

T.C.
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**ORTA ÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN DİJİTAL DÖNÜŞÜME YÖNELİK İÇERİK
FARKINDALIĞININ ÖLÇÜLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

UFUK ARSLAN

TEZ DANIŞMANI

DR. ÖĞR. ÜYESİ NUR KUBAN TORUN

BİLECİK, 2022

10386672

T.C.
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**ORTA ÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN DİJİTAL DÖNÜŞÜME YÖNELİK İÇERİK
FARKINDALIĞININ ÖLÇÜLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

UFUK ARSLAN

TEZ DANIŞMANI

DR. ÖĞR. ÜYESİ NUR KUBAN TORUN

BİLECİK, 2022

10386672

BEYAN

“Orta Öğretim Öğrencilerinin Dijital Dönüşüme Yönelik İçerik Farkındalığının Ölçülmesi” adlı yüksek lisans/doktora/sanatta yeterlik tezi/dönem projesinin hazırlık ve yazımı sırasında bilimsel araştırma ve etik kurallarına uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlandığım bölümlerde bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin herhangi bir kısmının Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını, aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Bu çalışmanın, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP), TÜBİTAK veya benzeri kuruluşlarca desteklenmesi durumunda; projenin ve destekleyen kurumun adı proje numarası ile birlikte, ETİK KURUL onayı alınması durumunda ise ETİK KURUL tarih karar ve sayı bilgilerinin beyan edilmesi gerekmektedir.			
DESTEK ALINMIŞTIR		DESTEK ALINMAMIŞTIR	
		X	
Destek alındı ise;			
Destekleyen kurum;			
Desteğin Türü		Proje Numarası	
1- BAP (Bilimsel Araştırma Projesi)			
2- TÜBİTAK			
Diğer;.....			
ETİK KURUL onayı var ise;			
ETİK KURUL karar tarih/sayı:		13/12/2021 / E-31174680-604.01.01.- 38813789	

Ufuk ARSLAN

Tarih

.....

İmza

.....

ÖN SÖZ

Dünya üzerinde yaşayan insan, tarihi boyunca birçok bilgi, beceri ve tecrübeye sahip olarak günümüze ulaşmıştır. Bu süreç insanın ihtiyaç, bilme ve öğrenme arzusu ile teknolojik olarak günümüz koşullarını oluşturmuştur. Bilginin ve teknolojinin üretilme hızı ile tüketilme hızının oransal olarak çok büyük olduğu, bu oranın daha da büyüyeceği düşünüldüğünde, bilimsel bilgiye dayalı teknolojinin toplumun tüm kesimleri ve devletler için önemi artmaktadır.

Ülkelerin, teknolojiyi üreterek ve kontrol altında tutarak kullanıma sunması, nitelikli ve yüksek eğitilmiş bireyler sayesinde gerçekleşecektir. Bu bakımdan eğitim ile ilgili süreçlerin dijital dönüşüm açısından iyi yönetilmesi, toplumun farkındalığının yükseltilmesi önem arz etmektedir. Nitelikli iş gücü ve vasıf sorunsallarının daha da büyümeden işgücü potansiyeli taşıyan bu çağ öğrencilerine gerekli bilincin verilmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmayla ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin dijital dönüşüm ile ilgili içerik farkındalığının ortaya konulması için bir ölçek geliştirme çalışması yapılmış ve elde edilen bulgular ortaya konulmuştur.

Bu tez çalışmasının yazılmasında çalışmamı sahiplenerek takip eden, değerli bilgilerini, tecrübe ve zamanını esirgemeyen, eleştirileriyle yol gösteren, yönlendirme ve bilgileriyle çalışmanın bilimsel temellere şekil almasını sağlayan danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Nur Kuban TORUN' a teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Yüksek lisans sürecimin bu noktaya gelmesinde, manevi desteklerini esirgemeyen eşim Mehtap ARSLAN, kızlarım Elif ARSLAN, Esmâ ARSLAN ve oğlum Ömer Alp ARSLAN' a teşekkür ederim.

Yüksek lisans sürecimin bu noktasına kadar sıra arkadaşlığı yaptığımız Bilecik Ölçme Değerlendirme Merkezi Müdür Yardımcısı Gürdal ÖZSAKARYA' ya teşekkür ederim.

Ufuk ARSLAN

2022

ÖZET

ORTA ÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN DİJİTAL DÖNÜŞÜME YÖNELİK İÇERİK FARKINDALIĞININ ÖLÇÜLMESİ

Bilginin ve teknolojinin üretilme hızı ile tüketilme hızının oransal olarak büyüdüğü göz önünde bulundurulduğunda, bilimsel bilgiye dayalı teknolojinin toplumun tüm kesimleri ve devletler için önemi artmaktadır. Ülkelerin, teknolojiyi üretmesi, kontrol altında tutması ve kullanıma sunması, nitelikli ve yüksek eğitilmiş bireyler sayesinde gerçekleşecektir. Bu bakımdan eğitim ile ilgili süreçlerin dijital dönüşüm açısından iyi yönetilmesi, toplumun farkındalığının yükseltilmesi önem arz etmektedir. Nitelikli iş gücü potansiyeli taşıyan ortaöğretim seviyesindeki öğrencilere gerekli bilincin verilmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmayla ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin dijital dönüşüm ile ilgili içerik farkındalığının ortaya konulması için bir ölçek geliştirme çalışması yapılmış ve elde edilen bulgular ortaya konulmuştur. Araştırma nicel araştırma yöntemine göre desenlenmiştir. Araştırmanın evrenini Bilecik ilinde öğrenim gören ortaöğretim seviyesindeki 10.345 öğrenci, örneklemini ise tesadüfi örnekleme yoluyla ulaşılan 1221 öğrenci oluşturmaktadır. Yapılan çalışma tutarlı olmayan 25 öğrencinin formunun çıkarılmasıyla 1196 öğrenciye ait veri seti üzerinden yürütülmüştür. Bu kapsamda veri setine kapsam geçerlilik analizi, güvenilirlik analizi, faktör analizi uygulanmış, Bilgi (20), Fayda (13), Etki (8) olmak üzere 3 faktör altında toplanmış olan 41 maddeden oluşan Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği elde edilmiştir. Veri seti vasıtasıyla öğrencilerin demografik özelliklerine ait oluşturulan hipotezler sınanmıştır. Elde edilen bulgulara, öğrencinin öğrenim gördüğü ilçe, sınıf, okul türü, program türü, alan dal türü, bölüm, tablet telefon bilgisayar kullanım süresi, bilgi kaynağı ve haberdar olma durumu açısından anlamlı fark oluştuğu, tablet telefon bilgisayar kullanımı açısından ise anlamlı fark oluşmadığı tespit edilmiştir. Cinsiyet ve yaş grubu açısından ise modelin bütünselliği düşünüldüğünde moderatör bir etki olabileceği tespit edilmiştir. Çalışmanın sonunda uygulayıcılara, araştırmacılara ve politika geliştirenlere ışık tutabilecek öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ortaöğretim, Dijital Dönüşüm, Endüstri 4.0, Ölçek Geliştirme, Farkındalık

ABSTRACT

MEASURING SECONDARY SCHOOL STUDENTS' CONTENT AWARENESS FOR DIGITAL TRANSFORMATION

Considering that the rate of production of knowledge and technology and the rate of consumption grow proportionally, the importance of technology based on scientific knowledge for all segments of society and states increases. Countries will be able to produce, control and use technology thanks to qualified and highly educated individuals. In this respect, it is important to manage the educational processes well in terms of digital transformation and to raise the awareness of the society. Necessary awareness should be given to secondary school students who have the potential of a qualified workforce. With the study, a scale development study was conducted to reveal the content awareness of secondary school students about digital transformation and the findings were revealed. The research was designed according to the quantitative research method. The population of the research consists of 10,345 secondary school students studying in Bilecik, and the sample is 1221 students reached by random sampling. The study was carried out on the data set of 1196 students by removing the forms of 25 students who were not consistent. In this context, content validity analysis, reliability analysis, factor analysis were applied to the data set, and the Digital Transformation Content Awareness Scale consisting of 41 items gathered under 3 factors as Knowledge (20), Benefit (13), Impact (8) was obtained. By means of the data set, the hypotheses about the demographic characteristics of the students were tested. In the findings, it was determined that there was a significant difference in terms of the district, class, school type, program type, field branch type, department, tablet phone computer usage time, information source and state of being informed, but there was no significant difference in terms of tablet phone computer use. has been done. Considering the integrity of the model in terms of gender and age group, it has been determined that there may be a moderator effect. At the end of the study, suggestions that can shed light on practitioners, researchers and policy makers are presented.

Keywords: Secondary Education, Digital Transformation, Industry 4.0, Scale Development, Awareness

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	x
1. GİRİŞ	1
2. KAVRAMSAL VE KURAMSAL AÇIKLAMALAR	3
2.1. Teknolojinin ve endüstrinin gelişim süreci	3
2.2. Endüstri 4.0	4
2.2.1. Endüstri 4.0 bileşenleri.....	6
2.2.1.1. Büyük veri.....	6
2.2.1.2. Bulut bilişim.....	7
2.2.1.3. Nesnelerin interneti	7
2.2.1.4. Artırılmış gerçeklik	8
2.2.1.5. Sanal gerçeklik.....	9
2.2.1.6. Karma gerçeklik.....	9
2.2.1.7. Yapay zekâ	10
2.2.1.8. Makine öğrenmesi	10
2.2.1.9. Cobot, işbirlikçi robot	11
2.2.1.10. Eksiltmeli ve eklemeli üretim	12
2.2.1.11. Siber güvenlik	13
2.2.1.12. Yüksek hızlı internet	13
2.2.1.13. Tarım 4.0	14
2.2.1.14. Dijital ikiz.....	15
2.2.1.15. Giyilebilir teknolojiler.....	16
2.2.1.16. İnsansız araçlar	16

2.2.1.17. Algoritma ve kodlama.....	17
2.2.2. Endüstri 4.0' ın etkileri.....	17
2.2.2.1. Teknolojinin gelişmesi.....	18
2.2.2.2. Hayatı kolaylaştırması	18
2.2.2.3. İş hayatını etkilemesi.....	18
2.2.2.4. Otonom üretim sistemleri.....	19
2.2.2.5. İnternetin hayatımızdaki yeri	19
2.2.2.6. Teknolojinin toplumsal yapıyı etkilemesi	20
2.2.2.7. Çalışma hayatını değiştirmesi	21
2.2.2.8. Çalışma biçiminin değişmesi	22
2.2.2.9. Bilgi ve beceri değişiminde kişisel farkındalık	22
2.2.2.10. Dijital dönüşüm ile ilgili yeterli bilgi	23
2.2.2.11. İş kaybı yeni iş-mesleklerin oluşması	24
2.2.2.12. Kişisel ürünlerin üretimi	25
2.2.2.13. İnsanların hazırlık eksikleri	26
2.2.3. Endüstri 4.0' ın faydaları	26
2.2.3.1. Zaman.....	26
2.2.3.2. Verimlilik	27
2.2.3.3. Gider ve maliyet azalması.....	28
2.2.3.4. Personelden kaynaklanan hataların azalması	28
2.2.3.5. Sürdürülebilirlik.....	29
2.2.3.6. Tutarlılık	30
2.2.3.7. Otonom süreçler	30
2.2.3.8. Anlık analiz	31
2.2.3.9. Etkili yönetim süreci	31
2.2.3.10. Yapay zekânın desteklediği iş zekâsı	32
2.2.3.11. İnsan gücünün azalması, makine gücünün üst seviyelere çıkarılması	33
2.2.3.12. Sistem bakım maliyeti.....	33
2.2.3.13. Yüksek müşteri memnuniyeti	34
2.2.3.14. Sürekli iyileşme.....	35
2.3. Endüstri 4.0' ın eğitim kademelerindeki önemi.....	35
2.4. Literatür taraması	37
3. VERİ VE YÖNTEM	42

3.1. Araştırmanın önemi ve amacı	42
3.2. Araştırmanın hipotezleri.....	42
3.3. Araştırmanın yöntemi	45
3.4. Araştırmanın sınırlılıkları	45
3.5. Araştırmanın evreni ve örneklemei	45
3.6. Demografik özellikler	46
3.6. Veri toplama süreci	56
3.7. Veri toplama aracı.....	57
3.7.1.Madde havuzunun oluşturulması.....	57
3.7.2. Madde havuzunun uzman görüşüne sunulması.....	58
3.7.3. Pilot uygulama yapılması	58
3.7.4. Taslak formun uygulanması	59
3.7.5. Verilerin analizi.....	59
3.7.5.1. Normallik analizi	59
3.7.5.2. Güvenilirlik analizi.....	64
3.7.5.3. Faktör analizi.....	65
3.7.5.3.1. Açıklayıcı faktör analizi	67
3.7.5.3.2. Doğrulayıcı faktör analizi	70
3.7.5.3.2.1 Uyum indeksleri	71
3.8.5.3.2.2. Modelin güvenilirlik değerlendirilmesi.....	74
4. BULGULAR	76
4.1. İlçe durumuna göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi.....	77
4.2. Cinsiyet durumuna göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi	79
4.3. Yaş durumuna göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi.....	80
4.4. Öğrenim gördüğü sınıf seviyesine göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi	82
4.5. Öğrenim gördüğü okul türüne göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi ..	84
4.6. Öğrenim gördüğü program türüne göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi	87
4.7. Öğrenim gördüğü alan/dal türüne göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi	89
4.8. Öğrenim gördüğü bölüme göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi.....	91

4.9. Tablet/telefon/bilgisayar kullanımına göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi	93
4.10. Tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresine göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi.....	94
4.11. Dijital dönüşüm bilgi kaynağı durumuna göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi.....	96
4.12. Dijital dönüşüm çalışmalarında haberdarlık durumuna göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi.....	97
4.13. Hipotezlerin kabul/ret durumu	98
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	100
5.1. Sonuçlar	100
5.1.1 Ölçek bakımından sonuçlar	100
5.1.2. Ölçeğin uygulaması bakımından sonuçlar.....	101
5.2. Öneriler.....	104
5.2.1. Uygulayıcılar için öneriler.....	104
5.2.2. Araştırmacılar için öneriler	104
5.2.3. Politika geliştiriciler için öneriler	104
KAYNAKÇA	106
EKLER.....	122

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 3. 1. Normallik Analizi Sonuçları	60
Tablo 3. 2. Ölçek Ortalama Puanı ve Normallik	63
Tablo 3. 3. Güvenilirlik Analizi Sonuçları	64
Tablo 3. 4. KMO katsayısı ve Barlett Küresellik Testi Sonuçları	67
Tablo 3. 5. Faktör Korelasyon Matrisi	69
Tablo 3. 6. Güvenilirlik Analizi Sonuçları	70
Tablo 3. 7. Uyum Ölçütlerine Dair Sonuçlar.....	72
Tablo 3. 8. Güvenilirlik Analizi Sonuçları	75
Tablo 4. 1. Normallik Analizi Sonuçları	76
Tablo 4. 2. Ölçek Puanları	77
Tablo 4. 3. İlçe Durumuna Göre Analiz Sonuçları.....	77
Tablo 4. 4. Cinsiyet Durumuna Göre Analiz Sonuçları	79
Tablo 4. 5. Yaş Durumuna Göre Analiz Sonuçları.....	81
Tablo 4. 6. Öğrenim Gördüğü Sınıf Seviyesine Göre Analiz Sonuçları	83
Tablo 4. 7. Öğrenim Gördüğü Okul Türüne Göre Analiz Sonuçları.....	85
Tablo 4. 8. Öğrenim Gördüğü Program Türüne Göre Analiz Sonuçları	88
Tablo 4. 9. Öğrenim Gördüğü Alan Dal Türüne Göre Analiz Sonuçları	90
Tablo 4. 10. Öğrenim Gördüğü Bölüme Göre Analiz Sonuçları.....	92
Tablo 4. 11. Tablet/Telefon/Bilgisayar Kullanımına Göre Analiz Sonuçları.....	93
Tablo 4. 12. Tablet/Telefon/Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Analiz Sonuçları.....	95
Tablo 4. 13. Dijital Dönüşüm Bilgi Kaynağı Durumuna Göre Analiz Sonuçları	96
Tablo 4. 14. Dijital Dönüşüm Çalışmalarında Haberdarlık Durumuna Göre Analiz Sonuçları	97
Tablo 4. 15. Hipotezlerin Desteklenme Durumu.....	98

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2. 1. Milgram'ın Gerçeklik ve Sanallık Sürekliliği (Karma Gerçeklik)	8
Şekil 2. 2. İnternet Veri Trafığı Açısından Değişim	20
Şekil 2. 3. Dijital Dönüşümün Bariyerleri	24
Şekil 2. 4. Teknoloji ve Eğitim Arasındaki İlişki	36
Şekil 3. 1. Öğrencilerin Öğrenim Gördükleri İlçe Durumu	47
Şekil 3. 2. Öğrencilerin Cinsiyet Durumu.....	48
Şekil 3. 4. Öğrencilerin Yaş Durumu.....	49
Şekil 3. 5. Öğrencilerin Sınıf Durumu	50
Şekil 3. 6. Öğrencilerin Okul Türü Durumu	51
Şekil 3. 7. Öğrencilerin Program Türü Durumu	52
Şekil 3. 8. Öğrencilerin Alan Dal Türü Durumu.....	53
Şekil 3. 9. Öğrencilerin Bölüm Durumu	54
Şekil 3. 10. Öğrencilerin Tablet Telefon Bilgisayar Kullanım Durumu.....	55
Şekil 3. 11. Öğrencilerin Tablet Telefon Bilgisayar Kullanım Süresi Durumu.....	56
Şekil 3. 14. Ölçek Geliştirme Sürecinde Takip Edilen Yol	57
Şekil 3. 15. Normallik Analizi Histogram Grafiği.....	63
Şekil 3. 16. Yamaç Birikinti (Scree Plot) Grafiği	69
Şekil 3. 17. Model Yapısına Ait Path (Yol) Diagramı.....	74

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

3D: 3 Dimension

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

BCG: Boston Consulting Group

BTK: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu

EBA: Eğitim Bilişim Ağı

EBSO: Ege Bölgesi Sanayi Odası

GSMH: Gayrisafi Millî Hasıla

IBM: International Business Machines;

IFR: International Federation of Robotics

INGEV: İnsani Gelişme Vakfı

IMF: International Monetary Fund

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MÜSİAD: Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği

NASA: National Aeronautics and Space Administration

ODTÜ: Orta Doğu Teknik Üniversitesi,

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development

ÖSYM: Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi,

TÜBİSAD: Bilişim Sanayicileri Derneği

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

TÜSİAD: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği

USOM: Ulusal Siber Olaylara Müdahale Merkezi

UZYS: Ulusal Yapay Zeka Stratejisi

WCED: World Commission on Environment and Development

WEF: World Economic Forum

YKS: Yükseköğretim Kurumları Sınavı

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde yaşayan insan, tarihi boyunca birçok bilgi, beceri ve tecrübeye sahip olarak günümüze ulaşmıştır. Bu süreç insanın ihtiyaç, bilme ve öğrenme arzusu ile teknolojik olarak günümüz koşullarını oluşturmuştur. Bilginin ve teknolojinin üretilme hızı ile tüketilme hızının oransal olarak çok büyük olduğu, bu oranın daha da büyüyeceği düşünüldüğünde, bilimsel bilgiye dayalı teknolojinin toplumun tüm kesimleri ve devletler için önemi artmaktadır.

1600' lü yıllarda başlayan teknolojinin etkileri, özellikle endüstrideki teknolojik kırılımların etkisiyle, insanlığı ve ekonomileri günümüz koşullarına getirmiştir (Hobsbawn, 2008). Teknik bilginin üretimi ve insan hayatına girmesinden 150 yıl sonra (Günay vd., 2018) yaşanan teknolojik kırılım ikinci endüstri devrimi olarak nitelendirilmiştir. Sonraki teknolojik kırılımların arasındaki süre azalmış ve teknoloji ve bilgi tüketilir hale gelerek günümüzde dinamik ve hızlı bir dijital dönüşüm süreci haline gelmiştir.

Yaşanan dijital dönüşüm sürecine gelinmesi sırasında, insanlık, teknolojik tarihinin oluşumunda, insanın bulunduğu her ortamda ciddi değişimler meydana gelmiştir. İnsanın kullandığı teknik bilgi, teknik bilginin teknolojiye dönüşmesi ve üretilen bilgi, her daim birbiriyle etkileşim halinde olmuştur. Bu etkileşim bilginin üretim hızını arttırmış, aktarılan bilginin de öğrenilme süresinin kısalması gerekliliğini doğurmuştur.

Günümüzde eğitim kurumları, teknik ve temel bilginin, deneyimlerin aktarılacak istenilen davranış ve becerilerin kazandırıldığı ekosistemler olarak dizayn edilmektedir. Bu ekosistemlerdeki eğitim kademelerinde öğrencilere, farklı seviyelerde dijital dönüşüm becerilerinin kazandırılması için çağın gereklerine uygun ortam ve materyallerin sağlanması gerekmektedir. Piaget' e göre ortaöğretim seviyesindeki öğrenciler soyut işlemler döneminde olmalarından dolayı ideal fikirleri oluşarak, değer ve inanç geliştirmeye başlarlar (Senemoğlu, 2005). Bu çağdaki öğrencilere kazandırılacak ideal fikirleri arasında, gelecek için vizyon belirleme ve bu vizyona dahil olan kariyer önemli bir yer oluşturmalıdır. Ülkeler açısından teknolojiyi üretmek ve kontrol altında tutarak kullanıma sunmanın yolu nitelikli ve yüksek eğitilmiş bireyler sayesinde gerçekleşecektir. Bu bakımdan eğitim ile ilgili süreçlerin dijital dönüşüm açısından iyi yönetilmesi, toplumun farkındalığının yükseltilmesi önem arz etmektedir. Nitelikli iş gücü ve vasıf sorunsallarının daha da büyümeden işgücü potansiyeli taşıyan bu çağ öğrencilerine gerekli bilincin verilmesi gerekmektedir.

Yapılan çalışma, ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin dijital dönüşüm ile ilgili içerik farkındalığının ortaya koyacak bir ölçek geliştirilmesi ve farkındalıklarının demografik

özelliklerine göre nicel yöntemle analiz edilmesini ortaya koyacaktır. Bu kapsamda ölçek geliştirme süreci, analiz süreci ve bu süreçlere ilişkin bulgular aktarılacaktır.



2. KAVRAMSAL VE KURAMSAL AÇIKLAMALAR

Çalışmanın bu bölümünde teknoloji ve endüstrinin gelişimi, Endüstri 4.0' ın bileşenleri, etkileri ve faydaları aktarılacaktır.

2.1. Teknolojinin ve endüstrinin gelişim süreci

Dünya üzerinde yaşayan insan, tarihi boyunca birçok bilgi, beceri ve tecrübeye sahip olarak günümüze ulaşmıştır. Bu süreç insanın ihtiyaç, bilme ve öğrenme arzusu ile teknolojik olarak günümüz koşullarını oluşturmuştur. Bilginin ve teknolojinin üretilme hızı ile tüketilme hızının oransal olarak çok büyük olduğu, bu oranın daha da büyüyeceği düşünüldüğünde, bilimsel bilgiye dayalı teknolojinin toplumun tüm kesimleri ve devletler için önemi artmaktadır. Bundan dolayı bilgi, teknik, teknoloji, sayısallaşma ve dijitalleşme kavramları önem kazanmaktadır.

Teknik, beceriye ve tecrübeye dayalı etkinlikler bütünü olarak ifade edilebilir. Teknoloji ise bilim ile tekniğin birleşmesiyle oluşan, bilime dayalı teknik bilgidir (Günay, 2017). Teknik ve teknolojinin temelini oluşturan kavram ise bilgidir.

Bilgi, insanlar, gruplar ya da otoriteler tarafından geçerliliği ve doğruluğu kesinlik derecesine yakın kabul edilmiş gerçeklerdir. Bilgi, belirli bir yöntem ve sistem dahilinde gruplandığında bilimsel bilgi halini almaktadır.

