİŞ

İlk ve orta öğrenimini Bursa'da tamamlamıştır. 2008 yılında Balıkesir Üniversitesi İşletme Bölümünden mezun olmuştur. 2016 yılında Uludağ Üniversitesi İşletme Bölümünde yüksek lisansını tamamlamıştır. 2016 yılından beri Yalova Üniversitesi Dış İlişkiler Koordinatörlüğünde öğretim görevlisi olarak çalışmaktadır. 2023 yılında Yalova Üniversitesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümünde doktora öğrenimini tamamlamıştır.

TEZDEN TÜRETİLEN YAYIN VE ESERLER

TÜRKDOĞAN, N., & TAŞ, H. Y. (2022). Dördüncü Sanayi Devriminin Emek Piyasalarına Etkileri: Fırsatlar ve Zorluklar. Yalova Sosyal Bilimler Dergisi, 12(2), 13-27.