Sayısallaşma, kâğıt belge, fotoğraf gibi fiziksel unsurların bilgisayarların anlayabileceği 0 ve 1' lerden oluşan elektronik ortama taşınması, depolanması ya da işlenmesi olarak ifade edilmektedir (Yankın, 2019).

Dijitalleşme ise sayısallaşan belge, bilgi ve verilerin iş süreçlerinde ya da toplumsal hayatta benimsenerek kullanılması olarak ifade edilmektedir.

İnsan yaşadığı avcı toplayıcı toplum düzeninden tarım toplumuna geçişinde teknik becerilere dayalı deneyimlerini nesilden nesile aktararak yeni oluşan toplum düzenine uyum sağlamıştır. İnsan, tarım toplumu döneminde edindiği beceri ve tecrübeleri ile ihtiyaç, istek, girişimcilik ve inovasyon ile birleştirerek sanayi devrimi dönemini, bu durumu müteakiben sanayi toplumunu oluşturacak hale getirmiştir. 1650' li yıllarda başlayan 1760 ve 1840 yılları arasında yoğun olarak yaşanmış ve Birinci Sanayi Devrimi olarak tanımlanmıştır (Hobsbawn, 2008). Teknik ve bilgi açısından zorlu dönem geçirilmiş, önceki beceri ve deneyimlerin hükmü kalmamıştır. Feodalitenin dağılması, üretimin makineleşmesinde işgücü talebi, göç hareketlerini, yerleşim yerlerinde ve yaşam biçimlerinde kökten değişimleri beraberinde getirmiştir. Sanayi toplumu oluşmasının ilk dönemlerinde çalışma şartları, ilgi alanı, çocuk

sayısı, bilginin aktarılma şekli, eğitim, toplumsal otorite gibi faktörler açısından zorlu bir dönem geçirilmiştir. Toplumun önemli dinamiklerinden olan eğitim konusunun ana gündemi, dakiklik, kurallara uyma, uzun çalışma sürelerine hoşgörü ve okuma yazma olmuştur (Gray, 2008). Tekniğin, bilginin ve sermayenin kullanıldığı alan, buhar gücüyle çalışan dokuma tezgâhları, tekstil olmuştur.

Teknik ve bilimin gelişmesiyle bilimsel ilkelere dayalı ilk teknolojik icat olan elektrik motoru (Günay, 2017), İkinci Sanayi Devriminin ana faktörleri arasında yer almıştır. Bu teknolojik kırılım 1850-1914 yılları arasında gerçekleşmiştir. Elektrik motoruyla birlikte telefon telgraf, içten yanmalı motor gibi faktörler toplum yaşamında ve üretim sektörlerinde yer almıştır. Buhar enerjisi etkinliğini petrol ve elektrik enerjisine bırakmıştır. Teknolojinin gelişmesi hayatın kolaylaşması ve üretim sektörlerinde verimin artmasını sağlamıştır. Bu dönemde ikili sayı sistemlerinin Mors alfabesiyle telgrafta kullanılması sayısallaşmanın temellerini oluşturmuştur (Brennen ve Kreiss, 2014). İlk hesap makineleri ve bilgi depolama teknolojilerinin geliştirilmesi sayısallaşma açısından önemli örneklerdir.

Üçüncü Sanayi Devriminin gerçekleşmesinin temelini oluşturan ilk transistör ve yarı iletken teknolojilerinin ilerlemesi sayısallaşmanın ötesinde, dijitalleşmenin yolunu açmıştır. 1960 ile 1990 yılları arasında gerçekleşen teknolojik kırılım, toplumsal hayatta ve üretimde bilgi, bilgisayar ve otomasyon kavramlarının girişiyle gerçekleşmiştir. Birinci ve İkinci Sanayi Devrimleri ile Üçüncü Sanayi Devriminin arasındaki fark, bilgi, bilgi işleme teknikleri, dijital haberleşme, mikro elektronik ve internet teknolojileri vasıtasıyla gerçekleşmiştir (Arslan ve Torun, 2020).

20. yüzyıl sonlarından itibaren internetin yaygınlaşması ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaşması toplumu ve sektörleri hızlı şekilde yeni bir paradigma içine sokmuştur. Bu paradigma farklı ülkelerde farklı şekillerde tanımlanmıştır. Ülkelerin tanımlamaları açısından, Almanya tarafından “Sanayi (Endüstri) 4.0”, Japonya tarafından “Süper Akıllı Toplum, Toplum 5.0”, ABD tarafından “İleri Üretim Sistemleri”, Kore tarafından “Kore 4.0” (TÜBİTAK, 2016:2) şeklinde ortaya konulmuş, yeni teknolojilere ve yeni teknolojilerin oluşturduğu ekosisteme atıf yapacak şekilde yapılandırılmıştır. Yeni teknolojiler ile oluşan bu değişim ve dönüşümün teknik yönlerinden daha çok sosyo-teknik yönlerinin araştırıldığı günümüzde, kavram çeşitliliği dijital dönüşüm (Klein, 2020; Yankın, 2019) kavramıyla aşılabilir.

2.2. Endüstri 4.0

2000’ li yılların başından itibaren internetin yaygın kullanımı, iletişim teknolojileri, mikroişlemci ve sensör teknolojilerinin hızlı ilerleyişi tüm dünyada toplumsal hayat ve iş

sektörlerinde de değişimi getirmiştir. Bu durum 2011 yılında Almanya’da organize edilen Hannover Fuarında Robert Bosch tarafından dile getirilmiştir. Alman Ulusal Bilim ve Mühendislik akademisi tarafından 2013 yılında yayınlanan bildiriyle başlayan süreç, Alman hükümetinin sanayi politikalarında uygulayacağını belirtmesiyle devletler, iş dünyası ve bilim dünyasında sıklıkla işlenmektedir. Yayınlanan bildiride Endüstri 4.0, vizyon, gelecek için yeni iş fırsatları ve modelleri, işyerinde yeni sosyal altyapılar, siber fiziksel sistemler, Endüstri 4.0’ a giden yol ve Almanya endüstrisi için yol haritası başlıklarıyla Alman sanayii için yeni paradigma tanımlaması yapılmıştır (National Academy of Science and Engineering, 2013; Arslan ve Torun, 2020: 130). Oluşan yeni durum, bilgi ve iletişim teknolojilerinde hızlı değişimin dijital bir dönüşüme yol açacağı, bu durumun bir sonucu olarak ise toplumların tüm kesimlerinin etkileneceği ifade edilmektedir.

Temelinde dijital dönüşümün ifade edildiği ve çatı kavram olarak kullanılan Endüstri 4.0 için oluşturulan stratejiler, üç özellik üzerine inşa edilmektedir (Verl, 2017).

- 1. Hız:** Gelişmelerin doğrusal bir hızdan uzak, üstel bir hızla gerçekleşmesini,
- 2. Genişlik ve derinlik:** Yaşanan teknolojik dönüşümün dijital teknoloji alt yapısının üzerine inşa edilmesiyle iş dünyası ve toplumun diğer kesimlerinde ve bireylerde yeni paradigmlar eşliğinde yeni teknolojik donanım ve değişimleri beraberinde getirdiğinden kuşaklar arasında derin farklılıklar oluşturacağını,
- 3.Sistem Etkisi:** Tüm yönetim bilişim sistemleriyle birlikte her şeyin her şeye bağlanabildiği, dünya üzerindeki sistemlerin dönüşümü, şeklindedir.

ABD, Avrupa Birliği, Almanya, Japonya, İngiltere ve Fransa gibi gelişmiş ekonomilere sahip ülkeler dünya ekonomisinde varlıklarını sürdürdükleri ve oluşturmak istedikleri değerlere göre yeni dönemin stratejik yol haritalarını belirlemektedirler. Türkiye’de de dijital dönüşümün ülke kaynakları açısından değerlendirilmesi için kamu, özel sektör, sivil toplum kuruluşlarının çalışmaları sürdürülmektedir. 2019-2023 yılları arasını kapsayan kalkınma planı, dijital dönüşüm, verimlilik ve insan kaynaklarına olan vurgusuyla önemli belgeler arasındadır (Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı, 2019). Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından hazırlanan “İmalat Sanayinin Dijital Dönüşümü Raporu ve Yol Haritası” belgesinde vizyon ve hedefler, insan, teknoloji, altyapı, tedarikçiler, kullanıcılar ve yönetim olmak üzere altı bileşen ile ortaya konulmuştur (sanayi.gov.tr, 2018: 17).

2.2.1. Endüstri 4.0 bileşenleri

Çalışmanın bu kısmında Endüstri 4.0 bileşenleri başlıklar halinde ortaya konulacaktır.

2.2.1.1. Büyük veri

Bilgi, insanların hayatlarını sürdürebilmek ve anlamlı tutabilmek için kendi deneyimleri yoluyla ya da başkalarından edindikleri bir değerdir. İnsan, ihtiyacı olan bu değeri elde edebilmek için eski çağlardan beri çaba göstererek abaküs gibi basit toplama çıkarma yapabildiği aletlerden başlayarak makine üretimi, elektrik kullanımı, bilgisayar ile günümüz teknolojisine ulaşmıştır. Veri ise kavram olarak gözlem, ölçüm, sayım, araştırma gibi yollarla elde edilen bilgiler olarak tanımlanmaktadır (Kapanoğlu vd., 2016: 5; Duman, 2020).

Bilgisayarın kullanılması veri kavramını, veriden bilgiye ulaşma yollarını önemli hale gelmiştir. Bilgiye ulaşma konusunda, veri, enformasyon (malumat), bilgi ve bilgelik olarak genel prosedür takip edildiğinde doğru sonuçlar elde edilmektedir (İnam, 2006). Bilgiye ulaşma, verinin düzenlenerek, duruma dair enformasyon elde edilmesi, analitik süreçlerle gerçekleşmektedir. Organizasyonların ayakta kalabilmeleri, rekabet avantajını elde edebilmeleri, yönettikleri süreçleri yenilikçi bakış açısıyla değerlendirebilmelerine bağlıdır. Bilgiyi üretme, elde etme ve ulaşma bu durumun temelini oluşturmaktadır. Teknolojinin ilerlemesiyle yaşanan hızlı dijital dönüşüm, bilgiye temel olan verinin, incelenmesi gereken heterojen yığınlar oluşturmaya sebep olmuştur.

Kişisel bilgisayar, cihaz ve sensörler aracılığıyla dijital ortamlardaki faaliyetlerin oluşturduğu veri kümeleri büyük veriyi oluşturur. Veri kümelerinin büyük veri olarak nitelendirilebilmesi için hacim, hız, çeşitlilik, doğruluk ve değer kavramlarıyla ifade edilen özellikleri taşıması gerekmektedir. Hacim, verinin miktarını, hız, verinin oluşum hızı ile gerçek zamanlı olması ve analiz edilme gerekliliğini, çeşitlilik, yapılandırılma durumuna göre veri çeşitliliğini, doğruluk, verilerin analiz edilmesinde doğruluğunu, değer ise veriyi kullananlara ticari açıdan kattığı değeri ifade etmektedir (Onay, 2020: 134).

Organizasyonlar, oluşan verileri yönetebildikleri ölçüde rekabet avantajı elde edebileceklerdir. İşletmelerde geniş bant ağ bağlantıları ile birbirine bağlı olan makine ve sensörlerin üretim ve tedarik zinciri süreçlerinde oluşturdukları verilerin analizi ile esneklik, verimlilik ve karlılıklarına büyük katkıları olacaktır. İnternetin giderek yoğunlaşan kullanımıyla akıllı telefonlar, tabletler, sensörler, tıbbi destek için kullanılan cihazlar, web site trafiği, sosyal ağ etkileşimleri, meteoroloji gibi birçok alan analiz edilebilecek verilerle büyük veriyi beslemektedir (Schneider, 2012: 6). Büyük veri, bankacılık sektöründe müşterilerinin hesap hareketleriyle ilgili analizlerle tüketici davranışlarını daha iyi anlamaya yönelik olarak

alışmalara yön vermektedir. Sağlık alanında ise hastaların sağlık ile ilgili kayıtlarından oluşan büyük veri, hastalıkların örüntü ve eğilimlerinin belirlenmesiyle erken teşhis imkânı sağlanabilmektedir. Eğitim alanında öğrenciler ve öğretmenler ile ilgili kaliteli ve sürekliliği sağlanabilecek eğitim ortamlarının tasarımı için kullanılması kullanılmaktadır (Naik ve Joshi, 2017: 119-120).

Büyük veri, insanın yenilikçilik, inovasyon ve girişimciliğine bağlı olarak teknolojiyle birleşerek kullanılması öngörülen diğital dönüşüm bileşenlerindendir.

2.2.1.2. Bulut bilişim

Diğital dönüşümün olmazsa olmaz sonuçlarından biri olan verilerin her zaman ulaşılabilir olması önem arz etmektedir. Oluşan büyük verinin depolanması, saklanması ve internet ve ağ teknolojisi vasıtasıyla ulaşılabilirliğinin sağlanması bulut bilişim teknolojisiyle gerçekleşmektedir.

Bilişim kelimesi bilgi işlemiden hareketle bilgisayar ortamında hesaplama yapmayı ifade ederken, bulut kelimesi ile de bilgisayar ortamında dosyaların saklanmasını ifade etmektedir. Bulut, istenilen verilerin depolandığı yerden gerekli zamanlarda ulaşılabildiği depolama teknolojisidir. Bulut bilişim ise bilgisayar ve mikro işlemcili cihazlar arasında bilgi paylaşımı sağlanabilen hizmettir (Banger, 2016: 60).

Bulut bilişim teknolojisi, diğital dönüşüme önemli bir değer ve katkı sağlamaktadır. Bu teknoloji kullanılarak depolanan, saklanan ve yönetilen veriler ile yapılan üretimde; kaynak verimliliğini artırması, ürün yaşam döngüsünü kısaltması, maliyetleri azaltması ve müşteri taleplerine yönelik optimum kaynak kullanımına izin vermesi yönünden bulut tabanlı üretim desteklenmektedir (Thames ve Schaefer, 2016: 13; Salkın vd., 2018: 9; Duman, 2020).

Bulut bilişim hizmeti, hem kişisel hem de işletmeler açısından Google, Microsoft, İntel Türk Telekom, Türkcell gibi büyük teknoloji firmaları tarafından sunulmaktadır.

2.2.1.3. Nesnelerin interneti

Nesnelerin interneti (Internet of Things: IoT) Diğital dönüşüm/Endüstri 4.0'ın temelini oluşturan kavram ve teknolojilerin sorunsuz çalışmasını sağlayan ana teknoloji olarak nitelendirilmektedir. Nesnelerin interneti kavramı 1999 yılında İngiliz girişimci Ashton tarafından, sensörler vasıtasıyla iletişim kurulan bir dünya olarak ifade edilmiştir (Witkowski, 2017:766). İnternet ağı üzerinden nesne olarak nitelendirilen mikro işlemcili cihazların, bulut servis sağlayıcıların birbirine bağlanmasıyla oluşan teknoloji farklı şekillerde kullanılmaktadır. Bireysel kullanıcıların akıllı konseptler vasıtasıyla evdeki dolabın rafında eksilen/biten

malzemelerin uyarısını markette yaparak ihtiyacın karşılanması olarak tasarlanabileceği gibi, çalışan insan sayısının en aza indirildiği karanlık fabrika konseptiyle hammadde temininden üretilen ürünlerin son kullanıcıya ulaştırılmasında nesnelerin interneti karşımıza çıkmaktadır. İnternetin ve bağlanabilirliğin yüksek düzeyde olması bu teknolojinin kullanılması şartlarındandır. Sağlık alanında; giyilebilir teknolojilerin ürettiği verilerin ürettiği alarm ile insan sağlığının korunması, tarım alanında; çiftliklerde nem, toprak besini gibi fiziki analizlere göre sulama, gübreleme gibi faaliyetlerin yapılması konusunda yön gösterme, meteoroloji alanında; hava durumunda oluşan ani değişiklik ya da alarm durumlarının yetkililere iletilmesi ve gerekli tedbirlerin alınması ve daha birçok alanda kullanılma imkânı mevcuttur (BTK, 2020b).

2.2.1.4. Artırılmış gerçeklik

Artırılmış gerçeklik, grafik, video görüntüsü, ses ve yer bilgisi (Global Positioning System: GPS) gibi verilerin bilgisayar ortamında üretilerek dijital ortamda insanların duyularını etkileyebildiği teknolojidir (Siltanen, 2012: 16). Artırılmış gerçeklik, fiziki dünya ile dijital dünya gerçek zamanlı olarak birleşerek mevcut gerçeklikte zenginleşmiş bir dünya algısı oluşturmaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile kullanıcılar bulundukları ortam, mekan, yapı ya da nesne ile ilgili algısı güçlendirilerek daha fazla bilgiye sahip olmaları sağlanabilmektedir. Bu durum kullanılan telefon, tablet gibi cihazlarda kullanılan uygulamalar ile kamera ve sensörleri vasıtasıyla, var olan gerçekliğin üzerine görüntü, ses, yazı, grafik gibi bilgi katmanları yerleştirilerek gerçekleştirilmektedir (Özarslan,2011).

Paul Milgram' nın 1994 yılında ortaya koyduğu sanal ve gerçek dünyanın birleşimi, bir düzlem üzerinde anlatılmıştır (Siltanen, 2012: 17).



Şekil 2. 1. Milgram'ın Gerçeklik ve Sanallık Sürekliliği (Karma Gerçeklik)

Kaynak: Siltanen, S. (2012). Theory And Applications Of Marker-Based Augmented Reality, Julkaisija Utgivare-Publisher.

Artırılmış gerçeklik, işletmelerde karar alma süreçlerinde etkisi olacak bir teknolojidir. Endüstriyel kullanım olarak ürün tasarlama, yerleşim planı oluşturma, bakım, montaj, personel

eğitimi gibi konularda doğrudan etkileşimin oluşması için gerçek çalışma ortam ve zaman imkânı oluşturmaktadır. Örneğin otomotiv firmaları (Volkswagen) tahmin ettiği ile gerçek çarpışma testinin karşılaştırmasını yaparak geleceğe dair kararlar alma konusunda artırılmış gerçeklik kullanılmaktadır (Esengün ve İnce, 2018: 204). Endüstriyel kullanım dışında ise tıp, eğitim, müzeler, pazarlama, moda olmak üzere farklı alanlarda kullanılmaktadır (Berryman, 2012). Örneğin müzelerde yer alan fosillerin artırılmış gerçeklik ile canlandırılması, bir kalbin damarlarının daha net bir şekilde görülebilmesi için 3 boyutlu olarak incelenmesinde artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılmaktadır (Coşkun, 2017).

2.2.1.5. Sanal gerçeklik

Simülasyon olarak da adlandırılan sanal gerçeklik sosyal ve kültürel yaşam başta olmak üzere birçok alanda yaşanabilecek olumsuz durumları ortadan kaldırmak için kullanılabilecek teknolojidir. Kaleci, Tepe ve Tüzün' ün (2017) sanal gerçeklik tanımı "çeşitli bilgisayar türlerinin kullanımıyla bir kabin ve kafaya takılan özel görüntüleyiciler sayesinde, bazı teknolojileri kullanarak insanlara sanki belli bir ortamda bulunuyormuş hissi veren 3 boyutlu bir benzetim teknolojisinin kullanıldığı yerler" şeklindedir.

Oyun ve eğlence alanlarında kullanılması daha çok gündemde olsa da, turizm, seyahat, ticaret, üretim, mimarlık, tıp ve eğitim gibi alanlarda kullanılmaktadır (Berryman, 2012). Turizmde insanların görmek istedikleri yerlerin sanal olarak gezmesi, alınması planlanan bir ürünün sanal olarak test edilmesi-denemesi, bir fabrikanın kurulması aşamasında sanal ortamda girdi ve çıktıların gözlenmesi sanal ortamda simüle edilerek canlandırılabilir. Tıp alanında zorlu ameliyatların simüle edilmesi, eğitim alanında hem tehlike oluşturabilecek durumların sanal gerçeklikle oluşturularak avantaj sağlanması, hem de gözlenmesi mümkün olmayan durumların sanal gerçeklik ile canlandırılması sağlanarak bu teknolojiye yararlanılmaktadır.

2.2.1.6. Karma gerçeklik

Karma gerçeklik, fiziksel ve dijital nesnelerin gerçek zamanlı olarak etkileşimde bulunarak yeni ortam ve görseller oluşturmak üzere birleşmesidir (Stief vd., 2018). Başka bir ifade ile gerçek dünya ve sanal dünyanın birleştiği artırılmış gerçeklik teknolojisi ile grafiklerle görselleştirilen sanal gerçeklik teknolojisinin gerçek zamanlı olarak birleşmesinden oluşan yeni ortam olarak tanımlanabilir (İçten ve Bal, 2017).

Karma gerçeklik ile artırılmış gerçekliğin arasındaki belirgin fark ve özellik; karma gerçeklik teknolojisinde kullanıcılar oluşturulmuş sanal objeler ve verilerle etkileşimini eş

zamanlı olarak yapabilmektedir. Karma gerçeklik teknolojisiyle kullanıcılar, gerçek zamanlı 3D modellerle çalışabilme, diğer kullanıcılarla farklı dijital görseller (avatar, hologram) vasıtasıyla iletişim kurabilme imkânları sağlamaktadır (Langston, 2021; Papuççıyan, 2021). Karma gerçeklik teknolojisi pilot ve uzay uçuş eğitimlerinde kullanılması planlanmaktadır (Eginli ve Nacaklı, 2020).

2.2.1.7. Yapay zekâ

Yapay zekânın temelleri El Harezmi ve El Cezeri tarafından atılmış ve kavram olarak 1956 yılında Dartmouth Collage’ da kullanılmıştır. En genel haliyle bilgisayarın veya bilgisayar kontrolündeki bir sistemin yaptıklarını zeki canlıların yaptıklarına benzeterek yapabilme kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır. Yapay zekâ ile insan zekâsını taklit ederek düşünme, anlama, buna göre harekete geçme eylemlerini yapabilecek yazılım ve robot oluşturma hedeflenmektedir (UYZS, 2021).

Yapay zekâ ile uzmanlaşmış sistemler, doğal konuşma dili işleyen yazılımlar ve robot tasarımları ön planda yer almaktadır. Robotlarda programlı, öğrenebilen ve akıllı robotlar olmak üzere farklı türler mevcuttur (Adalı, 2017). Örnek olarak Çin’de geliştirilen yapay zekâ yargıç(AI Judge) verilebilir. İnternet ortamında bir ara yüz üzerinden vatandaşlarla iletişim kurarak dava başvurularının alınması ve işlemlerinin yürütülmesi işlemleri AI Judge tarafından yapılabilmektedir (TRT Haber, 2019). Yapay zekânın etkinliği, işgücünün yapılandırılması, dil modelleme, siber güvenlik, metaverse, otonom araçların düzeyi ve yaratıcılık konularında artarak yaşam alanlarında daha fazla kullanılması beklenmektedir. Ülkemizde bu konudaki çalışmalar dijital dönüşüm çatısı altında yürütülmektedir. 11. Kalkınma Planı’ na göre hazırlanan Ulusal Yapay Zeka Stratejisi 2021-2025 adlı rapor ile dünyada oluşan yapay zeka gelişmeleri ve eğilimleri ortaya konularak ülkemizin mevcut durumu üzerinden vizyon belirlemesi yapılmıştır. Dijital Türkiye vizyonu ve Milli Teknoloji Hamlesi ile uyumlu şekilde hazırlanan strateji belgesinde ülkemizin vizyonu ”Müreffeh bir Türkiye için çevik ve sürdürülebilir yapay zekâ ekosistemiyle küresel ölçekte değer üretmek” olarak belirlenmiş ve yapılacak çalışmalarda stratejik uyum ve yönetim ile seviyenin yükseltilmesi planlanmıştır.

2.2.1.8. Makine öğrenmesi

Dijital ortamların kullanılmasının yoğunluğu düşünüldüğünde veri oluşması ciddi bir hız ve büyüklüğe sahiptir. Oluşan bu verinin anlamlı hale getirilerek kullanım amacına göre rasyonelliğinin sağlanması analiz edilerek gerçekleştirilmektedir.

İnsan eliyle yapılan değerlendirmelerin yanlış kararlara sebebiyet verebileceği düşünüldüğünde eğitilmiş makinelerin tüm durumları değerlendirerek karar vermesi makine öğrenmesinin alanına girmektedir. Makine öğrenmesi, bir problemin veriye uygun olarak insan zekâsının taklit edilmesini algoritmalar ile sağlanması olarak tarif edilebilir (El Naqa ve Murphy, 2015; Atalay ve Çelik, 2017). Her sektör kendine ait verileri analiz ederek sonuçlar elde etmektedir. Sağlık sektöründe veriler, doktorlar tarafından konulan teşhis ve tedavilerin doğru sonuçlar vermesi için karar destek sistemlerinde kullanılmaktadır (Karakoyun ve Hacıbeyoğlu, 2014). Sosyal medya platformlarından Twitter üzerinde yapılan paylaşımlar sınıflandırılarak kullanıcı profilini çıkarma (Tataroğlu, 2019), duygu analizi ile ürün, hizmet ve kişiler hakkındaki görüşleri, olayların yön durumu gibi konularda (Torun, 2020) fikir edinme çalışmaları yapılmaktadır. İnsan beyninde oluşan duygulara dair elektrik sinyallerinin incelenmesinde makine öğrenmesi algoritmaları kullanılmaktadır (Er, 2019). Büyük verinin makine öğrenmesi modeliyle işlenmesi, eğitim, sağlık, endüstri, finans gibi bilgisayar ve internetin kullanıldığı alanlarda gerçekleştiği görülmektedir.

2.2.1.9. Cobot, işbirlikçi robot

İlk kez 1920-1921 yıllarında, Çek Karel Capek tarafından yazılan tiyatro metninde kullanılan ve “hizmet eden” anlamında kullanılan robot kelimesi, insanların tekrar eden monoton, sıkıcı işleri yaptırdığı gereç olarak ortaya atılmıştır (Qin vd., 2016: 174). O yıllardan günümüze teknoloji gelişerek endüstrinin ve insanın yaşam alanlarında kullandığı robotlar farklı şekillerde ortaya çıkmıştır. Endüstriyel kullanım alanı fabrika ve atölyelerde başta olmak üzere, sağlık alanında, ev ve ofis alanlarında, insanın hizmet aldığı birçok alanda robotlar kullanılmaya başlanmıştır.

Dünya Robotik Raporu 2021’de robotlar yaptıkları iş bazında endüstriyel robotlar, servis robotları olarak 2 sınıfa ayrılmıştır. Dünyada 2020 yılında kurulan robot sayısında 383.545 artış gözlenmiş ve toplam operasyonel endüstriyel robot sayısı %10 artarak 3.014.879 adete ulaşmıştır. 2021 yılında kurulumu yapılan robot sayısının 435.000 adete ulaşması beklenmekte olup 2024 yılına kadar yılda kurulan robot sayısının 500.000 adete ulaşması beklenmektedir (IFR, 2021a).

Servis robotları ise profesyonel kullanım ile ev ve kişisel kullanım alanları itibarıyla sınıflandırılmaktadır. Profesyonel kullanım robotlarında 2020 yılında %41 artışla 131.800 adet kurulum yapılmıştır. Ev ve kişisel kullanım için hizmet robotu olarak % 6 artış ile 19 Milyon adet kurulum yapılmıştır. Servis robotları en çok teslimat, temizlik ve dezenfeksiyon, tıbbi rehabilitasyon ve bireysel destek, çevrimiçi sosyal destek, restoran personel desteği alanlarında

kullanılmıştır (IFR, 2021b). Robotik alanında ve robotlarla ilgili gelişmeler, insanların ve robotların bir arada, işbirliği içinde çalışabilecekleri ortamların oluşmasını gerektirmektedir. Özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerin çalışanlar ile yan yana çalışabilme yetenekleri olan cobot, işbirlikçi robotlar aracılığıyla üretimi otomatikleştirme ve etkin rekabet gücünü koruması sağlanabilecektir. İşbirlikçi robotlar geleneksel manuel üretim ile robotların hakim olduğu tam otomatik üretimin arasında, hafif, esnek, taşınabilir ve işe göre programlanabilir özellikleriyle yerini almaktadır. Cobotlar vidalama, yapıştırma, kaynak işlemleri, parlatma, lazer işaretleme gibi alanlarda kullanılmaktadır (Fırat ve Fırat, 2017).

2.2.1.10. Eksiltmeli ve eklemeli üretim

Geleneksel üretim yöntemlerinden olan eksiltmeli üretim, özellikle prototip üretiminde kullanılmaktadır. Yöntem, katı bir nesneden sürekli olarak malzeme keserek 3 boyutlu, istenilen nesnenin oluşturulması şeklinde gerçekleşmektedir. Malzeme kesme eylemi manuel ya da CNC makinesi vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Ancak istenilen 3 boyutlu nesnenin oluşmasına kadar geçen sürede nesnenin oluşturulduğu malzeme eksildiği için hatalı üretim riski ve kaynak israfı bulunmaktadır (3D3, 2022).

İlk olarak yazıcı formunda 1984 yılında yapılmış, 2006 yılında yapılan bir proje ile kullanılmaya başlanmış olan 3 boyutlu yazıcılar, üretilmek istenen nesnenin bilgisayar ortamında tasarlanarak katman katman yazdırılması için kullanılmaktadır (EBSO, 2015). Üretilmek istenen ürün, dijital ortamda uygun program ve uygulamalar sayesinde 3 boyutlu, özgün olarak tasarlanıp sanallaştırılmakta, kullanılan programlar aracılığıyla 3 boyutlu yazıcılar sayesinde katmanların birbirine eklenmesi suretiyle fizikileştirilmektedir. Bundan dolayı eklemeli üretim olarak nitelendirilmektedir.

Kullanılmaya başlandığı yıllarda küçük ve kişisel tasarımlarda kullanılmış, sonrasında üretim endüstrisinde kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle rekabetçi çevre şartları için kullanılan teknoloji, kişiselleştirilmiş seri üretim, hızlı üretim dönüşümü, bilgi ve esneklik sağladığından işletmeler tarafından tercih edilmektedir (Popovich vd., 2017: 228). Kullanılan bu teknoloji, farklı hammadde ve üretim kombinasyonlarıyla üretim imkânı sağlamaktadır. İnsan dokusu, damar, böbrek gibi canlı organizmaların üretimi dahil olmak üzere (EBSO, 2015), medikal ve tıp teknolojileri, eğitim, tekstil, uzay ve havacılık teknolojileri, inşaat (Kökhan ve Özcan, 2018), otomotiv, elektronik, tasarım (Beyca vd., 2018: 222-228), şehir planlaması ve gıda üretimi (Bulut ve Akçacı, 2017: 54) kullanılan alanlardandır.

2.2.1.11. Siber güvenlik

Siber kavramı; tüm dünya ve uzaya yayılmış olan bilişim sistemlerinin ve bu sistemleri birbirine bağlayan ağlardan oluşan ortamı ifade etmektedir. Siber güvenlik kavramı ise siber ortamın bileşenleri olan sistemlerin saldırılardan korunmasını, bu ortamda işlenen bilginin güvence altına alınmasını, siber saldırıların tespit edilmesini, bu tespitlere göre tepki mekanizmalarının devreye alınmasını ve olay öncesine dönülmesinin sağlanmasını ifade etmektedir (USOM, 2014).

Son yıllarda internetin kullanımı ve internete bağlı olan cihazların sayısının hızlı bir şekilde artması, oluşan verilerin ve bu verilerin işlenmesi ve kullanılması konusunda gizlilik, bütünlük ve erişilebilirlik konularındaki güvence, siber güvenliği önemli hale getirmektedir. Ulusal Siber Güvenlik Stratejisi (2020) göre dünya nüfusunun %53,6 yani 4,1 milyar insan internet kullanıcısıdır. Ülkemizde 2008 yılında 6 milyon olan geniş bant internet abone sayısı, 2020 yılı ikinci çeyreğinde 78,4 milyona ulaşmıştır.

Farkındalığın artmasıyla bireysel, belirli standartlar belirlenerek kurumsal, genel politikalar belirlenerek devletler tarafından güvenlik düzeyleri arttırılmaktadır. Dijitalleşme Yolunda Türkiye Raporu (2021)' na göre 83 ülkede yapılan araştırmada; teknoloji devi şirketler pandemi döneminde teknolojiye ayırdıkları bütçenin çok üzerine çıkarak uzaktan çalışma güvenliğini sağlamak için haftada fazladan 15 milyar dolar harcadığı belirlenmiştir.

Teknolojinin endüstriyel kullanımıyla birlikte, internete bağlı olarak çalışan nesnelerin sayısı artmış, işletmelerde oluşan veri ve veri trafiğinin güvenliğinin sağlanması üretimin stabil ortamda gerçekleşmesi için önem kazanmıştır (GE, 2017). Dijital dönüşümün bileşenlerinin bir arada kullanıldığı otomasyon düzeyi yüksek işletmeler ve fabrikalar ile karanlık fabrikalar olarak nitelendirilen insan gücünün en az olduğu fabrikalarda internete bağlı nesnelerin ürettiği verilerin güvenliği, üretimin de güvenliğini sağlamaktadır.

2.2.1.12. Yüksek hızlı internet

İnternet ilk olarak 1969 yılında askeri bir proje planlaması için ARPANet' in platformunun kurulmasıyla ABD'de kullanılmıştır. Halka açık hale gelmesi 1989 yılından sonraki zamanlarda gerçekleşmiş, 1991 yılından itibaren ise ticari olarak kullanılmaya başlanmıştır. Halka açık hale gelmesinden sonra e-mail, ftp ve telnet protokolleri yapılandırılmıştır. 1991 yılında www (World Wide Web) protokolü geliştirilerek kullanıma sunulmuştur. Türkiye'de üniversiteler arasında geniş alan ağı olarak Türkiye Üniversiteler ve Araştırma Kurumları Ağı adıyla kullanılmış, 1993 yılından itibaren yurtdışı bağlantı gerçekleştirilmiştir (ODTÜ, 2005). İletişim ve veri kanalları açısından teknolojiler kablesiz

hale gelerek gelişimi ise radyolar ve cep telefonlarıyla başlamış, uydu ile direkt bağlantı kullanarak veri iletimini sağlayan ağlarla günümüze kadar gelmiştir. Yeni nesil kablosuz hücrel yayın şebekeleri, her 10 yılda bir teknolojisini yenilemiştir. 1981 yılında 1G teknolojisini 1992 yılında 2G, 2001 yılında 3G ve 2012-2013 yıllarında 4G takip ederek günümüze ulaşmıştır. Geniş bant aralığında kablosuz veri iletimi sağlayan teknoloji, her yenilenmesinde hız, kapsama alanı, kesinti düzeyi, yüksek kullanıcı trafiği izni, altyapı oluşturma ve dağıtım maliyetleri gibi unsurlar önem kazanmıştır. Günümüzde kullanılan 4G' nin daha hızlı versiyonu olarak 5G kablosuz mobil internet şebekesiyle veri iletimi sağlanmaktadır. Dünya etrafında dolaşan uyduların teknolojiye entegre edilmesiyle de 6G kablosuz mobil iletişim ağı, uydularla iletişimin tek merkezleştirilmesi, küreselleştirilmesiyle de 7G teknolojisinin oluşturulabileceği öngörülmektedir (Mihret ve Haile, 2021).

İnternetin kullanımı açısından süreç firmaların web sitelerini tanıtım için kullanmaları ve ticari olarak kullanmaları ile devam etmiştir. E-ticaret faaliyetleri yayılmış, sosyal ağların da bu süreci zenginleştirmesiyle büyük bir veri birikimi oluşmaya başlamıştır. Aynı süreçte internete bağlanan cihaz sayısında ve internet hızında ciddi artış olmuş ve nesnelerin interneti denilen süreç başlamıştır (MUSİAD, 2017). İnternetin kişisel kullanımı akıllı ev, giysi, aksesuar gibi hayatını kolaylaştıran alanlar ile endüstriyel kullanımı üretim tesisi ve fabrikalarda yoğunlaşarak dijital dönüşümün temellerinden büyük veri, nesnelerin interneti, yapay zekâ gibi bileşenleri vasıtasıyla üretim süreçlerini daha verimli hale getirmektedir.

2.2.1.13. Tarım 4.0

Milattan önceki yıllarda dünya üzerinde var olan insan konar-göçer hayat tarzı benimsemiş, ihtiyacı olan gıdayı avcılık-toplayıcılık yolu ile temin etmekteydi. Bulunduğu yerde gıda temini güçleştiğinde gıda bulabileceği yerlere göç ediyordu.

İnsan, Milattan önce (M.Ö.) 9500 yılında yerleşik hayata geçerek toprağın üretkenliğinden faydalanma yoluna gitmiş, tarıma geçmiştir. Tarım döneminin başlangıcı kabul edilen bu dönem, tekniklerin gelişmesi ile farklı boyutlar kazanmıştır. M.Ö. 9500 ile Milattan sonra (M.S.) 700 yılları arası hayvanların evcilleştirilmesi ve bitkilerin kültürlenmesi gerçekleşmiş olan bu dönem Tarım 1.0 olarak nitelendirilmiştir. Bu dönem için; Ne kadar çok kişiyseniz, o kadar güçlüsünüz denilebilir. M.S. 700 ile M.S. 1800 yılları arasında teknolojinin gelişiminin de etkisiyle demir saban kullanımı, kuyu ve su kanallarının kullanımı, çoklu rotasyon (ekim nöbeti), ürünlerin ticarileşmesi gibi gelişmeler yaşanmış ve bu dönem tarım 2.0 olarak nitelendirilmiştir. Tarım2.0 dönemi için; arazinin çokluğunun gücü belirlediği dönemdir. M.S. 1800-2000 yılları arasında tarım ile teknoloji ve bilgiye dayalı olarak tohum ıslahı, sulama

yöntemlerinde gelişme, gübre, aşı ve tarımsal ilaç ve makinelerin kullanımı önemli boyutlara ulaşmıştır. Tarım 3.0 olarak nitelendirilen bu dönem için “Yeşil Devrim” de denilmektedir. Bu dönemde ne kadar çok makine ve girdiniz varsa gücünüzün göstergesi olmuştur. 21. yüzyıl ve sonrası yani içinde bulunduğumuz dönemde önceki dönemlere göre emeğin yoğunluğu yerini bilginin yoğunluğuna bırakmış, doğal risklerin olduğu üretimden planlama ve kontrollü koşulların olduğu üretime geçilmiştir. Biyoloji ve genetik biliminden yararlanarak yapılan bitki ıslahı ile sınırlı alanlarda yapılacak tarımsal üretim modellerine göre üretim sağlanacaktır. Bu dönem Tarım 4.0 olarak nitelendirilerek, yeni dönemde yapılacak çalışmalar ekoloji, biyoloji ve biyo-informatik bilgi ve bu bilginin üretilmesi değer kazanacaktır (Pakdemirli vd., 2021)

Hızla artan dünya nüfusu 2050 yılında 9.7 milyar olması beklenmektedir. Artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanması var olan tarım arazilerinde gerçekleşeceğinden, bu arazilerden maksimum düzeyde faydalanmak gerekmektedir. Erozyon, bilinçsiz kullanılan tarımsal ilaç ve gübreler, tarım arazilerinin parçalı ve dağınık olması, bu arazilerle ilgili mülkiyet yapısı gibi problemlerin varlığı nüfus artışı ile beraber değerlendirildiğinde biran önce aşılması gereken problemlerdir (Kirmikil ve Ayduş, 2018). Bu problemlerin aşılması da dijital dönüşümün sağlayacağı avantajlarla giderilebilecektir. Akıllı çiftlik yönetimleriyle hayvancılığın verimliliğinin artırılması, drone teknolojisi, tarım robotları, sulama-gübreleme otomasyonları gibi sensör, büyük veri, nesnelerin interneti, yapay zekâ temelli uygulamalar tarımda verimliliği arttırması beklenmektedir (BTK, 2020b).

2.2.1.14. Dijital ikiz

Dijital ikiz kavramı ilk kez 2001 yılında Michael Grieves’ in “Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi” kitabında yer almış ve dijital ikiz ile ilgili bir kurgu tarifi yapmıştır. NASA 1970 yılında Apollo 13 isimli uzay aracını geri getirmek için yaptığı plan dijital ikiz örneği olsa da, 2010 yılında da NASA’nın yayınladığı yol haritasında yer almıştır. Dijital ikiz, fiziksel bir nesnenin ya da sistemin gerçek olarak davranışını sergileyecek yazılım modeli olarak tanımlanmaktadır (NASA, 2010). Diğer ifadeyle fiziki-gerçek dünyadaki ikizinin dijital ortamda oluşturulmasıdır. Bunu yapmanın amacı gerçek dünyadaki koşulların analiz edilmesi ve bu analiz üzerinden çıkarımlarda bulunarak var olan durumu iyileştirme ve geliştirme çalışmalarında kullanmaktır.

Çalışma yapılacak fiziksel varlıklar fabrika, tesis, makine olabileceği gibi olay, süreç ve ürün olabilmektedir. Dijital ikizin kullanılmasının ekonomik gerekçesi optimizasyon, maliyet azaltımı ve verimlilik artışıdır (Campbell, 2015). Örneğin ülkemizde General Electric fabrikasında 500 bin dijital ikiz izlenmektedir. Bu izleme dijital ortamdaki ikizinin farklı çevre

koşullarına verdiği tepkiler, gerçek dünyadaki algılayıcı sonuçlarıyla karşılaştırılarak gerçek dünyadaki nesnenin üretim operasyonları gözden geçirilerek iyileştirme çalışmalarına yön vermektedir (GE, 2017). Otomotiv sektöründe araçlara takılan sensörlerle dijital ikizi vasıtasıyla risk haritası oluşturularak hataların aza indirilmesi sağlanmaktadır (Aynacı, 2022).

2.2.1.15. Giyilebilir teknolojiler

Teknolojinin ilerlemesiyle dijital bir dönüşüm süreci başlamış, çip teknolojisi, internet, bilgisayar, sensör ve nanoteknolojide çığır açan gelişmeler olmuştur. Bu gelişmelerin sonuçlarından olan giyilebilir teknolojiler, yıllardır kullanılıyor olmasına rağmen internet, akıllı telefon, kablosuz ağ gibi yeniliklerden sonra daha popüler, moda ile şekillenen ve işlevsel olması ön plana çıkmıştır (BTK, 2020a).

Giyilebilir teknolojiler literatürde temel özellikleri açısından 3 sınıfa ayrılmıştır. Bunlar; Giyilebilir sağlık teknolojileri, giyilebilir tekstil teknolojileri ve giyilebilir tüketici elektroniğidir. Giyilebilir sağlık teknolojileri hastanın sağlık durumunun sürekli izlenmesini gerçek verilerin toplanmasını sağlamaktadır (Binkley, 2003; Bonato, 2010; Chan vd., 2012). Giyilebilir tekstil teknolojileri vücut fonksiyonlarını algılama, iletişim olanağı sağlama, veri aktarımı gibi işlevleri olan elektro tekstiller üretilmektedir (Tao, 2005). Bu konuda kullanılan önemli örnek olarak isteğe bağlı ya da vücut fonksiyonlarına göre renk değiştiren elbiselerdir (Philips, 2014). Giyilebilir tüketici elektroniği daha çok günlük kullanıma yönelik eğlence, iletişim ve ofis üretkenliği açısından kullanılmaktadır (Okwu ve Onyeje, 2013: 614). Bileklik saç bandı, yüzük, gözlük ve saatler bu grup içinde değerlendirilmektedir (Kurwa vd., 2008).

Teknolojik olarak değerlendirilen cihazların moda ve işlevsellikleri açısından değerlendirilmeleri de önem kazanmaktadır.

2.2.1.16. İnsansız araçlar

Sürücüsüz, otonom olarak kabul edilebilecek araçların 1500' lü yıllardan itibaren ilk deneme çalışmaları yapılmıştır. Kara aracı olarak Leonardo da Vinci' nin belli bir yolda güçlü yayların geriliminden güç alan aracı ilk sürücüsüz kara aracı olarak yapılan çalışmadır. Denizde 1868 yılında kendini su altında itebilen torpido birçok silah ve aracın otonom teknolojileri için rehberlik etmiştir. 1933 yılında uzun menzilli hava yolculuklarının yoruculuğunun ortadan kaldırılması için otomatik pilot prototipi otonom, sürücüsüz araçların temellerini oluşturmaktadır. Kara araçlarının hız sabitleme sistemi 1945 yılında keşfi ve 1948 yılında ticarileşmesi bu sürecin ara taşlarından sayılabilir. 1961 yılında ayda çalışması prensibine dayalı uzaktan kontrol edilebilen araç fikri dünyada kendi kendini süren tekerlekli bir araç

olarak gerçekleşmiştir. 1977 yılında üzerinde kameraları bulunan sokakları tanıyabilen binek araç 1987 yılından itibaren etrafındaki yol ve yol güvenliği haricindeki alanı dışlayan, sadece ilgili alana odaklanan “dinamik görüş” teknolojisi kameralar ve işlemciler vasıtasıyla çalışarak otonom sürüş teknolojisinin gelişme taşlarından olmuştur. İnsansız Hava araçları sivil amaçlı olarak düşünölmüşse de askeri amaçla 1995 yılında drone teknolojisiyle birlikte Predatorlar görünür olmuş, bir kısım görüntöleme işlerini yapmışlardır. Dronlarda kullanılan teknolojiler sürücüsüz otonom araçların da temel fikirlerin oluşması açısından dayanak olmuştur. 2015 yılında Tesla’ nın ürettiği yarı otonom araç trafikte görünür olmuş, insanların ilgisini çekmiştir (Al Jazeera, 2015).

Sürücüsüz araçların dijital dönüşümün yaşandığı bu dönemde birçok sektörde ve kişisel kullanımda olduğu görölmektedir. Endüstriyel olarak; fabrikaların içinde ve depolarında, lojistik sektöründe, temizlik sektöründe temizlik robotları olarak, madencilik sektöründe tarımda kullanılmaktadır. Gelecekte akıllı şehir konseptlerinin içinde insanların yolcu olacağı otonom araçların olacağı öngörülmektedir (Yiğit vd., 2020).

2.2.1.17. Algoritma ve kodlama

Algoritmanın temelleri 9. yüzyılda şimdiki Türkmenistan’da yaşamış olan El Harezmi ile başlamıştır. Sıfırı keşfeden El Harezmi’ nin algoritmalarla ilgili çalışmaları matematik alanına katkı sağlamıştır. Algoritma, bir problemin özölmesi ya da belirli bir amaca ulaşılması için çözüm yollunun basit, net ve adım adım tasarlanmasıdır (TUBİTAK, 2021). Kodlama ise bilgisayar, elektronik devre ya da mekanik sistemlerden oluşmuş düzeneklere sayısallaştırılmış bir dille komut vermeyi ifade eder (AUO, 2017). Programlamanın temelinde problem çözme, onun da yolu algoritmalar düzenleyerek özöme oluşma vardır. Programlama, özölecek problemin, yapılacak bir işlemin sayısallaştırılmış bir dil ile bilgisayar, tablet, telefon ya da elektronik bir devreye aktarılmasını sağlayan bir dildir (MEB, 2020). Dijital dönüşümün hızlı bir şekilde ilerlediği günümüzde bu dönüşümün temel bileşenlerinin yapılandırılması ve gelişmesi algoritma ve kodlama mantığının iyi kavranmasıyla gerçekleşecektir.

2.2.2. Endüstri 4.0’ ın etkileri

Çalışmanın bu bölümünde Endüstri 4.0’ ın etkileri, teknoloji, insan hayatı, toplumsal hayat, iş hayatı, çalışma hayatı, çalışma biçimi, yeni mesleklerin oluşumu, üretim sistemleri, konu hakkındaki eksiklikler gibi başlıklarda aktarılacaktır.

2.2.2.1. Teknolojinin gelişmesi

Teknik, beceriye ve tecrübeye dayalı etkinlikler bütünü olarak tanımlanabilir. Teknoloji ise bilim ile tekniğin birleşmesi sonucu oluşan, bilime dayalı teknik bilgidir (Günay, 2017). Teknolojinin kaynağını da ihtiyaç olarak söylemek mümkündür. Avcı toplayıcı toplumun tarım toplumuna geçişinde ihtiyaçlar belirgin olduğundan, farklı tekniklerle beslenme kaynakları oluşturulmuş ve tarım toplumuna geçilmiştir. Tarım toplumunun teknik birikimi, temel ihtiyaçların giderilmesinin ötesine geçerek rahat yaşam sürebilmek için daha fazla kazanmaya, bunun için de daha fazla üretmeye yönelmiştir. Teknolojinin ilerlemesi üzerine yaşanan bilgi birikimi ile toplumun ihtiyaçları ve ihtiyaçların değişimi birbiriyle sarmal oluşturarak beraber yükselmesi, günümüzde yaşanan dijital dönüşüme ulaşmıştır (Yazgan, 2010).

2.2.2.2. Hayatı kolaylaştırması

Teknoloji, tarım toplumundan sonra, tarladan iş ortamına geçiş yapan insanın, hem üretim ortamında hem de üretim ortamı dışında tüm işleri daha kısa zamanda yapabilmesini sağlamıştır. Üretim sırasında beden gücünün azalmasıyla, bir yere ulaşım sağlayabilmesi için araç ile yaşam kolaylıkları teknoloji ilerledikçe artmıştır. Günümüzde yaşanan dijital dönüşüm ile üretim, tarım, finans, ticaret gibi birçok alanda hayatı kolaylaştırmaktadır. Üretimde beden gücüne dayalı yapılan işler otomatikleştirilmiş sistemler vasıtasıyla, tarımda yeni nesil teknolojilerle üretilen ürün ve kullanılan makine teknolojisi ile internet teknolojisinin beraberinde bankacılık işlemleri ve ticaretin uzaktan ve kolaylıkla yapılmasıyla, hayatı kolaylaştıran etkileridir (Samsun, 2017) .

2.2.2.3. İş hayatını etkilemesi

Teknolojinin ilerlemesi sonucuyla oluşan sanayi devrimleri, etki ağırlığı farklı olsa da hayatın tüm kesimlerinde etkisini göstermiştir. En son 4. Sanayi Devrimi olarak tanımlanan değişim sürecinde, teknolojiye dair yapılacak yatırım ile rekabetçi koşullarda sağlayacağı avantajları konusunda tereddüt yaşandığı, genel olarak bu yatırım konusunda çekimser davranış sergilendiği TÜSİAD ve BCG' nin yaptığı araştırmada belirtilmektedir. Industry 4.0 Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, By Application (Industrial Automation, Smart factory, and Industrial IoT), By Vertical (Manufacturing, Energy & Utilities, Automotive, Oil and Gas, Aerospace and Defense, Electronics and Consumer Goods, and Others), and Regional Forecast, 2021-2028 adlı raporda ise 2021 yılında gerçekleşen pazarın 116.14 milyar dolar olduğu, 2021-2028 yılları arasında %16.4' lük birleşik büyümeyle 2028 yılında 337.10 milyar dolara ulaşması beklenmekte olduğu belirtilmiştir (FORTUNE, 2021). Endüstri 4.0 üzerinden

yapılan pazar büyüklüğü araştırması verimlilik ve üretimde maliyet düşürmenin tüm sektörler adına önemli olduğu ve tüm çalışmaların bu yönde yapıldığını belirtmektedir. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yapılacak yatırımlar ve çalışmaların yönü kurulan yeni düzene doğru kaymaktadır (Yüksekbilgili ve Çevik, 2018). Sektörlerde yapılacak dönüşüm çalışmalarında genel fiziki envanter ve insan kaynağının durumu buna göre değerlendirilerek rekabetçi koşulların oluşturulması sağlanmak zorundadır.

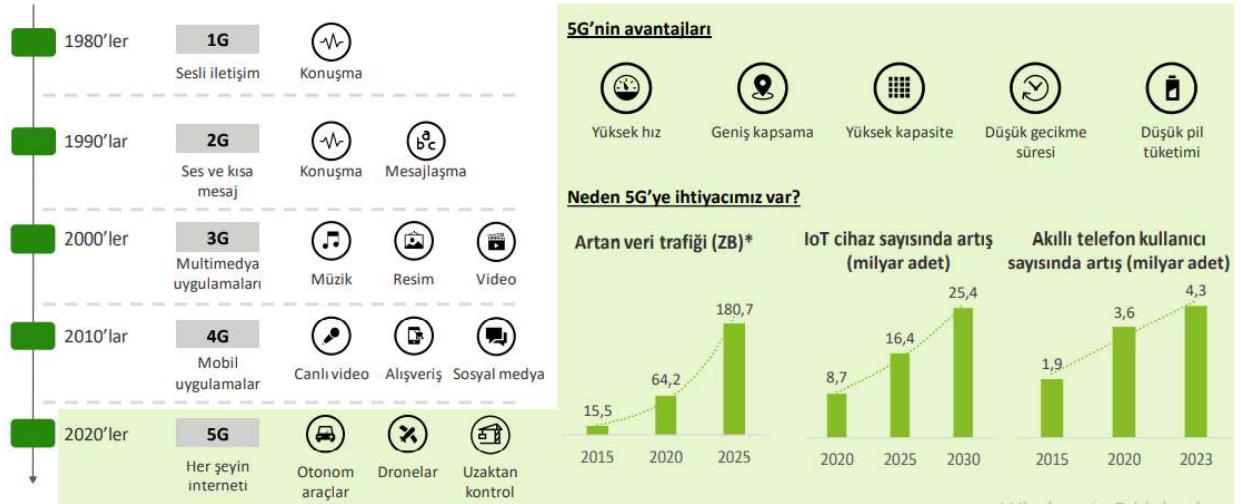
2.2.2.4. Otonom üretim sistemleri

Teknik, teknoloji ve bilimin ilerlemesi, insanın ihtiyaçları, bilme ve öğrenme arzusuyla gerçekleşmektedir. Tüketilen bir değer yerine yenisinin konulması gereği olarakta üretim ve ekonominin oluşmasına neden olmaktadır. Teknolojinin üretim sistemlerine yansması olan ileri seviye otomasyon sistemleri, robotların bu sürece dahil edilmesiyle başlamıştır. 1940'lı yıllarda kullanılmaya başlanan endüstriyel robotlar 1980'li yıllarda özellikle otomotiv sektöründe kullanılmış ve şimdilerde hayatın tüm alanlarında kullanılmaktadır. 1956 yılında McCarty' nin Yapay Zekâ (Artificial Intelligence) tanımını yapması ve 1966 yılında ilk yapay zekâ örneğinin SHAKEY adlı robot ile hayatımıza girmesi (Yazıcı, 2016: 39) programlama ve kodlama alanında dönüm noktalarından biri olmuştur. 1987 yılında Uluslararası Robotik Federasyonu kurularak robotik alanında araştırma, geliştirme ile kullanım ve uluslararası işbirliğinin teşvik edilmesi, bu faaliyetlerle ilgili kuruluşlar ve devletler için genel bir odak noktası oluşturma konusunda çalışmalar yürütmektedir (IFR, 2021c). Programlama ve yazılımdaki bilgi birikimi robotların üretim sistemlerinde kullanımının yolunu daha da açmış, insan müdahalesinin en aza indirildiği, hatta hiç olmadığı otonom üretim sistemleri karanlık fabrika konseptiyle üretim gerçekleştirebilmektedir.

Otonom üretim sistemlerini destekleyen robotik teknolojisinin ilerlemesi üretimin her aşaması için verimlilik artışı, üretim artışı, maliyet azalması, özel üretime destek vermesi gibi gelir getirici tarafının yanında, ağır, tehlikeli, hız ve hassasiyet gerektiren tekrarlı işlerin çalışanların üzerinden alınmasıyla iş güvenliği açısından farklı bir boyuta geçilmesini sağlamıştır (STM, 2021; TÜBİTAK, 2016).

2.2.2.5. İnternetin hayatımızdaki yeri

www protokolü ile geniş alan ağı olarak 1991 yılından itibaren dünyada kullanılmaya başlanan internet veri trafiği açısından bakıldığında 1G, 2G, 3G, 4G ve 5G olarak aşağıdaki gibi seyir izlemiştir.



Şekil 2. 2. İnternet Veri Trafikçi Açısından Değişim

Kaynak: Bilişim Sanayicileri Derneği TÜBİSAD. (2021). Bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü: 2020 pazar verileri. [Erişim: 07.10.2021
<http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad-bit-2019.pdf>]

1980' lerde 1G olarak adlandırılan teknoloji sadece konuşma ile başlayıp 3G teknolojisine ulaşmasına kadar analog olarak devam etmiştir. 3G teknolojisiyle geniş bant internet teknolojisi başlamış ve sırasıyla 4G ve 5G teknolojisine ulaşmıştır. 4G' ye göre yüksek hız ve kapasite ile gecikme süresinin düşük olduğu 5G teknolojisine kullanılmaya başlanmıştır. Nesnelerin internetinin her şeyin internetine dönüştüğü son nesil teknoloji olan 5G, kısıtlı kullanımına rağmen, akıllı cihazların sayısının artışıyla devam etmesiyle tüm dünyada kullanımı konusunda yatırımlar devam etmektedir (TUBİSAD, 2021).

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler internetin gelişimini ve insan hayatında kolaylaştırıcı kullanımını tetiklemektedir. Kamu hizmetlerinin internet üzerinden e-hizmet olarak verilmesi, finans kurumlarının hizmetlerini akıllı uygulamalar yoluyla sunması, akıllı ev, akıllı şehir konseptlerinin kullanılması, uzaktan cerrahi müdahalenin yapılabilmesi, üretim sektörünün nesnelerin interneti, yapay zekâ, bulut teknolojileri, büyük veri kullanımı ve analizi yoluyla verimlilik artışı, maliyet düşürme çalışmaları gibi gelişmeler insan hayatını kolaylaştırma adına internet teknolojisinin ulaştığı noktayı belirlemektedir (Çevre, 2020).

2.2.2.6. Teknolojinin toplumsal yapıyı etkilemesi

Dünya üzerinde yaşayan insanın tecrübe ve deneyimine dayalı teknik bilgisi ve ihtiyaçları onu avcı toplayıcı durumundan tarım yapar hale getirmiştir. Buna bağlı olarak toplumsal yapıda köklü değişiklikler olmuş, konargöçer durumuna dair toplumsal deneyim ve beceri, tarım yapmaya elverişli hale dönüşmüştür. O dönem toplumsal yapı tarım yapmaya ve

tarım toplumunun gerektirdiği deneyim ve beceri düzeyine ulaşarak toplumun tüm bireylerinde önceki döneme ait yaşam biçimi değişmiştir. Bilgi düzeyi, tarım toplumu döneminde edindiği deneyim ve beceri, ihtiyaç, istek, girişimcilik ve inovasyon birleştiğinde, sanayi toplumunu oluşturacak hale gelmiştir. Tarım toplumunun tarlada çalışma deneyim ve becerisine sahip olan insanları, sanayi toplumuna geçiş sırasında hızlı bir dönüşüm yaşamak zorunda kalmıştır. Sanayi toplumu döneminin başlangıcı, köydeki tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin bırakılması ve sanayinin geliştiği bölgelerde yeni yaşam biçimi ve bölgesi kurması açısından toplum için sancılı bir dönem olmuştur. Çocuk sayısı, ilgi alanı, çalışma şartları, eğitim alma şekli, toplumsal otorite gibi faktörler yeni toplum düzeninde farklılaşmıştır. Bilgi toplumuna geçişte teknik bilimsel bilgiyle birleşmiş, teknoloji, yaşam biçiminin her tarafında var olmuştur (Öcal ve Altıntaş, 2018; Günay vd., 2018).

Üretimde otomasyon, ulaşımda araç teknolojileri, eğitimde bilişim teknolojilerinin okula girmesi, finansta sayısallaşma gibi etkiler toplumsal yaşamda yeni beceri ve kültür oluşturmuştur. Üretilen bilgi ve teknolojinin hızlı değişimi takip edilemeyecek hıza ulaşmaya ve tüketilmeye başlamış, seri üretim ve bu seri üretimin verimliliğinin artırılması çalışmaları baş döndürücü hıza ulaşmıştır. Sayısallaşma ve sayısallaşmanın etkileri fabrikada kas gücüyle çalışan insan sayısının azalmasına, yeni sektörlerde beyin gücüne bağlı çalışma alanlarının çoğalmasına dönüşmüştür. Bireylerin eğitim, inovasyon alanlarına olan ihtiyacı çoğaldığından toplumda dönüşüm bu yönde gerçekleşmiştir. Üreten ve tüketen insan sayısının oranında düşüşün yaşandığı ve dönemin akıllı toplum (Fukuyama, 2018) olarak nitelendirildiği günümüzde hızlı bir dijital dönüşüm yaşamaktadır. Teknoloji ile toplumun etkileşim içinde olduğu düşünüldüğünde toplumsal yapıda dijital dönüşüme uygun yaşam koşulları oluşacaktır.

2.2.2.7. Çalışma hayatını değiştirmesi

Teknolojinin ilerlemesi, çalışma hayatını, değişen öncelikli odak noktalarından yapmıştır. Tarım toplumundan sanayi toplumuna, bilgi toplumuna ve akıllı topluma geçişin her birinde farklı ihtiyaçlar gündeme gelerek çalışma hayatını şekillendirmiştir. Çalışma sürelerinin uzunluğu, yoğun ve ağır beden işçiliği, iş güvenliği, ücret politikaları gibi konular ilk dönem sanayileşmede çalışma hayatının ciddi problemleri iken teknolojinin etkisiyle farklılaşan işler, aynı işin tekrarı, uzmanlaşma ve vasıf yeni problemler olarak gündeme gelmiştir. 21. yüzyılın yeni problemleri olarak ise iş sayısı ve niteliği, çalışan becerileri, sosyal ve iş güvencesi gibi problemler aşılması gerekenler arasında yer almaktadır. Bilgi üretimi ve teknolojinin ilerleyişindeki hız, sosyal ve ekonomik dinamiklerin değişiminde de hızı gerekli kılmaktadır. Dijital dönüşümün teknoloji bileşenleri, çalışma hayatının ve toplumsal yaşamın tüm

aşamalarında etkin rol alacağından, bireylerin tamamına yakını bu teknolojilerin üretilmesi ve kullanılması açısından asgari bilgi düzeyinde olmaları gerekmektedir. Bundan dolayı çalışanların işgücüne katılım sağlamasından önce ve sağladıktan sonra işbaşında olmak üzere, yetiştirilmesinde eğitim süreci önemli hale gelmiştir (Yankın, 2019).

2.2.2.8. Çalışma biçiminin değişmesi

Dijital dönüşüm, üretim, pazarlama, yönetim ve iletişim alanlarının etkilenmesine, yeni iş ve iş tanımları yapılmasına neden olmaktadır. İşletmelerde yapılan bir kısım işlerin, yoğun otomasyon süreçleriyle desteklenen makineler, robotlar vasıtasıyla yapılması bedenen yapılan iş süreçlerinin azalmasına neden olmaktadır. Mavi yaka işgücü olarak tabir edilen süreçler ile beyaz yaka işgücü olarak tarif edilen süreçlerinde değişimine, açık mavi yaka (Ross vd., 1998) işgücü olarak tarif edilebilecek yeni iş tanımlarının oluşmasına yol açacaktır. Yeni iş süreçlerinin oluşması, insan kaynakları yönetimi açısından sürekli bir yenilik, bu değişiminin yönetilmesi açısından da eğitim gerekliliği oluşturmaktadır. İnternetin ulaşılabilirliği ve kullanımının yoğunlaşması, çalışma ortamında geçirilen sürelerin azalması ile mesai kavramının sınırlarının değişmesi sonucunu doğurmaktadır.

2.2.2.9. Bilgi ve beceri değişiminde kişisel farkındalık

İlkel toplumların yaşadığı dönemlerde bilgi ve becerinin aktarımı, eğitim kurumu olarak organize olmamış şekilde yaşam ortamlarında yapılmaktaydı. Doğu ve batı medeniyetlerinin ortaya çıkmasıyla bilgi ve beceri aktarımı organize olmaya başlamıştır (Sezgin, 1982). Ortaya çıkması beklenen bilgi ve becerilerin, ekonomilerin dolayısıyla devletlerin gündemine, ekonomik faaliyetlerin yürütülmesi için gerekli hale gelmesiyle, 20. yüzyıldan itibaren gerçekleşmiştir.

Dünya Bankası, OECD, IMF gibi kurumlar bu becerilerin aktarılması için dünya genelinde standartlar oluşturmuşlardır. Bu standartlaşma Uçak ve Erdem (2020) tarafından, ülkelerin kalkınması için gerekli nitelikli işgücünün yetiştirilmesi ve eğitimde kalite ve verimlilik artışına, böylece kişi başına düşen milli gelirin (GSMH) artışının sağlanması olarak tarif edilmektedir. Bilgi ve teknolojinin etkileşim içinde olması, bilgi, bilgi üretim süreçleri, bilgi üretim hızı ve buna bağlı olarak becerilerde yaşanan hızlı değişimi gerektirmektedir. Bu konuda kurum ve kuruluşlar ile çok sayıda akademik çalışmalar mevcuttur (Cansoy, 2018; Arslan ve Torun, 2020: 133). Oluşturulan bu beceri çerçevelerini aşağıdaki gibi aktarmıştır:

a. OECD beceriler çerçevesi(Definition and Selection of Competencies [DeSeCo]),

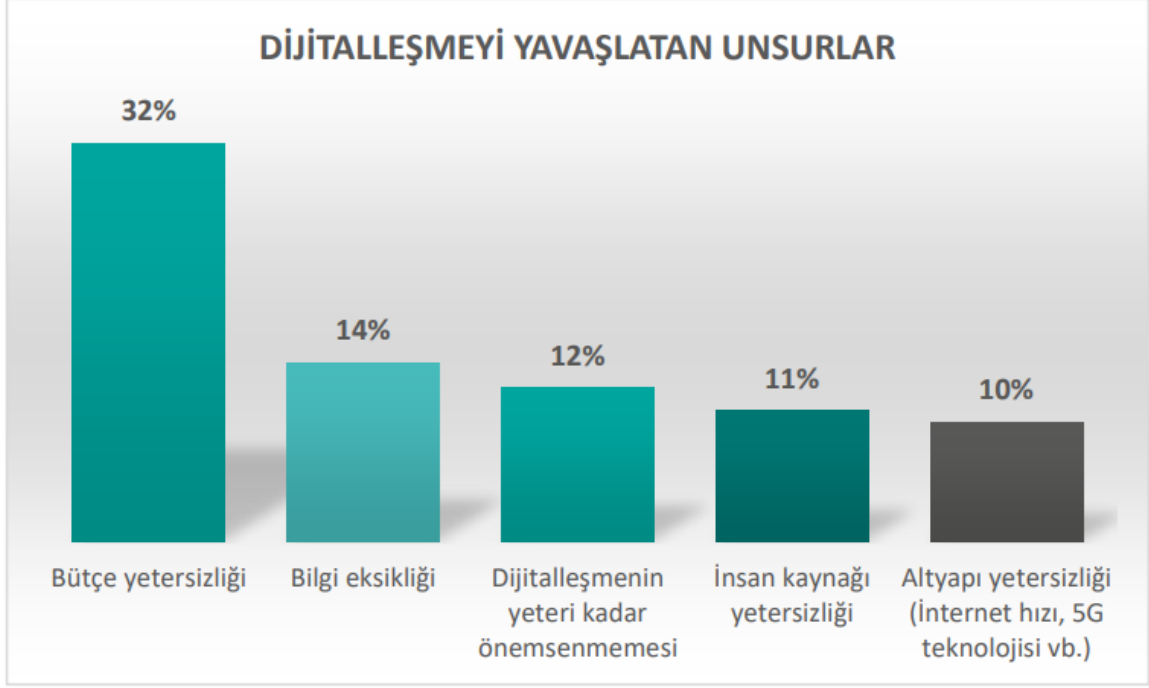
- b. ATSC21 beceriler çerçevesi(Assessment and Teaching of 21st Century Skills Framework [Cisco,İntel ve Microsoft un sponsorluğunda]),
- c. 21. Yüzyıl öğrenme çerçevesi (Partnership for 21st Century Skills [P21], [Amerikada farklı şirket ve dernekler, Cisco,Apple, vs]),
- d. Wagner'in beceriler çerçevesi,
- e. NRC beceriler çerçevesi,
- f. enGauge (NCREL) beceriler çerçevesi,
- g. AACU beceriler çerçevesi,
- h. ISTE beceriler çerçevesi,
- i. Iowa beceriler çerçevesi,
- j. Türkiye yeterlikler çerçevesi

Bu beceri çerçevelerine ek olarak hazırlanan rapor ve akademik çalışmalar bilgi üretiminin, teknolojinin hızlı değişiminin yaşandığı dijital dönüşüm sürecinde farkındalık, bilgi, tutum ve beceri sıralamasındaki becerinin oluşmasında farkındalığın önemini arttırmaktadır.

2.2.2.10. Dijital dönüşüm ile ilgili yeterli bilgi

Toplum hayat ve endüstri, bugüne kadar yaşanan teknolojik kırılım noktalarının hepsinde değişim yaşamıştır. Üretim sürecinde sektörler, çalışma hayatında çalışanlar ve işgücü potansiyeli taşıyanlar bu değişimden etkilenenler arasındadır. Bilgi bu değişimin temel taşıını oluşturmaktadır.

Bilgi ve teknoloji, üretimde üretim süreçlerinin otomasyona kaymasına, çalışanların daha az beden gücüyle daha fazla ürün çıkarmasına, işgücü potansiyelinin ise yeni becerilerin kazanılması açısından yenilikler oluşturmuştur. Bu duruma dijital dönüşüm bağlamından bakıldığında; sektörler açısından yeni alanlar oluştururken sermaye, bilgi eksikliği ve asimetrik bilgidan kaynaklı sektörlerin yapılanmasında problemlerin oluşması (Doğru ve Meçik, 2018), çalışanlar açısından beceri ve vasıf problemleri oluşması, işgücü potansiyeli taşıyanlar açısından ise yeni durumla ilgili yeni beceriler kazanmak için alacağı tedbirlerle ilgili problemlerin oluşması beklenmektedir. Bu problemlerin oluşturacağı etkinin azaltılması için yapılacak çalışmaların temelini eğitim oluşturmaktadır. İşletmeler açısından birçok bakımdan değerlendiren INGEV Özel Sektör Dijital Monitörü raporunda; dijital dönüşümü yavaşlatan en önemli 2. unsur olarak bilgi eksikliği bulunmaktadır. Çalışan sayısının arttıkça bilgi eksikliğinin ön plana çıkması dikkat çekmektedir (INGEV, 2021).



Şekil 2. 3. Dijital Dönüşümün Bariyerleri

Kaynak: İnsani Gelişme Vakfı (INGEV). (2021). Özel Sektör Dijital Monitörü [Erişim: 14.05.2022, https://ingev.org/dokuman/INGEV_Kobi_Dijital_Monitoru_Yerel_Firmalar.pdf]

2.2.2.11. İş kaybı yeni iş-mesleklerin oluşması

Dijital dönüşüm, oluşturduğu yeni bakış açısı ile toplumdaki dinamiklerin yeniden düzenlenmesi gereğini ortaya çıkarmıştır. Bu dinamiklerden biri olan istihdam, yeni dönemin bilinmezleri arasında yer almaktadır. Bu konuda yapılan akademik çalışmalar, hazırlanan raporlar dijital dönüşümün getireceği teknoloji ve bu teknolojinin sektörlerde, çalışanlarda ve potansiyel işgücünde etkisi üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu etki Schwab (2016) tarafından tanımlanan 2 ayrı görüşte yoğunlaşmaktadır. İyimser görüş olarak nitelendirilen tarafta, yeni teknolojilerin kullanılmasıyla oluşan işsizlik, yine bu teknolojilerin kullanılmasıyla oluşacak iş kollarında, farklılaşan ürün ve hizmetlerdeki talep artışı ile üretimde artış sayesinde dengeleneceği belirtilmektedir. Kötümser görüş olarak nitelendirilen tarafta ise istihdamda yaşanacak azalma, yeni teknolojilerin insanın yerine geçeceği, insan emeğinin sermaye-robotlar tarafından ikame edileceği ve bunun zaman olarak ne kadar süreceği konusunda belirsizlik olduğu belirtilmektedir.

Bilimsel bilginin önem kazanması, teknolojinin hızlı gelişimini, bu da insanların hayatında kontrol, esneklik, etkinlik sağlayarak kolaylaştırmıştır. Teknolojinin her alanda olduğu gibi üretimde kullanılması ile toplumsal açıdan olumlu yönde arayışlara yöneltmiştir. Geleceğin dijital dönüşüm açısından planlanması da bu olumlu görüşler çerçevesinde

sürdürülmekte, dijital dönüşümün teknolojik bileşenlerinin başta üretim olmak üzere etkileri bu yönde tartışılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında iş yapma şekilleriyle birlikte yeni iş alanları ve mesleklerin oluşması beklenmektedir. Wef Future of Jobs 2020 raporunda hali hazırda çalışan ve çalışmaya devam edecek olanların önümüzdeki 5 yıl için temel becerilerinin %40' ının değiştirmesi, tüm çalışanların ise %50' sinin yeni becerilere ihtiyacı olacağı belirtilmektedir.

2.2.2.12. Kişisel ürünlerin üretimi

Teknoloji geliştikçe üretilen ürün ve hizmetlerin çeşidi ile niteliği değişmektedir. İlk sanayi devriminin yaşandığı dönemde buhar gücünün üretime yansması, üretimde hız ve üretilen ürünlerle ilgili ekonomi oluşturmasıyla başlamıştır. İkinci Sanayi Devrimi makinelerin sektörlerde dağılımı artmış, insan makine oranı küçülmeye başlamış, devletler ve sektörler açısından kendine yeten bir üretimden stokların oluşmaya başladığı bir döneme doğru yönelmiştir. Özellikle Üçüncü Sanayi Devrimi' nin başlangıcı sayılabilecek olan 2. Dünya Savaşı sonrasında bilginin sayısallaşması, teknolojinin dijitalleşmesi hızlanmış, buna bağlı olarak ise üretimin maliyetinin azaltılması yönünde çalışmalar hızlanmıştır. Aynı dönemde teknolojinin ilerlemesinin sonucu makineleşme, makinelerin bakım hizmeti, lojistiği gibi hizmet sektörleri oluşmuştur. Maliyeti düşük işgücü ile pazar arayışları tüketim kültürünün oluşturulması çalışmalarının yönünü oluşturmuştur. Kalitenin yüksek, fiyatın düşük olduğu ve kişiye özel ürünlerin oluşturulması, müşteri memnuniyeti çatısı altında bu kültürün temellerini günümüze kadar taşımıştır (Yankın, 2019). Dijital dönüşüm müşterilerin kişiye özel üretim ve hizmet alanlarının oluşması için teknolojik bileşenleri ortaya koymuştur. Müşterilerin isteklerinin değişebileceği, hammadde ve stok maliyeti, hız ve çeviklik göz önünde bulundurulduğunda 3D yazıcıların üretimde kullanılmasının yolunu açmıştır.

İnternetin kullanımı, internet üzerinden kullanılan uygulamalar ve yazılımlar ile müşteri tercihleri ile ilgili oluşan büyük verinin analiz edilmesi, yapay zekâ vasıtasıyla oluşabilecek kişiye özel tercihlere göre ürün ve hizmet sunumu yapılabilmektedir. Bu konuda belirgin örnekler McKinsey&Company (2020) raporunda; Müşterinin planında istediği değişikliği yapabildiği ve normal inşaat maliyetine göre 15.000 dolar daha az maliyetli 3D inşaat teknolojisiyle oluşturulan ev, kişinin vücut yapısına uygun 3D teknolojisiyle oluşturulmuş uzuv, üretim tesislerinde ve fabrikalarda işçiler ile etkileşim içinde iş gören yapay zekâ teknolojisiyle donatılmış robotlarla insanın iş veriminin yükseltilmesi, yapay zekâ teknolojisi kullanılarak hastaların verilerinden konulacak teşhisi önceden bildiren uygulamalar, müşterilerinin verilerini işleyerek yapacağı alışveriş tercihini sunan ya da yönlendiren uygulamaların varlığı yer almıştır.

2.2.2.13. İnsanların hazırlık eksikleri

Diğer teknolojik ve endüstriyel kırılım zamanlarında olduğu gibi, dijital dönüşüm ve Endüstri 4.0' da verimlilik, üretim artışı ile toplumda köklü değişimler oluşturacaktır. Teknolojinin hızlı gelişimi ve değişimi, sektörler, çalışanlar ve işgücü potansiyelini oluşturanlar açısından farkındalık oluşması açısından da engel teşkil etmektedir. Dijital dönüşüm ile ilgili öncül denilebilecek faktörler, kısıtlı bilgiye göre oluşan ihtiyaçlar kadar değerlendirmeye tabi tutulmakta olduğundan sektör, çalışan ve potansiyel işgücü davranışları dönüşümde yavaşlamaya sebep olabilmektedir. Çalışanların edineceği becerilerin dönüşümün doğasına ve gereklerine uygun olması durumunda, vasıf ve nitelikli işgücü problemi azalacaktır.

Dijital dönüşümün çalışanlardaki gereklilikleri, Dijital Türkiye platformunun hazırladığı, Dijitalleşme Yolunda Türkiye 2021 (2021) adlı raporda işletmeler ve çalışanlar açısından ele alınmış, işletmelerin; çalışanların adaptasyon ve beceri geliştirmeleri konusunda geliştirmelerinin sağlanması, çalışanların ise bireysel gelişimleri için bakış açılarını değiştirmeleri, öğrenme çevikliğine sahip olmaları ile değişen iş dünyasının dinamiklerini yakından takip etmeleri olarak tespiti yapılmıştır. Aynı raporda önümüzdeki 2 yıl içinde; 10 çalışandan 3' ünün mevcut becerilerini geliştirme zorunluluğu ile 10 çalışandan 2' sinin atıl kalacağı tespiti yapılmıştır. Bu bakımdan çalışanların ve potansiyel işgücünün dijital dönüşüm ve teknolojileri hakkında farkındalığının yükseltilerek gerekli bilgilerle donatılması, çalışma hayatı konusunda isabetli kararlar almasının yolunu açacaktır.

2.2.3. Endüstri 4.0' ın faydaları

Çalışmanın bu bölümünde Endüstri 4.0' ın faydaları aktarılacaktır.

2.2.3.1. Zaman

Teknolojik gelişmeler, insanın, hayatını kontrol edebileceği, daha esnek hale getirip, etkinlik kazandırabileceği hale getirmiştir. Avcı toplayıcı toplumdaki insanın, teknik ve teknolojik olarak ilerleyişinde, yaptığı işler için harcadığı zamanda kısalma olmuştur. Sanayi devrinde teknolojinin üretimde kullanılması otomatikleştirilmiş tezgâhların ürettiği ürünün süresini kısaltmıştır. Bu durum aynı zamanda fabrikadan çıkan ürünün son kullanıcıya gidiş süresini de etkilemiştir. Üretimin ticarileşmesi, tüketim kültürünün yerleştirilmeye çalışılması, rekabetin artmaya başlaması, ürünün hammadde halinden müşteriye ulaştırılma sürecinin kısaltılması, teknoloji ve zaman etkileşimini daha da derinleştirmiştir. Bu durum, bireyler açısından, ürünlerin kişiselleşmeye doğru kayması, yaşam şartlarında teknoloji kaynaklı kolaylaşma gibi etkilerle zaman unsuru belirleyici özellik göstermiştir. Çalışanlar açısından;

çalışılan ortamda yapılan iş elle yapılırken otomatikleşen ve otomasyonla kontrol edilen hale dönüşmüş, yapılan iş ve çalışanın niteliği arttığından elde ettiği ücrette artmıştır. Sektörler açısından; verimlilik, maliyet, rekabet için üretim hızı ve kalite kavramları önem kazanmıştır (Karamik ve Şeker, 2015).

Dijital dönüşüm ile ilgili teknolojik bileşenler hayatın tüm alanlarını farklılaşacak seviyede etkilemiştir. İnternetin yaygınlaşması, bu ağa bağlı teknolojik aletlerin çoğalması ve bunların kontrol edilmeleriyle ilgili bilişim teknolojilerindeki pozitif yöndeki hızlı değişim, yapılan tüm işlerin hızını arttırmış, eylemin gerçekleşme sürelerini kısaltmıştır. Tarımda internet, nesnelerin interneti, büyük veri, yapay zekâ gibi teknolojik altyapı sayesinde büyük arazilerin sulama, gübreleme, ekim, hasat gibi etkinliklerin kontrollü şekilde yapılarak hem zaman kazanılmış, hem de verimliliğinin artışı sağlanabilmektedir. Kamu hizmetlerinin verilmesi internet, bulut bilişim, büyük veri, yapay zekâ gibi teknolojik altyapıların kullanılmasıyla zamandan tasarruf edilebilmektedir. Üretimde nesnelerin interneti, yapay zekâ, bulut bilişim, büyük veri gibi teknolojik altyapının kullanıldığı, süreçlerin robotlar tarafından yürütüldüğü işletmelerde hata payının az ve geleneksel yöntemlere göre daha hızlı üretim gerçekleştirilmektedir. Bu şekilde sağlanan zaman tasarrufu ile farklı ürün ve hizmetlerin üretilmesi ve sunulması sağlanabilmektedir (BTK, 2020c).

2.2.3.2. Verimlilik

Endüstride bugüne kadar yaşanan değişimler, verimlilik ve üretkenliğin artırılması için yapılan çalışmalar sonucu gerçekleşmiştir. Son dönemde gerçekleşen dijital dönüşüm ile verimlilik en önemli faktörlerden biri olmuştur.

Verimlilik, üretim için kullanılan tüm faktörlerin birimi başına düşen üretim miktarı olarak tanımlanabilir. Üretim için kullanılan faktörler olarak kullanılan tüm kaynakları, üretim miktarı ise kullanılan kaynaklarla üretilen ürünü temsil etmektedir. Verimlilik ile ölçülen değerler, maliyet düşürme ve üretkenlikte artış gibi değerleri belirlemek için kullanılır. Verimlilik hesaplamalarında süreç parçalara ayrılarak her bir sürecin verimliliği de hesaplanabilir (Karamik ve Şeker, 2015).

Verimlilik, devletler açısından, ekonomik büyüme ve ilerleme için anahtar özellik, endüstri açısından, maliyet ve fiyatların azaltılması, işletme açısından, karlılığın ve devamlılığın temeli, çalışan açısından, çalışanların kendini gerçekleştirme, yüksek seviyede iş güvenliği ve daha yüksek seviyede ücret için en önemli koşuldur (Tangen, 2014: 4; Duman, 2020). Dijital dönüşüm ile verimliliğin artışı, üretkenlik ve kalitenin artışı, üretim ve hizmet

sektörlerinde insanın hata yapma payının yazılımlar ve robotlar aracılığıyla indirgenmesinden dolayı emek ve enerji zayıflığının azalmasını sağlayacaktır.

2.2.3.3. Gider ve maliyet azalması

Bir ürün ya da hizmetin sunulması için gözden geçirilmesi gereken faktörler İkinci Sanayi Devriminden sonra farklı boyutlarda olmak üzere daha önemli hale gelmeye başlamıştır. Birinci Sanayi Devrimi üretmek için üretim mantığı etkin iken, diğer sanayi devrimlerinde kazanmak için üretim mantığı işlerlik kazanmıştır. Bundan dolayı üretim süreçlerinde gider ve maliyetler önem kazanmıştır.

Gider, ürün ya da hizmetin sunulması için gerçekleştirilen faaliyetler sonucunda işletmenin başka bir varlığına çevrilemeyen ve var olan varlıklarını azaltan durumdur. Maliyet ise bir sürecin sonunda mal ya da hizmetin sunulması için işletmenin katlanması gerekenlerin parasal tutarını ifade etmektedir. İkinci Sanayi Devriminden sonra tüketim kültürünün yayılma çalışmaları, teknolojinin ilerlemesi ile birleştiğinde gider ve maliyetler azalma yönünde, üretim ise artma yönünde eğilim oluşturmuştur. Makineleşme, insan emeğinin, doğal kaynak kullanımının ve sermaye kullanımının verimli kullanılması ve azalmasına, sonrasında yeni sektörlerin oluşmasında kullanılmıştır.

Dijital dönüşüm gider ve maliyetlerin düşürülmesi, verimliliğin her alanda yüksek tutulması, üretkenliğin artırılarak rekabet gücünün yükseltilmesi açısından üretim ve hizmet sektörlerinin yönünü değiştirecektir. Nesnelerin interneti, yapay zekâ, büyük veri ve bulut bilişim teknolojisi gibi dijital dönüşüm bileşenlerinin yer aldığı akıllı fabrikalarda, geleneksel üretim yöntemlerine kıyasla üretim maliyetleri % 10 ile %20 arasında azalmaktadır (Tutar, 2019).

2.2.3.4. Personelden kaynaklanan hataların azalması

Geleneksel üretim yönteminin benimsendiği işletmelerde, insanın hata yapması ve üretim sürecinde ortaya çıkan hatalı mamullerin oluşturduğu yük ve ürün kalitelerini etkilemiştir. Bundan dolayı işletmelerin gider ve maliyetleri yüksek kalmakta, işletmenin ürünün kalitesinden dolayı sahip olduğu değer düşük kalmıştır. Üretimin Üçüncü Sanayi Devriminden sonra otomasyonla birleşmesi işletmelerin üretim kalitesini yükseltmiş, insanın yaptığı iş azaldıkça verimlilikte yükselme tespit edilmiştir (Gersil, 2007). Ancak sürecin başında ya da herhangi bir aşamasında başlayan hata, ürün ve üretim sürecinde insanın bulunmaması gerektiği durumunu da ortaya koymuştur. Dijital dönüşümün bileşenlerinin üretim ve hizmet sektörlerinde kullanılmaya başlanması, makinelerin süreci öğrenme süreciyle

birlikte takip etmesi hata oranını en aza indirerek, kaliteyi arttırmış, değişen müşteri isteğine uygun üretim ve tedarik zinciri süreçlerini hızlandırarak rekabet avantajlarını üst seviyelere çıkarmıştır. Robotların fabrikalarda kullanımı, iş akış süreçlerinin yapay zekâ, nesnelerin interneti, makine öğrenmesi, büyük veri gibi dönüşümün getirdiği teknolojilerle yapılandırılması ve denetlenmesi hata payının sıfıra yaklaşmasını ve verimliliğin yükselmesini sağlamıştır (Klein, 2020).

2.2.3.5. Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik kavramı birçok kültür ve medeniyetin dini ve kültürel yaşayışlarının içinde bulunmuştur. Kavram olarak ise tarım, orman ve balıkçılık alanlarında yenilenebilir kaynak olarak ortaya atılmıştır (Lee, 1988). 19. yüzyılın başlarında; tarımda, verimliliğin ve ürün miktarının artması ile sürdürülebilirlik ilişkilendirilmiştir (Kula, 1998: 151). 18. yüzyıl sonu, 19. yüzyılın başında orman ile ilişkili olarak, odun ihtiyacının karşılanması ile birlikte ormanın yenilenerek sonraki kuşaklarında kullanılması için yapılacaklar üzerinde durulmuştur (Hill, 1993: 56). 1950' li yıllarda balıkçılık alanında planlı ve düzenli faaliyet düzeninin korunması gerektiği belirtilmiştir (Kula, 1998: 151). Sonraki yıllarda Birleşmiş Milletler öncülüğünde çevre ve kalkınma çalışmalarının beraber yürütülmüştür. Sürdürülebilirlik, kaynakların kullanılması sırasında gelecek nesillerin haklarının korunarak bugünün ihtiyaçlarının giderilmesi olarak tanımlanmaktadır (WCED, 1987: 41).

Sürdürülebilirliğin çevre, toplum ve ekonomi olmak üzere 3 odak noktası bulunmaktadır. Dijital dönüşüm ile ilişkili boyutuyla çevre; bir ürünün hammadde halinden tüketimine ve atık proseslerine kadar olan süreçte akıllı üretim sistemleriyle yapılması gözetilmektedir. Üretim süreçlerinin yüksek verimliliğe sahip olması ve ürünün yaşam döngüsünün geri dönüşüm süreciyle birlikte takip edilmesi, gereksiz hammadde ve diğer kaynakların kullanımının düşmesine, kullanılan malzemelerin biyo temelli kaynakların kullanılması önem kazanmıştır. 3 boyutlu yazıcılar günümüz teknolojisinde kullanılırken sarf ettiği malzemelerin plastik malzemelerden arındırılmış olması ile stok ve atık miktarının kontrol edilebilir olması dijital dönüşümün çevreci boyutu açısından sürdürülebilirliği göstermektedir. Dijital dönüşüm ile ilişkili boyutuyla toplum; önceki sanayi devrimlerinde yaşandığı gibi dijital dönüşüm ile toplumda yeni beceri gerekleri, yeni meslek ve yeni iş ortamlarının oluşması ile fabrika ya da ofiste çalışan sayısı ve çalışma süresinde değişiklikler meydana gelecektir. Bu durum bir kısım çalışanın işini değiştirmesine, bir kısmının da vaktini geçirdiği ortamın dışında yeni özellikler kazanması ve becerilerini yeni iş sahalarında gösterecektir. Günümüzde çalışan mühendisler, çalıştıkları sürenin %31' ini değer üretimi

yerine, bilgi aramak için kullanılmaktadırlar (Stăncioiu, 2017). Dijital dönüşüm ile ilişkili boyutuyla ekonomi; üretim ve hizmet sektörleri teknolojinin ilerleyişinin hızlı bir akım haline gelmesiyle verimlilik ve kalitede yükselme, maliyetlerde düşüş olmaktadır. Ancak akıllı fabrika olarak nitelendirilen üretim tesislerinin kurulum maliyetinin, getiri maliyetine göre oranı yüksektir. İlerleyen süreçte işletme ve fabrikaların dijital dönüşüme ayak uydurmaları, sektörde rekabet edebilme ve ayakta kalabilmeleri açısından zorunluluk haline gelecektir.

Bu üç boyut beraber düşünüldüğünde dünyada oluşan hızlı ekonomik büyüme isteği, dijital dönüşümün etkisiyle yatırımların artmasında, sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için, kaynakların verimli kullanılması önem kazanmaktadır.

2.2.3.6. Tutarlılık

Tutarlılık, bir sistemin farklı süreçlerinde oluşan verilerin, sistemin işleyişinde, bütünü bozmayacak şekilde birbiriyle uyumlu olmasıdır. Ürün veya hizmet üretilmesi esnasında oluşan süreçlerin birbiriyle tutarlı olması, üretilen ürün ve hizmetin kalitesini, verimliliğini, işletmenin rekabet gücünü ve sistemin sürdürülebilirliğini olumlu yönde etkileyecektir. Dijital dönüşüm ile üretim süreçlerindeki insan faktörünün azalması, üretim sırasında insan kaynaklı hataların azalması ile süreçlerdeki tutarlılıkların artmasını sağlamıştır (Xing ve Marwala, 2017). Nesnelerin interneti, yapay zekâ, büyük veri analizi gibi dijital dönüşüm bileşenlerinin yer aldığı akıllı fabrika, akıllı lojistik, kişiye özel reklam pazarlama hizmetleri verimliliğin, rekabet gücü üstünlüğünün üst noktadaki örneklerindendir.

2.2.3.7. Otonom süreçler

Sanayi devrimleri, 18. yüzyılın sonlarında üretim süreçlerine, sırayla buhar makinesinin dahil olmasıyla başlamış, elektriğin, sonrasında hesap makinesi icadını takiben işlemci devrelerin ve kendi kendini yöneten otonom sistemlerin dahil olmasıyla günümüze gelmiştir. Üretim süreçlerinde otomasyon, Üçüncü Sanayi Devrimi'nde mikro işlemcilerin kullanılmasıyla başlamıştır. Bilişim teknolojilerinin ilerleyişi, bu teknolojilerin kullanıldığında verimlilik, kalite ve üretkenlik artışının gözle görülür düzeyde artışının önünü açmıştır. Bundan dolayı 20. yüzyılın son çeyreği ve günümüzde akıllı, yüksek düzeyde otomatikleştirilmiş, insana ihtiyacı olmayan sistemler tasarlanmaya başlanmıştır. Bu tasarım, üretim süreçlerinin verimin arttırılarak istenilen ürünün, istenilen zamanda, kalitede üretilmesini sağlayarak avantaj sağlayacaktır (Davutoğlu, 2020).

Otonom süreçler günlük hayatta otonom kelimesinin beraber kullanıldığı araçlar ile özdeşleşmişse de, iş tanımı, herhangi bir insan müdahalesi olmadan, değişimlere açık olarak

gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Dijital dönüşümün endüstriyel kullanımında “Siber Fiziksel Sistemler” olarak tanımlanan, üretim süreçlerinde otomasyonun, yapay zekâ, nesnelerin interneti, büyük veri analitiği, makine öğrenmesi, geniş bant hızlı internet gibi teknolojilerle desteklenmesiyle otonom süreçler oluşturulmaktadır. Siber fiziksel sistemler, ürün ya da hizmetin ortaya konulması sürecinde yer alan fiziksel donanımın, kodlama ve yazılım ile kendi kendini de yönetmesiyle oluşan süreçleri ifade etmek için kullanılmaktadır. Otonom süreçlerin, nesnelerin interneti, yapay zekâ, makine öğrenmesi gibi teknolojilerle desteklenmesi, sürekli öğrenen ve kendini yenileyen yeni süreç tasarımlarının oluşmasını sağlamaktadır (BTK, 2020c).

2.2.3.8. Anlık analiz

Bilgi teknolojilerinin sanayide kullanılması, otomasyonun üretim süreçlerine girmesi Üçüncü Sanayi Devrimi ile gerçekleşmiştir. 20. yüzyılın son çeyreğinde, bilginin sayısallaşması, üretim ve hizmet sektörlerinin verimliliği ve etkinliği artarak, ürün ve hizmet sunumlarının kalite düzeyi artmıştır. Dijitalleşme, ürünlerde ve hizmetlerde, iş akışı ve iş modellerinde verinin önem kazandığı yenilikler getirmiştir. 21. yüzyıla girildiğinde, ürünler ve hizmetlerin üretim aşaması otomasyon ile gerçekleşmekte, müşteri bu ürün ve hizmetlere farklı dijital platformlar üzerinden ulaşmaktadır. Ürünün; üretim süreci, yaşam döngüsü ve tedarik zinciri birbirinden bağımsız olarak işlemektedir. Dijital dönüşüm teknolojik bileşenleri, üretim süreçlerinin tamamına hakim olmasıyla, üretim süreci, ürün yaşam döngüsü ve tedarik zinciri otonom hale gelmiştir. Ürün ve hizmet ile ilgili tüm süreçlere dair veriler anlık toplanmakta, izlenmekte ve anlık olarak analiz edilebilmektedir. Yapılan analizler neticesinde yönetim süreci gözden geçirilme imkânına kavuşmaktadır (Dengiz, 2017).

2.2.3.9. Etkili yönetim süreci

İnsanların beraber yaşadıkları ve beraber çalıştıkları ortamların hepsinde yönetim anlayışı her daim var olmuştur. Bilimsel açıdan yönetimin ve uygulamalarının ortaya konulması 18. yüzyıl ve 19. yüzyılda sanayide yaşanan değişimlerle hız kazanmıştır. Yönetim anlayışının geliştirilmesi çalışmaları, üretim kapasitesinin arttırılmasına odaklanmıştır. Bu durum dönemin çalışma hayatında insan emeğinin yoğun olmasından dolayı, insan faktörünün yönetimi üzerinde yoğunlaşmıştır. Aynı dönemde organizasyonlar kapalı sistem olarak değerlendirilmiş, dış çevre şartlarından bağımsız olduğu ve başarının organizasyonun ürünü olduğu düşüncesi önemsenerak yönetim yeni bir iş olarak belirginleşmiştir (Seçtim ve Erkul, 2020). Yönetim alanında yapılan çalışmalar, ortaya konulan teoriler ile bilim ve teknolojinin hızlı ilerleyişi,

organizasyonların yapısını ve yönetim şeklini değiştirmiştir. Yönetim anlayışı sıkı, merkeziyetçi ve kapalı sistem yapısından; demokratik, karar mekanizmalarında çalışanların yer aldığı ve dijital ortama taşınmış bilgi merkezli birlikte yönetim anlayışına kaymıştır. Organizasyonlar rekabet koşullarını sağlama ve verimlilik artışı konularını kişilerle değil, ekiplerle yönettiklerinde başarı elde etmektedirler.

20. yüzyılın sonlarında otomasyonun ilerlemesi, 21. yüzyılda otomasyonun akıllı hale gelmesiyle organizasyonlarda yer alan çalışan sayısı giderek azalmış, yönetim süreçlerinin ana konusu insan olmaktan çıkarak yerini akıllı makineler-robotlar almıştır. Müşterilerin değişen istek ve ihtiyaçlarına göre ürün ve hizmet üretilmesi, yönetimin esnek, etkili, verimli ve inovasyona dayalı olarak dizayn edilmesiyle gerçekleşecektir. Oluşturulması planlanan bu yeni yapı, sistem entegrasyonu olarak nitelendirilen, fiziksel argümanların organize edilmesi ve yönetimindeki yapısal değişiklikler ile bilgi sistemlerine olan bağlantısıyla orantılı olarak etkili olacaktır (Yankın, 2019).

2.2.3.10. Yapay zekânın desteklediği iş zekâsı

İş zekâsı ilk olarak 1865 yılında yazar Richard Millar Devens tarafından banka adına piyasada istihbarat toplanması durumu için kullanmıştır. Literatüre ise IBM adına araştırma yapan Hans Peter Luhn tarafından 1958 yılında yayınlanan makalesinde, iş zekâsının teknoloji ile kullanılma potansiyelini ortaya koymasıyla girmiştir (Luhn, 1958; IBM, 2019).

İş zekâsı bir işletmeye ait verilerin arındırılmasıyla oluşan veri havuzunda, analiz edilmesi, raporlaştırılması, karar mekanizmalarının da süzgecinden geçerek son kullanıcılar için yararlı bilgilere dönüştürülme işlemidir (Pazarçeviren vd., 2015).

1960' lı yıllardan itibaren, işlenebilir veriler ve bunların analitik süreçlerden geçirilmesiyle, işletme yönetimi karar destek süreçlerine etkilerine dair çalışmalar yapılmıştır. Bilişim teknolojilerinin gelişmesiyle işletmelerde dijital ortamda tutulan verilerin depolanması, saklanması, ayıklanması ve analiz edilmesiyle ilgili uzmanlaşma, oluşan bilgilerin rekabet avantajı yakalamak için kullanılma gereksinimi gibi nedenler, verilerin doğru yönetimi açısından iş zekâsı kavramını canlı tutmuştur (Nedelcu, 2013). Ortalama eğitim seviyesindeki yükselişe bağlı olarak, bilginin üretilme hızının arttığı, üretilen bilginin insan hayatının her aşamasıyla birlikte ekonomik birim olarak işletmelerde kullanılması kontrolsüz alan olarak oluşan veri havuzlarına önem kazandırmaktadır.

Dijital dönüşüm ile işletmelerin kullandığı teknoloji, kontrolsüz veri havuzunu derinleştirmektedir. Bu derinliğin içinden çıkarılacak verilerin makine zekâsı ve yapay zekâ ile analizi, yönetim kademelerinin iş zekâsı adımlarında rekabet üstünlüğüne katkı sağlayacaktır

(IBM, 2019). Bu katkı, insan kaynakları açısından; personel gereksiniminin azalması, verimlilik ve kalite açısından; yapılan analizlerin üretimde piyasa şartlarına uygunluğun artışıyla müşteri memnuniyeti, gerçek zamanlı verilerin analizinin sonucu olarak esneklik sağlanacaktır (Köklü, 2018).

2.2.3.11. İnsan gücünün azalması, makine gücünün üst seviyelere çıkarılması

Sanayide yaşanan ilk dönüşümde teknik, girişimcilik ve sermaye ile birleşerek insan gücünün yaptığı işler makine gücüyle yapılmaya başlanmıştır. Bu dönüşüm, insan emeğinin buharlı makinelerle devri ile üretimde ve karlılıkta artışın sağlanarak gerçekleşmiş, bir kısım insan işlerini kaybederken yeni iş ve mesleklerin oluşmasının da önünü açmıştır. İkinci dönüşüm bir taraftan oluşan makineleşmeye dair işletmelerdeki yönetim organizasyonlarında yapılması gereken değişikliklerin yoğunlukla düzenlendiği, diğer taraftan toplumsal dinamiklerin ekonomik hayata dair yeniden düzenlendiği dönem olmuştur. Tekniğin bilimsel verilerle desteklenerek teknolojiye dönüşümü, sonrasında ekonomik birim olarak işletme ve fabrikalarda kullanımı, Üçüncü dönüşüm olan ürün ve hizmet üretiminde otomasyonun yoğunlaşmasıyla gerçekleşmiştir. Sanayide yaşanan birinci dönüşüm ile üçüncü dönüşüm özellikle makineleşmenin artışı nedeniyle işgücünün insan emeği açısından azalmasını getirmiştir. Her bir dönüşümde işletmelerin istediği karlılığın yakalanabilmesi için maliyet faktörlerinin düşürülmesinde teknolojiyi etkin kılmıştır (Yankın, 2019).

Teknolojinin veri, bilgi ve bunların kullanılması ve yönetilmesi temelinde ilerleyişi, otomasyonun var olan üretim araçlarının birbirine eş zamanlı olarak bağlanmasıyla insan faktörünün iş ortamında en az bulunduğu, hatta bulunmadığı, yeni üretim ortamlarının yolunu açmıştır. Sanayi açısından dördüncü dönüşüm olan Endüstri 4.0, otomasyon ile oluşan üretim ortamlarına yüksek hızlı internet ve sensör teknolojilerinin eklenmesiyle akıllı otonom süreçler oluşturmuştur. Yeni üretim ortamları, kendi aralarında etkileşim sağlayabilen, etkileşim sağlarken, öğrenmeyi yürütülen süreçlerde en iyileştirme açısından kullanabilen, veri, bilgi, yazılım ve robot temelinde oluşan ortamlardır. Devletler ve işletmeler oluşan yeni üretim ortamında, rekabet gücünü elinde tutması için yeni nesil teknolojileri arttırırken insan gücünü de azaltması gerekmektedir (Morrar vd., 2017).

2.2.3.12. Sistem bakım maliyeti

Ülkeler ve işletmeler açısından ürün ve hizmet üretilmesinin sürdürülebilirliği en temel amaçlar arasındadır. Sanayileşmede, birinci ve üçüncü sanayi devrimi üretimde makineleşme, ikinci ve dördüncü sanayi devrimi ise daha çok yönetim ve organizasyon yapılarındaki yapısal

değişiklikler açısından dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Her bir sanayi devriminde sürdürülebilirliğin sağlanmasıyla kesintisiz ürün ve hizmet ortaya konulması önemli amaç olarak belirlenmiştir. Sürdürülebilirliğin sağlanabileceği faktörlerden biri olan makineleşme, üretim süreçlerinde yer alan fiziki argümanların tüm süreçlerde ve tüm zamanlarda çalışır halde tutulmasıyla varlığına hizmet etmiş olacaktır. Dijital dönüşüm her yönüyle ürün ve hizmetlerin ortaya konulmasında sensörler vasıtasıyla tüm süreçlerin izlenebildiği durumu ifade etmektedir.

İzlenen süreçlerde yer alan, akıllı otomasyonun elemanları cihaz, makine, robot ve diğer elektronik faktörlerin bakım, onarım ve bunlarla ilgili kayıtların oluşturularak bu elemanların izlenmesi, sürdürülebilirliğin sağlanması açısından önleyici bakım faaliyeti olarak nitelendirilebilir. Akıllı otomasyon elemanlarının, sensörlerle izlenerek, anlık durum, performans, bakım, onarım ve çalışma durumuna göre verdikleri alarmlara ilişkin veriler tek merkezden izlenerek analiz edilmesi, oluşabilecek durma ve hataların önlenmesiyle önemli gelirler elde edilebilmektedir. Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanan bir firmanın üretimde durma ve önleyici bakım maliyetlerinde 9 ayda %25 düzeyinde azalma olmuştur (ST, 2017).

2.2.3.13. Yüksek müşteri memnuniyeti

Teknoloji geliştikçe üretilen ürün ve hizmetlerin çeşidi ile niteliği değişmektedir. İlk Sanayi Devrimi'nin yaşandığı dönemde buhar gücünün üretime yansması, üretimde hız ve üretilen ürünlerle ilgili ekonomi oluşturmasıyla başlamıştır. İkinci Sanayi Devrimi makinelerin sektörlerde dağılımı artmış, insan makine oranı küçülmeye başlamış, devletler ve sektörler açısından kendine yeten bir üretimden stokların oluşmaya başladığı bir döneme doğru yönelmiştir. Özellikle Üçüncü Sanayi Devriminin başlangıcı sayılabilecek olan 2. Dünya Savaşı sonrasında bilginin sayısallaşması, teknolojinin dijitalleşmesi hızlanmış, buna bağlı olarak ise üretimin maliyetinin azaltılması yönünde çalışmalar hızlanmıştır. Aynı dönemde teknolojinin ilerlemesinin sonucu makineleşme, makinelerin bakım hizmeti, lojistiği gibi hizmet sektörleri oluşmuştur. Maliyeti düşük işgücü ile pazar arayışları tüketim kültürünün oluşturulması çalışmalarının yönünü oluşturmuştur. Kalitenin yüksek, fiyatın düşük olduğu ve kişiye özel ürünlerin oluşturulması, müşteri memnuniyeti çatısı altında bu kültürün temellerini günümüze kadar taşımıştır (Koca, 2020).

Dijital dönüşüm müşterilerin kişiye özel üretim ve hizmet alanlarının oluşması için teknolojik bileşenleri ortaya koymuştur. Müşterilerin isteklerinin değişebileceği, hammadde ve stok maliyeti, hız ve çeviklik göz önünde bulundurulduğunda 3D yazıcıların üretimde kullanılmasının yolunu açmıştır. İnternetin kullanımı, internet üzerinden kullanılan uygulamalar ve yazılımlar ile müşteri tercihlerinin oluşturduğu büyük verinin yapay zekâ

vasıtasıyla analiz edilmesi, kişiye özel tercihlere göre ürün ve hizmet sunumu yapılmasını sağlamaktadır. Etkileşen müşteri memnuniyeti ve yüksek rekabet gücü, birbirini tetiklemesiyle müşteri açısından yüksek memnuniyet oluşturmaktadır (Şener ve Çetinkaya, 2020).

2.2.3.14. Sürekli iyileşme

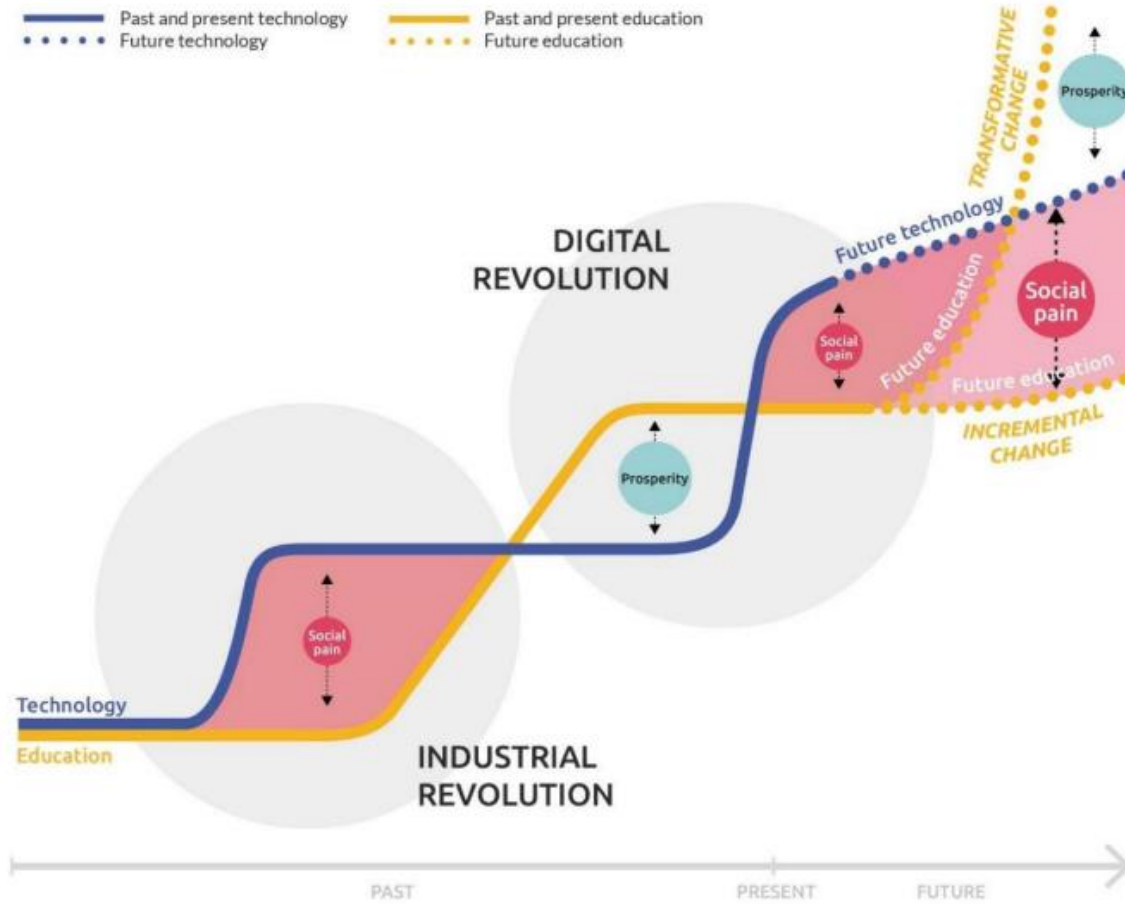
Teknolojinin gelişimiyle ortaya çıkan sanayi devrimleri işletmeler açısından karlılıklarının artışı için fırsatlar doğurmaktadır. Sanayi devrimlerinden Birinci Sanayi Devrimi ve Üçüncü Sanayi Devrimi makineleşme, İkinci ve Dördüncü Sanayi Devrimleri organizasyon yapısındaki iyileştirmeler ve değer üretiminin ön plana çıktığı değişimlerdir. Dijital dönüşümün içinde değerlendirilen Dördüncü Sanayi Devrimi, var olan bir kısım teknolojilere yeni teknolojilerin eklenmesiyle insan, makine, işletme, ürün ve hizmet, lojistik unsurlarının etkileşiminden oluşmaktadır (Davutoğlu, 2020).

2.3. Endüstri 4.0' ın eğitim kademelerindeki önemi

Teknolojik ilerlemelerin çok hızlı yaşandığı günümüzde farklı tanımlamalarla, yaşanan dijital dönüşüm için gerekli tedbir ve uyarlamalar yapılmaktadır Ülkelerin büyüme ve kalkınmaları, teknolojik gelişmeleri göz önünde bulundurarak değişim ve dönüşüm süreçlerini iyi yönetmelerine bağlıdır. Teknolojik ilerlemeler ile değişim ve dönüşümün, toplumsal, kültürel ve ekonomik sistemler tarafından kabul görmesi ve uygulanması farkındalık ile başlamaktadır. Farkındalık, bireylerin ya da sosyal grupların çevresinde olanlara karşı bilinçli ve duyarlı olmaları durumu (Keleş, 2007), olanları anlama, algılama ve hissetme yeteneği olarak ifade edilmektedir. Bireylerin herhangi bir konuda yetkinlik sahibi olması farkındalık ile başlayan, bilgi, beceri ve tutum ile devam süreci kapsamaktadır.

Dijital dönüşüm toplumun tüm kesimleriyle birlikte ürün ve hizmet üretilen ekonomileri de etkilemektedir. Teknolojik kırılımlar sonucu oluşan sanayi devrimlerinin tümünde yaşanan vasıf ve nitelikli işgücü problemleri dijital dönüşümün getirdiği yeni dönemde daha fazla önem kazanmıştır. Dijital dönüşüm ile ortadan kalkacak meslekler ile yeni oluşacak meslekler ve bunlara dair yeni becerilerin tanımlamaları Dünya Ekonomik Forumu tarafından desteklenen raporlarda belirtilmektedir. Mesleklerin geleceği özellikle Covid-19 sürecinde gerçekleşen küresel durgunluk ile birleştiğinde, yeni meslekler ve gerekli becerilerin teknolojinin benimsenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Raporda 2025 yılına kadar insanlar ve makineler tarafından işteki mevcut görevlere harcanan zamanın eşitleneceğini, insanlar ve makineler arasındaki işbölümündeki kayma nedeniyle 85 milyon işin kaybolarak yeni iş tanımları üzerinden yapılan işbölümünde yazılım tabanlı 97 milyon yeni işin ortaya çıkacağını

belirtilmektedir (WEF Future of Jobs Report, 2020). Aynı durum Dijitalleşme Yolunda Türkiye Raporu (2021)' unda da belirtilmektedir. Bu bakımdan, toplumun şekillenmesinde ve yapılandırılmasında en önemli faktör olan eğitim, toplumun yeni duruma adapte olmasında etkili olmak zorundadır.



Şekil 2. 4. Teknoloji ve Eğitim Arasındaki İlişki

Kaynak: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018). The future of education and skills: Education 2030. OECD Education Working Papers.

Teknoloji ve eğitim arasındaki durumu gösteren grafikte (OECD, 2018)' de anlatıldığı üzere; dijital dönüşüm kaynaklı yaşanması muhtemel sıkıntılı dönemin en az hasarla atlatılması, eğitim ve eğitim altyapısında yapılacak değişikliklerle mümkündür. Bu değişiklikler, eğitim faktörünün dönüştürücü değişim gücünün etkisiyle mümkün olacaktır.

Çalışanlar ve işgücü potansiyeli taşıyan bireylerin, yeni dönemde sadece bir alanda teknik bilgi ve beceri ile deneyime sahip olan ancak bunu farklı alanlara aktaramayan I-tipi insan modelinden daha çok, belirli bir alanda uzmanlaşan, kendini farklı disiplinlerde de geliştirmiş olan T- tipi insan modelinin (Stannard-Stockton, 2009; Arslan ve Torun, 2020: 133)

daha çok ihtiyaç olacağı bilincinde olmaları gerekmektedir. Bu ise bireylerin kendileri için tanımladıkları kariyer planlarını yeni duruma göre yapmaları gereğini ortaya çıkarmaktadır.

Kariyer, bireylerin yaşamları ve çalışma hayatları süresince yaptıkları iş ile ilgili deneyim ve yürüttükleri faaliyetlerle bütünleşen, bireysel olarak algılanan tutum ve davranışlar bütünüdür (Akman, 2018: 67-68). Kariyer planlama ise bireyin kendisinde gördüğü güçlü ve eksik yönlerini belirleyerek, edindiği bilgi, beceri ve eğitimsel donanımlarınca hedefler belirleyerek bu hedeflere göre plan yapmasıdır (Solmaztürk, 2017: 80). Meslek ise bu kariyer yaşamı boyunca hayatına devam etmek ve para kazanmak için bir işte belli bir süre çalışması şeklinde ifade edilebilir (Altun ve Arslan, 2021).

Eğitim ve eğitim programlarına dair genel çerçeveler 20. yüzyılın ortalarından itibaren OECD, IMF ve Dünya Bankası gibi uluslararası kuruluşlar tarafından belirlenmeye başlanmıştır. Bu standartlaşma ile nitelikli işgücünün yetiştirilmesi ile eğitimde istenen kalite ve verimliliğin artmasına bağlı, kişi başına düşen milli gelir (GSMH)' in artırılması hedeflenmektedir (Uçak ve Erdem, 2020). Ancak bilgi ve üretim süreçleri ile bilgi üretim hızı arttıkça standartların değişimi gündeme gelmiş ve uluslararası alanda farklı kuruluşlar tarafından da çalışmalar yapılmıştır. Oluşturulan çerçevelerin içinde en çok inceleme ve araştırma yapılan 21. Yüzyıl Öğrenme Çerçevesi (Partnership for 21st Century Skills [P21]) kazanılması gereken beceriler arasında yaşam ve kariyer becerilerini de ortaya koymuştur (Cansoy, 2018; Arslan ve Torun, 2020: 130).

Bireylerin kariyer kavramına dair fikirleri, fiziksel ve zihinsel ihtiyaçları, yaş, cinsiyet, özsaygı, merak ve keşfetme duyguları ile bazı becerilere bağlı olarak ortaöğretim döneminden itibaren belirlenmektedir (Sarıcı, 2020: 13). Eğitim ekosistemi, dijital dönüşümün etkileriyle birlikte değerlendirildiğinde, ortaöğretim ve yükseköğretim kademesini kapsayan ve sonucunda nitelikli işgücüne etkili katkısından dolayı iyi değerlendirilmesi gereken süreci ve dönemi kapsamaktadır. Bu çağ öğrencileri ortaöğretim döneminin sonunda Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından yapılan, kariyer planlarının bir parçası olan, gelecekte yapacakları meslekleri de belirleyecek olan Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) sınavına girmektedirler. Dijital dönüşüm konusundaki farkındalıklarının durumu sınav sonrası seçecekleri bölüm, mesleklerini, dolayısıyla kariyer planlarını etkileyecektir.

2.4. Literatür taraması

Konuyla ilgili ve ilişkili yapılmış araştırmalar, sanayi devrimlerinin ekonomik, sosyo-kültürel alanlarda değişim ile birlikte dönüşümü, ülkeler açısından da büyüme kalkınmalarını etkilediği belirtilmiştir. Türkiye özelinde de ülkenin konumu ve işgücünün durumu, dünyada

yaşanan yeni konjonktürel değişimlerin merkezinde olduğu ifade edilerek eğitimin bu dönüşümün sağlanması noktasında kilit unsur olduğu belirtilmiştir. Dijitalleşmenin hazırladığı zemin, dijital dönüşüm teknolojilerinin hızlanarak gelişmeye devam etmesi sürece uyumlu olan insan ihtiyacının gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Nitelikli ve donanımlı iş gücü ihtiyacının karşılanabilmesi çağın ihtiyaçlarının karşılanması ve ortaya çıkabilecek sorunlar, insan boyutunun kapsamlı şekilde ele alınmasıyla aşılabilecektir. Eğitim sistemlerinin dijital dönüşüm açısından değerlendirilmesinin yolunu açacaktır (Fırat, 2016). Bu kapsamda yurtiçi ve yurtdışında yapılan çalışmalar aktarılmıştır.

Yörük, Dikici ve Uysal (2002) yaptıkları çalışmada, kalkınma açısından sanayileşmenin önemli olduğunu, bununda teknoloji kullanımı yüksek, mesleki bilgi ve beceri sahibi insan gücüne olan ihtiyacı ifade etmişlerdir. Sektörlerin ihtiyacı olan uygun nitelikteki işgücü için mesleki ve teknik eğitimin geliştirilmesi gerektiği üzerinde durmuşlardır.

Bahar ve Kaya (2013) yapmış oldukları çalışmada 4 farklı üniversitenin lojistik, pazarlama, turizm, büro yönetimi ve muhasebe alanlarında öğrenim gören meslek yüksekokulu öğrencilerinin teknoloji kullanımına yönelik tutumlarını incelemişlerdir. Ulaşılan bulgular meslek yüksekokulu öğrencilerinin cinsiyet, program, internete erişim sıklığı değişkenleri ile bilgi teknolojilerine yönelik tutumlarının anlamlı düzeyde farklılaştığı yönünde olmuştur. Çalışmada meslek yüksekokulu öğrencilerinin teknolojik tutumları günümüz iş dünyasının istediği düzeyde olmadığı belirtilmiştir.

Dursun (2017) tarafından üniversite öğrencileriyle yaptığı çalışmada, yaş değişkeninin teknolojik tutum üzerinde etkisinin varlığı vurgulanmıştır. Öğrenci tutumları, 20-22 yaş aralığındakilerin 19 yaş ve altındakilere daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. 20-22 yaş aralığındaki öğrencilerin, üniversite döneminde gelecekleriyle ilgili planları ile başarıma isteği, araştırmalarını internet ortamında yapmalarının teknolojik düzeylerinin iyi düzeyde olmasını açıklamaktadır.

Akgül, Akbaş ve Taşkın-Gümüş (2018) yaptıkları çalışmada, üniversite öğrencilerinin Endüstri 4.0 algılarını incelemişlerdir. Çalışma sosyal bilimler alanındaki öğrenciler ile mühendislik alanındaki öğrencilerin bilgi ve algı düzeyleri arasında anlamlı fark olduğunu, mühendislik alanındaki öğrencilerin Endüstri 4.0 ile ilgili bilgi düzeyinin daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır.

Özen (2019) yaptığı çalışmada, teknolojinin gelişimi ve endüstri toplumlarının dijitalleşmeyle bilgi toplumuna dönüştüğünü, bilgi toplumlarının da temel unsurlarından biri olan eğitimin içerik ve kurumlarıyla birlikte dijital dönüşüme uyum sağlamasının önemini ifade

etmiştir. Öğretmenler ve öğrenciler için EBA kullanımının eğitimin dijital dönüşümü açısından önemli olduğu ve öğrenme sürecini aktifleştirdiği belirtilmiştir.

Torun ve Cengiz (2019) tarafından üniversite öğrencilerine yönelik yapılan çalışmada, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi öğrencilerinin Endüstri 4.0' a bakış açıları teknoloji kabul modeli kapsamında belirlenmeye çalışılmıştır. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi içinde Yönetim Bilişim Sistemleri bölümü öğrencilerinin bakış açılarının diğer bölümlerdeki öğrencilere kıyasla daha yüksek farkındalık düzeyinde olduğu ortaya konulmuştur. Aynı çalışmada cinsiyet bakımından erkek öğrencilerin, kız öğrencilere göre teknolojiye daha meraklı ve daha yüksek farkındalık düzeyine sahip olduğu görüldüğü ifade edilmiştir. Bu kapsamda üniversite mezunlarının teknolojinin hızlı ilerlemesinden dolayı talep edilen beceriler ile kendilerinde var olan beceriler arasında fark olacağını, bundan dolayı yükseköğretim kurumlarının müfredatlarının yenilikçi ve teknolojiyle bütünleşmiş bir yapıya ulaştırılması gerekliliği ifade edilmiştir.

Özkoç ve Karalar (2019)' un yaptığı çalışmada, Endüstri 4.0 kavramını K12 (ortaöğretim) öğrencilerinin 2 tema altında toplanan 48 metafor, lisans öğrencilerinin ise 2 tema altında toplanan 89 metafor ile açıkladıkları ifade edilmiştir. K12 öğrencileri değişim ve özellikler temaları bıçağın iki yüzü ve değişim temalarıyla süreci algıladıkları tespit edilmiştir. Yeterince bilgi sahibi olmayan lisan öğrencilerinin olumsuz görüşlere sahip olduğu ve gelecek endişesi duyduğu sonucuna ulaşılmıştır. Robotik ve kodlama konusunda belirli düzeyde bilgi ve beceri kazanan K12 öğrencilerinin ise olumlu algıya sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu tespitlerden hareketle geleceğin yaratıcı toplumlarının inşa edilmesi için 21. yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılması gerekliliği belirtilmiştir.

Korkusuz, Durak ve Korkusuz (2020), yaptıkları çalışmada, lisans ve lise öğrencilerinin Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0 kavramlarına ilişkin metaforik algıları belirlenmiştir. Kısa bir bilgilendirme sonrasında yapılan kavramların ifade ettiklerini ortaya koyan araştırma, Endüstri 4.0 için, hayatı kolaylaştırma, yenilik ifadeleriyle, Toplum 5.0 ise düzen, çözüm önerisi ve değişim ifadeleriyle tanımlanmıştır. Bilgilendirmelerin daha uzun, farklı ve büyük gruplara yapılarak araştırmanın sınırlılığı ortadan kaldırılabileceği belirtilmiştir.

Talan ve Aktürk (2021), yaptıkları çalışmada ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin dijital okuryazarlıkları ile bilgi güvenliği farkındalıkları arasındaki ilişkinin pozitif yönde olduğunu tespit etmişlerdir. Öğrencilerin dijital okuryazarlıkları ile bilgi güvenliği farkındalıkları arasındaki ilişki, günlük internet kullanımının 7 saat ve üzerinde olan öğrencilerde anlamlı düzeyde yüksek olduğu, ancak sosyal medya kullanım süresi yüksek olan öğrencilerde diğer öğrencilere göre anlamlı bir farklılık oluşmadığı diğer bir sonuç olarak

ortaya konulmuştur. Erkek öğrenciler, kadın öğrencilerden bilgi güvenliği farkındalığı bakımından daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Walner ve Wagner (2016) yaptıkları çalışmada, küresel boyutta oluşan yeni gelişmelerin eğitim sistemlerinin değişimine yol açtığını, gelecekte yaşanacak zorlukların öğrenciler açısından eğitimle hazırlanarak aşılabileceği ifade edilmiştir. Eğitim konusunda yapılacak çalışmalarda göz önünde bulundurulması gereken ilkelerin Endüstri 4.0 ile aynı paralelde olduğu açıklanmıştır.

Muhamad, Gani, Uyob ve Saruji (2019) tarafından yapılan araştırma üniversite öğrencileriyle yapılan bir araştırmadır. Öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerileriyle dijital dönüşüm ve Endüstri 4.0 farkındalıklarının ve bilgilerinin durumunu tespit etmek üzere yapılan çalışmada eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi orta düzeyde, Endüstri 4.0 farkındalık ve bilgilerinin düşük düzeyde olduğu tespiti yapılmıştır. Bu durumun uygulanan programların geliştirilmesi ve öğrencilerin bireysel öğrenmelerinin teşvik edilmesi yoluyla aşılabileceği tespiti yapılmıştır.

Mortensena, Nygaard ve Madsena (2019) yaptıkları çalışmada, öğrenme süreçlerinde oyunun önemli bir rolü olduğundan hareketle, yeni teknolojilerin eğitim ortamlarına aktarılmasına örnek olarak öğrenen fabrika modelinin oyun olarak simüle edilmesini ortaya koymuşlardır. Çalışmanın amacı, Endüstri 4.0 ile ilgili teorik ve pratik arasındaki boşluğun doldurulması açısından işletmelerin üretim süreçleriyle ilgili eksikliklerini disiplinler arası boyutta derinden anlamaları sağlayarak katılımcılıklarına ve ilhamlarına katkı sağlayacak platform oluşturmaktır.

Drahoš ve Martin (2020) tarafından yapılan çalışmada, ortaöğretim öğrencileriyle üniversite öğrencilerinin Endüstri 4.0 ile ilgili bilgi düzeyleri karşılaştırılmıştır. Üniversite öğrencilerinin bilgi düzeyinin ortaöğretim öğrencilerinden yüksek çıkmıştır. Üniversite öğrencilerinin sınıf seviyesinin artışı, bilgi durumlarının artışı doğrulamamış, ancak 5. sınıftaki öğrenciler analiz sentez becerileriyle diğer üniversite öğrencilerinden daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Ortaöğretim öğrencilerinin sadece akıllı şehir, M2M(makineden makineye iletişim) ve Bitcoin konusunda daha fazla bilgi sahibi oldukları tespit edilmiştir.

Oliveira, Guerino, Oliveira ve Pimentel (2022), eğitim süreci için Endüstri 4.0 teknolojileriyle ilişkisinin derinleşmesini sağlaması açısından tanımlanan eğitim 4.0, dijital teknolojilerin eğitimin içine girmesiyle ilgili dünyada yapılan çalışmaları incelemiş, bu alanda var olan eksikliğin tespiti yapılmıştır. Araştırmaya göre yapılan çalışmalarda temel eğitim ve lise için yapılan çalışmaların az olması, sağlık, eğitim ve beşeri bilimlerde bilgi üretilmesi için yapılan çalışmaların azlığı, öğretmen ve yöneticilerin bu konudaki sorunlarının çözülmesi,

dijital teknolojilerin eğitim süreçlerinin içine konulması konuları literatürde işlenmesinin yeterli sayıda olmadığını tespiti yapılmıştır. Dijital teknolojiler ile öğrenme yönetim sistemleri arasındaki ilişkileri anlamaya yönelik çalışmaların önem kazanması gerektiği belirtilmiştir.

Günümüzde yapılan çalışmalar, dijital dönüşüm açısından değerlendirildiğinde sektörler, işletmeler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Eğitim ve öğrencilerle ilgili olarak yapılan kısıtlı çalışmaların içinde, bu konuda ölçek geliştirme sayıları da kısıtlı sayıdadır. Araştırmacı tarafından yapılan çalışma, ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin dijital dönüşüm ile ilgili bilgi, etki ve faydaları konusunda farkındalıklarını ortaya koyması beklenen ölçek geliştirme çalışmasıdır. Çalışma Bilecik ilinde öğrenim gören ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerden araştırmacı tarafından geliştirilen form vasıtasıyla alınan cevaplara göre oluşan verilerin ölçek geliştirme süreci prosedürleriyle analiz edilmesini içermektedir. Yapılan çalışma, araştırmacıların, uygulayıcıların yapacağı çalışmalara yön göstermesi, politika geliştiricilerin ise eğitim ve öğrenciler ile ilgili alacağı stratejik kararlar konusunda değerlendirilebilecek sonuçlar üretmesi beklenmektedir.

3. VERİ VE YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırmaya dair bilgiler ve faktör analizine ait sonuçlar aktarılacaktır.

3.1. Araştırmanın önemi ve amacı

Yaşadığımız dönemin hayatımızı en çok etkileyeceği düşünülen unsurlarından biri teknolojik ilerlemelere bağlı dijital dönüşümdür. Bu dönüşüm ülkelerin büyüme ve kalkınma konusundaki politikalarını gözden geçirmeleri için yeni fırsatları önüne koymaktadır. Dijital dönüşümün ilerleyen zaman diliminde, sürecin iyi yönetilmesiyle büyüme ve kalkınma konusunda ön planda olacak ülkelerin toplumsal yapısında ve yaşantısında sancılı geçebilecek zaman dilimi daha kısa olacaktır. Bu bakımdan eğitim ile ilgili süreçlerin dijital dönüşüm açısından iyi yönetilmesi, toplumun farkındalığının yükseltilmesi önem arz etmektedir.

Farkındalık çalışmaları ise eğitimin dönüştürücü etkisiyle değişimi yöneterek oluşturulacak bilgi birikimi çalışmalarına temel oluşturacaktır. Cumhurbaşkanlığı, ilgili bakanlıklar ile kurum ve kuruluşlarca sektörler, firmalar, çalışanlar açısından dijital dönüşüm belirli bir seviyeye ulaştırılmaya çalışılmaktadır. Ancak çalışmaların eğitim kısmında yer alan öğrenciler açısından gerekli farkındalık düzeyine ulaşması için de çalışmalar yürütülmesi gerekmektedir. Ortaöğretim seviyesinde öğrenim gören öğrenciler gelecek için yapacakları kariyer planlarını öğrenim gördükleri bu yaşlarda şekillendirmektedirler. Nitelikli iş gücü ve vasıf sorunsallarının daha da büyümeden işgücü potansiyeli taşıyan bu çağ öğrencilerine gerekli bilincin verilmesi gerekmektedir.

Yapılan araştırmanın bu durumu ortaya koymak ve çözüm önerileri noktasında ölçek geliştirme çalışması yürütülerek ölçeğe dair veriler analiz edilmiştir. Bu bakımdan araştırmanın 2 amacı bulunmaktadır;

1. Ortaöğretim seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin dijital dönüşüm içeriklerine dair kapsamlı, geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmek,
2. Geliştirilen ölçek ile Bilecik ilinde ortaöğretim seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin demografik özelliklerine göre, farkındalık düzeylerinin belirlenmesidir.

3.2. Araştırmanın hipotezleri

Araştırmanın formüle edilerek test edilecek hipotezleri aşağıdaki gibidir:

H₁: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçeye göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{1A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçeye göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{1B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçeye göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{1C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçeye göre anlamlı bir farklılık vardır.

H₂: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{2A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{2B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{2C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H₃: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{3A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{3B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{3C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık vardır.

H₄: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{4A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{4B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{4C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H₅: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{5A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{5B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{5C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H₆: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördüğü program türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{6A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü program türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{6B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü program türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{6C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü program türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H₇: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördüğü alan/dal türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{7A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü alan/dal türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{7B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü alan/dal türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{7C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü alan/dal türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H₈: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördüğü bölüme göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{8A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü bölüme göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{8B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü bölüme göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{8C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü bölüme göre anlamlı bir farklılık vardır.

H₉: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanımına göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{9A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanımına göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{9B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanımına göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{9C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanımına göre anlamlı bir farklılık vardır.

H₁₀: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{10A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{10B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{10C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H₁₁: Öğrencilerin dijital dönüşüm ile ilgili bilgi kaynaklarına göre anlamlı bir farklılık vardır.

H₁₂: Öğrencilerin dijital dönüşüm ile ilgili kurumlarca gerçekleştirilen faaliyet ve etkinliklerden haberdar olma durumuna göre anlamlı bir farklılık vardır.

3.3. Araştırmanın yöntemi

Ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin, dijital dönüşümün içerik farkındalığını ölçme amacını taşıyan araştırma, nicel araştırma yöntemiyle desenlenmiştir. Yapılan çalışma ölçek geliştirme ve geliştirilen ölçeğin uygulama aşamalarından oluşmaktadır.

3.4. Araştırmanın sınırlılıkları

1. Çalışma 2021-2022 Eğitim Öğretim yılında Bilecik ilindeki orta öğretim kurumlarında öğrenim gören ve velisi tarafından izin verilen öğrencilerle sınırlıdır.
2. Çalışmada ele alınan değişkenler, sadece ortaöğretim öğrencileri bakımından değerlendirildiğinden çalışma bakımından geçerli bir sınırlılıktır.
3. Çalışmada demografik özelliklerin tespiti için kullanılan kişisel bilgi formu ve çalışmada kullanılan Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı ölçeği aracılığıyla alınan cevapların analiziyle sınırlıdır.
4. Çalışma öğrencilerden veri toplama aşamasında Covid 19 pandemisi devam ettiğinden, farklı zamanlarda veri toplama süreci işletilememesi sınırlılıktır.

3.5. Araştırmanın evreni ve örneklemi

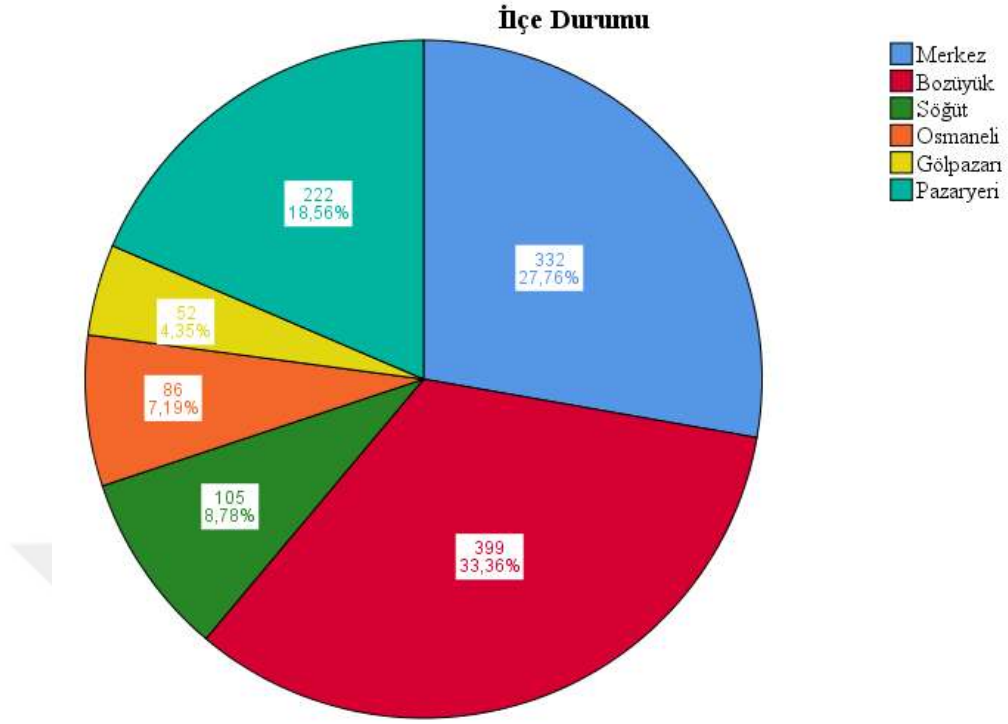
Ülkemizde toplam öğrenci sayısı 18.085.943, ortaöğretim seviyesinde öğrenim gören öğrenci sayısı ise 6. 318.602’ dir (MEB, 2021). Araştırmanın evreni, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Bilecik ilinde öğrenim görmekte olan ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerden

oluşmaktadır. Bilecik ilinde toplam 37.057 öğrenci öğrenim görmekte olup, 10.345 öğrenci ortaöğretim seviyesindedir. Araştırma Bilecik İlinde öğrenim görmekte olan ortaöğretim kademesindeki 10.345 öğrenci içinden tesadüfi örnekleme yoluyla ulaşılan 1221 öğrenciden oluşmaktadır. Ulaşılan öğrencilerin doldurduğu formların 25' inde cevapların tutarlı olmadığı tespit edilmiş ve çıkarılmıştır. Çalışma, geriye kalan 1196 öğrenciye ait veri seti üzerinden yürütülmüştür.

Örnekleme, evrenin içinden, evreni temsil etme nitelik ve niceliğine sahip, seçilmiş olan, olgu, nesne ve bireylerdir (Sönmez ve Alacapınar, 2014). Basit tesadüfi örnekleme oluşturma, her bir örneklem biriminin eşit seçilme ihtimali olan durumlarda kullanılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2012). Okulların ve öğrencilerin seçimi, basit tesadüfi örneklem modeline uygun, okul türü, bölüm, alan/dal vb. unsurlarına göre okul web siteleri araştırmacı tarafından incelenmek suretiyle, ilçeler bazında belirlenmiştir.

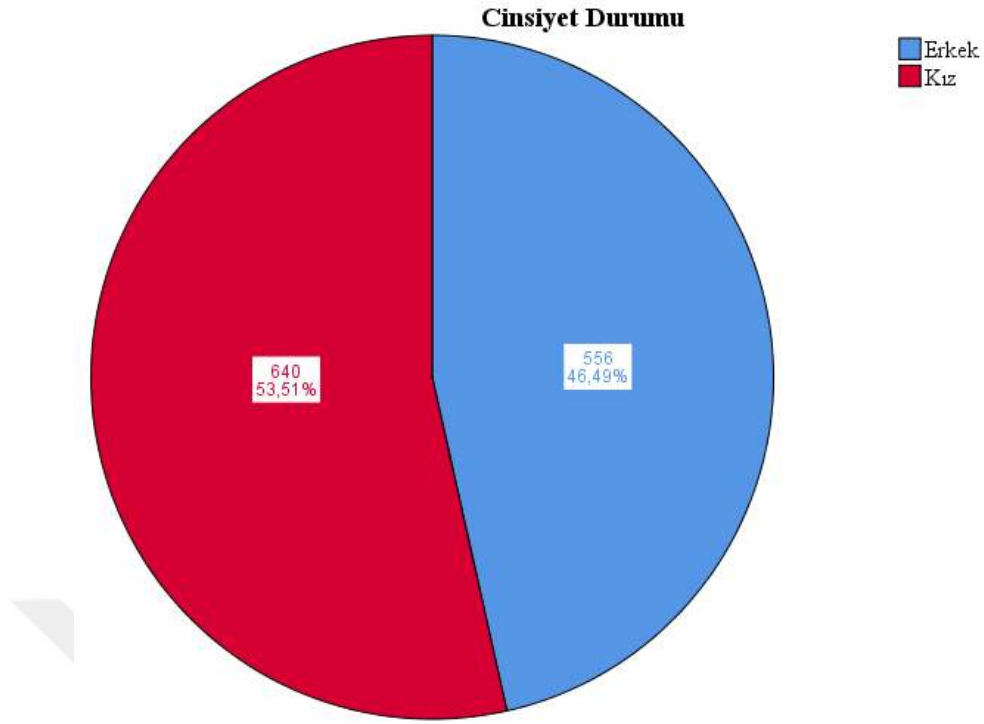
3.6. Demografik özellikler

Bilecik ilinde merkez ilçeyle birlikte 8 ilçe bulunmaktadır. Bunlar; Merkez ilçe, Bozüyük, Söğüt, Osmaneli, Gölpazarı, Pazaryeri, İnhisar ve Yenipazar' dır. Bu ilçelerde toplam 37.057 öğrenci öğrenim görmekte olup, 10.345 öğrenci ortaöğretim seviyesindedir. İnhisar ilçesinde ortaöğretim seviyesinde öğrenim gören öğrenciler Söğüt ilçesine taşınmakta olduğundan bu ilçede öğrenim gören ortaöğretim öğrencisi bulunmamaktadır. Yeni Pazar ilçesinde ortaöğretim seviyesinde öğrenim gören öğrenci sayısı ise 57' dir. Bundan dolayı İnhisar ve Yenipazar ilçeleri araştırmaya katılmamıştır.



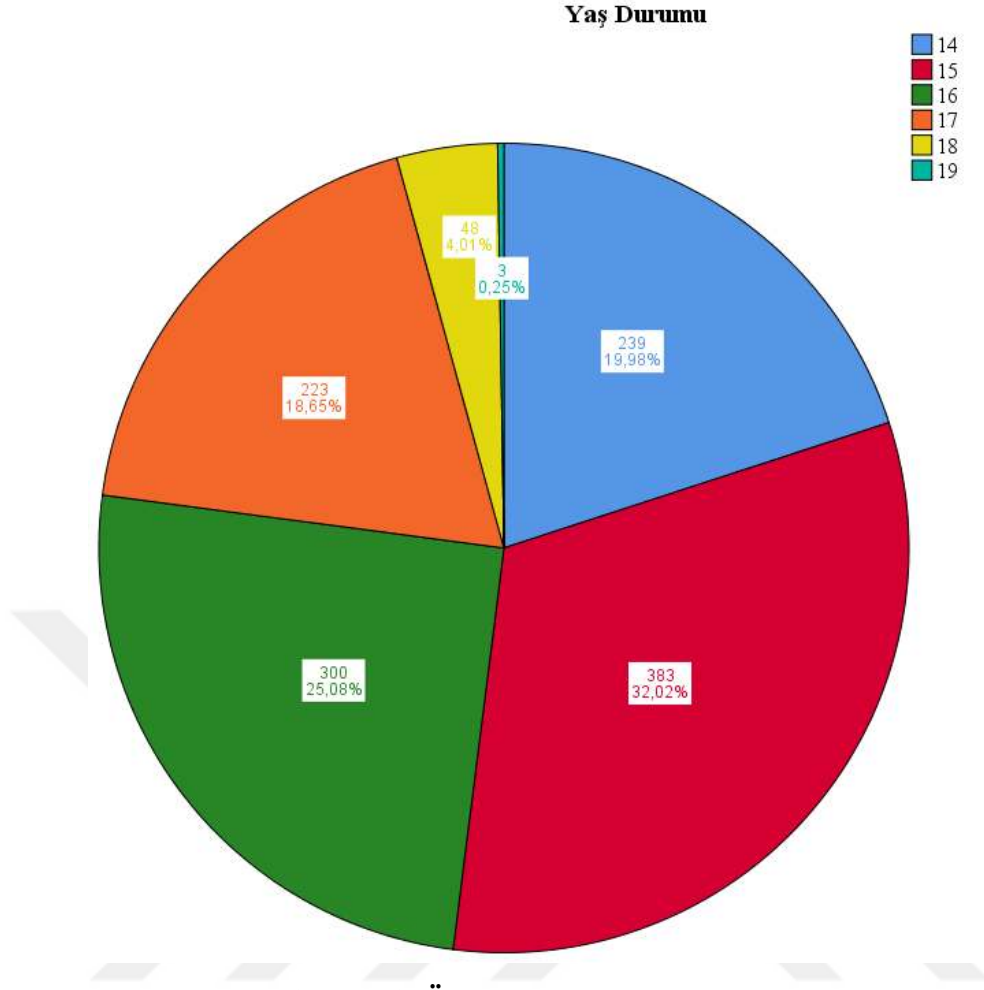
Şekil 3. 1. Öğrencilerin Öğrenim Gördükleri İlçe Durumu

Şekil 3. 1’ de Bilecik ilinde araştırmaya katılan ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçelere göre oluşan dağılımı görülmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin oranı, Bilecik Merkez ilçe % 27,76 (n=332), Bozüyük % 33,36 (n=399), Söğüt % 8,78 (n=105), Osmaneli % 7,19 (n=86), Gölpazarı % 4,35 (n=4,35), Pazaryeri % 18,56 (n=222) şeklinde oluşmuştur.



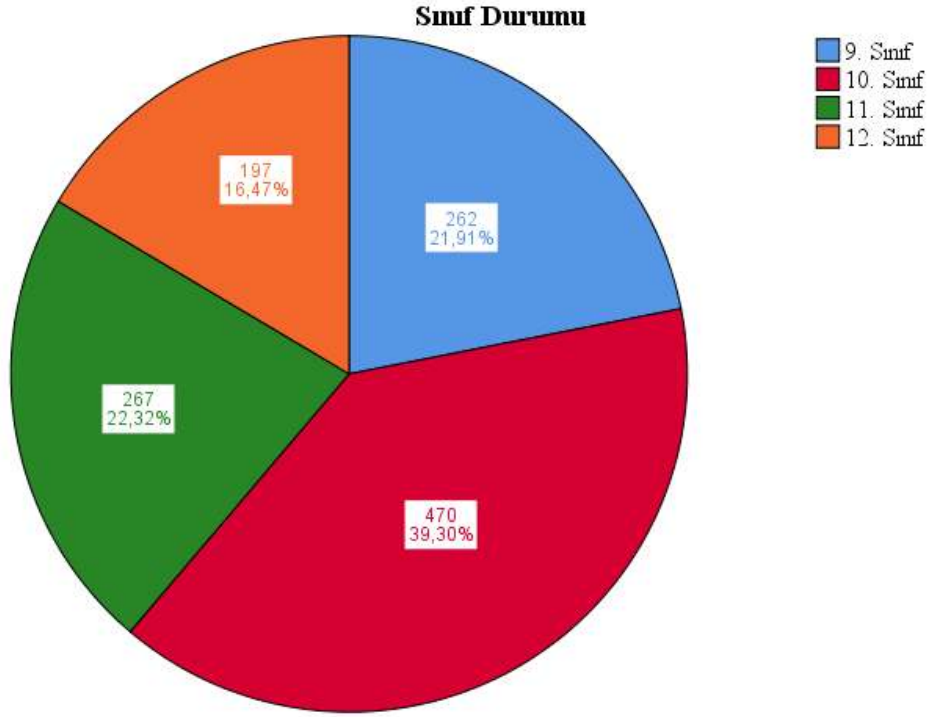
Şekil 3. 2. Öğrencilerin Cinsiyet Durumu

Şekil 3.2.' de Bilecik ilinde araştırmaya katılan ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin cinsiyetine göre oluşan dağılımı görülmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin oranı, Erkek % 45,49 (n=556), Kız % 53,51 (n=640) şeklinde oluşmuştur.



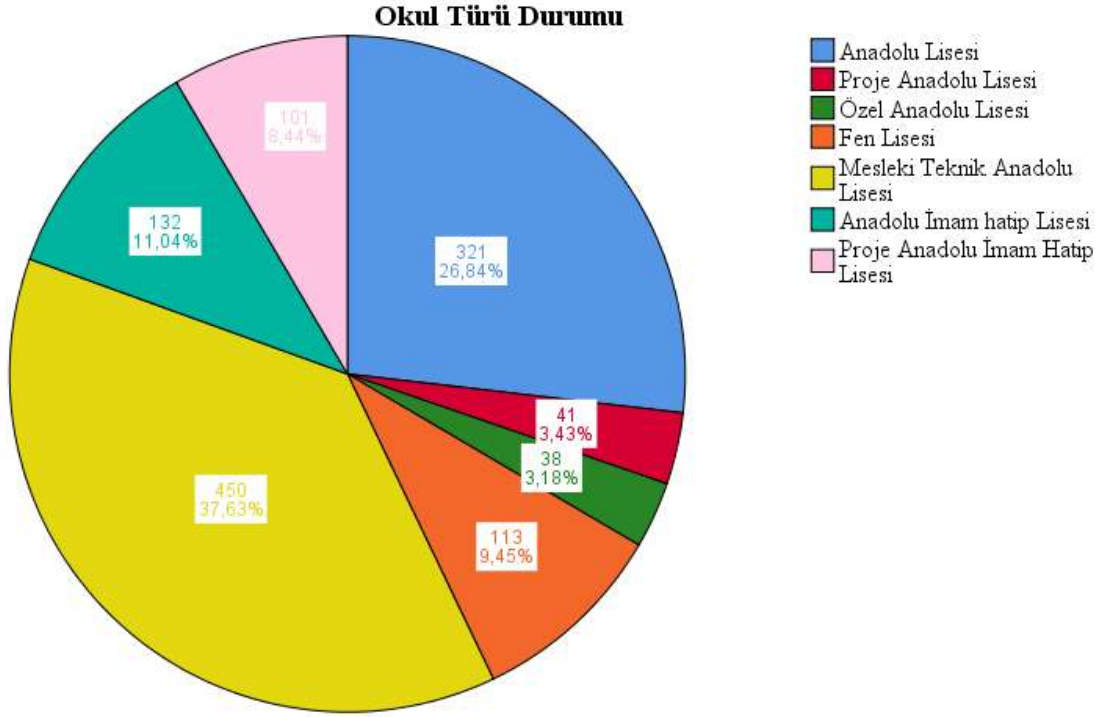
Şekil 3. 3. Öğrencilerin Yaş Durumu

Şekil 3. 3' te Bilecik ilinde araştırmaya katılan ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin yaş gruplarına göre oluşan dağılımı görülmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin oranı 14 yaş grubunda % 19,98 (n=239), 15 yaş grubunda % 32,02 (n=383), 16 yaş grubunda %25,08 (n=300), 17 yaş grubunda % 18,65 (n=223), 18 yaş grubunda % 4,01 (n=48), 19 yaş grubunda % 0,25 (n=3) şeklinde oluşmuştur.



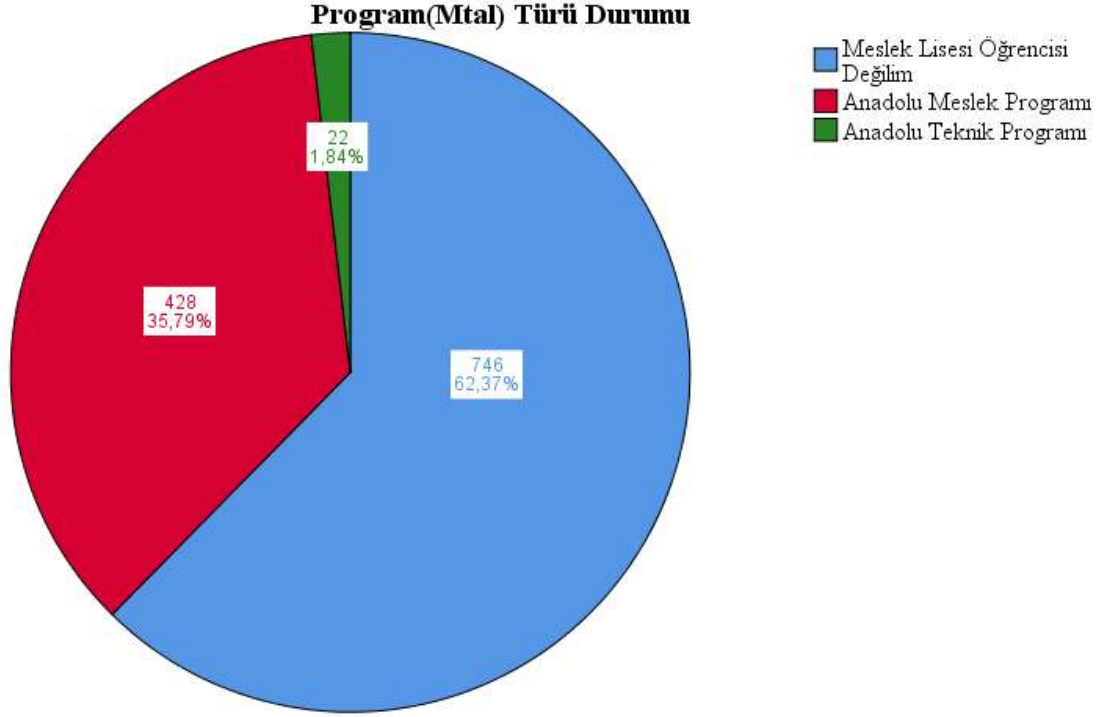
Şekil 3. 4. Öğrencilerin Sınıf Durumu

Şekil 3. 4' te Bilecik ilinde araştırmaya katılan ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin sınıf seviyesine göre oluşan dağılımı görülmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin oranı 9. Sınıf seviyesi % 21,91 (n=262), 10. Sınıf seviyesi % 39,30 (n=39,30), 11. Sınıf seviyesi % 22,32 (n=267), 12. Sınıf seviyesi % 16,47 (n=197) şeklinde oluşmuştur.



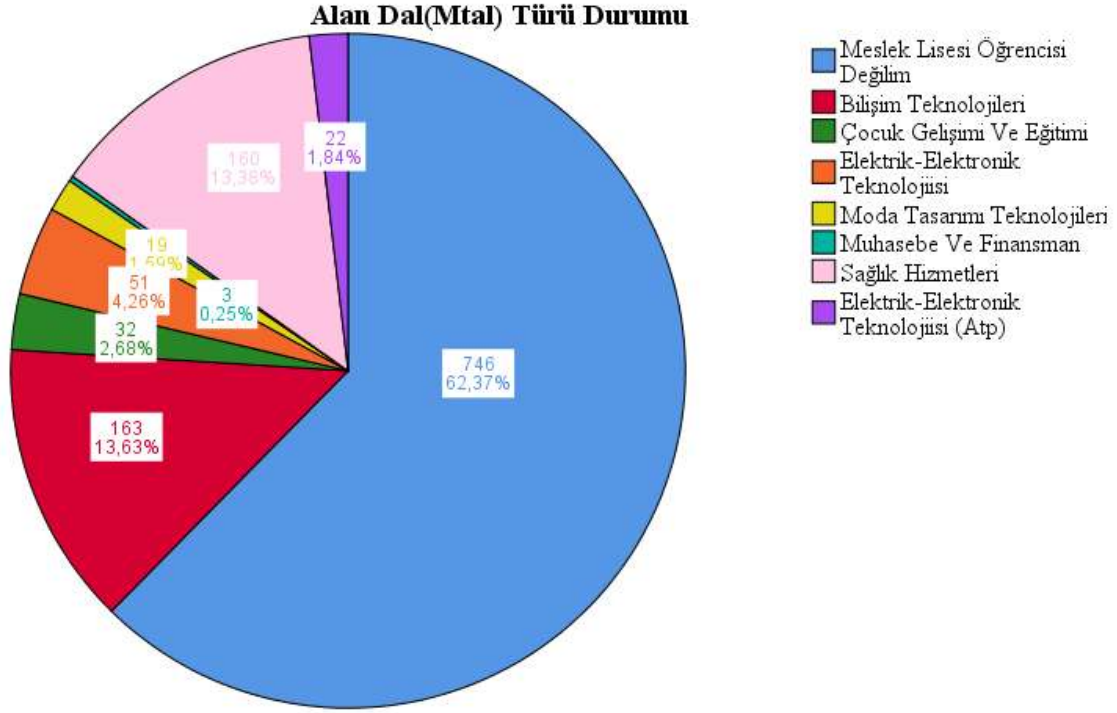
Şekil 3. 5. Öğrencilerin Okul Türü Durumu

Şekil 3. 5' te Bilecik ilinde araştırmaya katılan ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin, okul türüne göre oluşan dağılımı görülmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin okul türü oranı, Anadolu Lisesi % 26,34 (n=321), Proje Anadolu Lisesi % 3,43 (n=41), Özel Anadolu lisesi % 3,18 (n=38), Fen Lisesi % 9,45 (n=113), Mesleki Teknik Anadolu Lisesi % 37,63 (n=450), Anadolu İmam Hatip Lisesi % 11,04 (n=132), Proje Anadolu İmam Hatip Lisesi % 8,44 (n=101) şeklinde oluşmuştur.



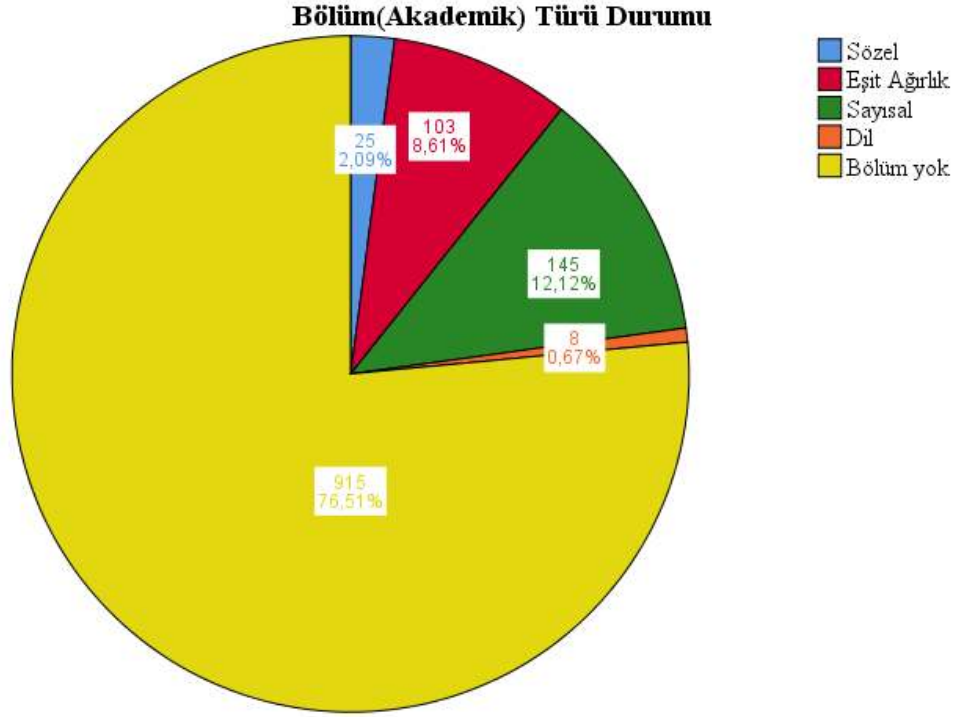
Şekil 3. 6. Öğrencilerin Program Türü Durumu

Şekil 3. 6’ da Bilecik ilinde araştırmaya katılan ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin, program türüne göre oluşan dağılımı görülmektedir. Ortaöğretim seviyesindeki okullarda uygulanan programlar Mesleki Teknik Anadolu Liselerinde uygulanmakta olup, “Anadolu Meslek Programı” (AMP) ve “Anadolu Teknik Programı” (ATP) olmak üzere 2 türden oluşmaktadır. Anadolu Teknik Program türüne öğrenciler, Milli Eğitim Bakanlığının yaptığı Liselere Giriş Sınavı vasıtasıyla puan ve tercih üstünlüğüne göre yerleştirilmektedir. Anadolu Meslek Program türüne ise öğrenciler temel eğitimin 2. Kademesi olan ortaokulda oluşan ağırlıklı puanları dikkate alınarak tercih ve ağırlıklı puan ortalamasına göre yerleştirilmektedir. Diğer akademik okul türlerindeki öğrenciler “Meslek Lisesi Öğrencisi Değilim” cevabını işaretleyerek akademik okul türlerinde öğrenim gördüğünü belirtmişlerdir. Araştırmaya katılan öğrencilerin program türü oranı, Anadolu Meslek Programı % 35,79 (n=428), Anadolu Teknik Programı % 1,84 (n=22) şeklinde oluşmuştur. Meslek Lisesi Öğrencisi olmayanların oranı ise % 62,37 (n=746) şeklinde oluşmuştur.



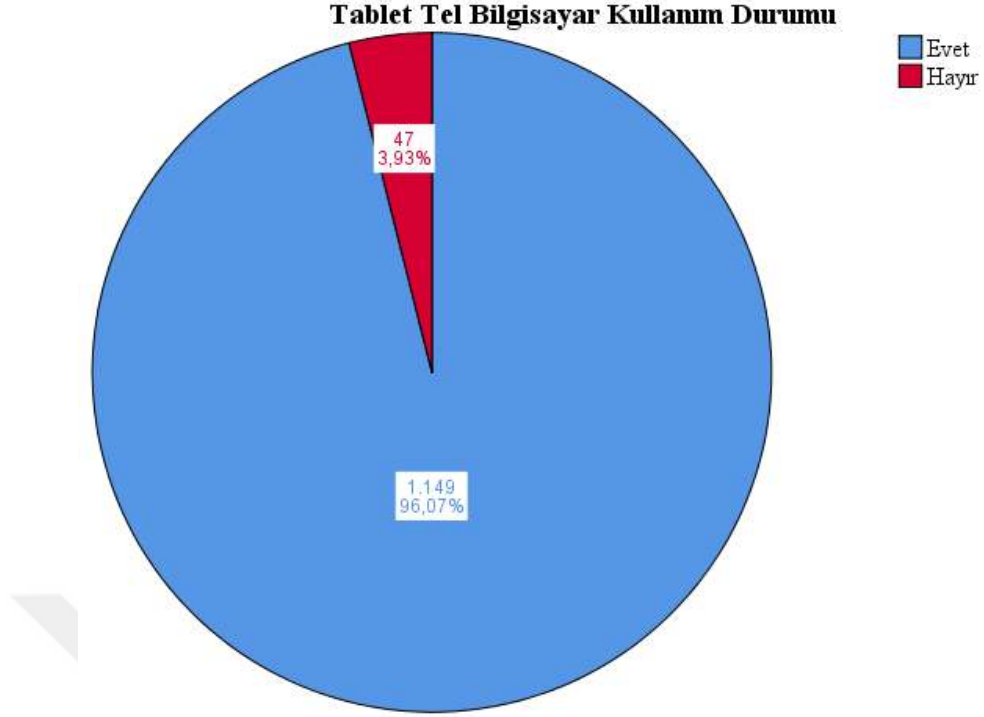
Şekil 3. 7. Öğrencilerin Alan Dal Türü Durumu

Şekil 3. 7' de Bilecik ilinde araştırmaya katılan ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin, alan dal türüne göre oluşan dağılımı görülmektedir. Ortaöğretim seviyesindeki okullarda uygulanan programlar ait alan dallar Mesleki Teknik Anadolu Liselerinde uygulanmakta olup, yapılan araştırmada 7 alan dal türünden oluşmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin alan dal türü oranı Bilişim Teknolojileri % 13,63 (n=163), Çocuk Gelişimi ve Eğitimi % 2,68 (n=32), Elektrik-Elektronik Teknolojisi % 4,26 (n=51), Moda Tasarımı Teknolojileri % 1,59 (n=19), Muhasebe ve Finansman % 0,25 (n=3), Sağlık Hizmetleri % 13,38 (n=160), Elektrik-Elektronik Teknolojisi (Atp) % 1,84 (n=22) şeklinde gerçekleşmiştir. Meslek Lisesi Öğrencisi olmayanların oranı ise % 62,37 (n=746) şeklinde oluşmuştur.



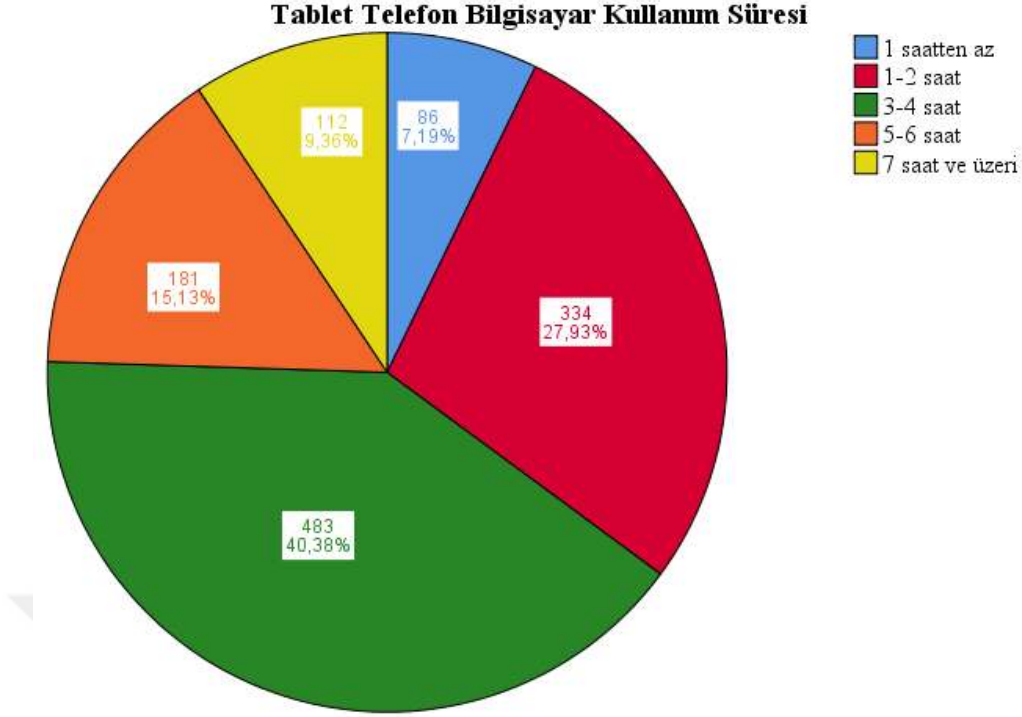
Şekil 3. 8. Öğrencilerin Bölüm Durumu

Şekil 3. 8’ de Bilecik ilinde araştırmaya katılan ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerden akademik okul türlerindeki bölüm türüne göre oluşan dağılımı görülmektedir. Ortaöğretim seviyesinde akademik türdeki okullarda öğrenciler, zorunlu eğitim sonunda kendilerine uygun lisans programına yerleşmek için tercihlerine uygun sınavlara temel olan bölümleri seçmektedirler. Bu bölümler öğrencilerin 11. Ve 12. Sınıflarda uygun seçmeli dersleri seçimiyle oluşmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin bölüm türü oranı Sözel % 2,09 (n=25), şeklinde gerçekleşmiştir. Meslek Lisesi Öğrencisi olmayanların oranı ise % 62,37 (n=746) şeklinde oluşmuştur.



Şekil 3. 9. Öğrencilerin Tablet Telefon Bilgisayar Kullanım Durumu

Şekil 3. 9’ da Bilecik ilinde araştırmaya katılan ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerden tablet telefon bilgisayar kullanımına göre oluşan dağılımı görülmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin tablet telefon bilgisayar kullanım oranı kullananlar %96,07 (n=1149), kullanmayanlar % 3,93 (n=47) şeklinde oluşmuştur.



Şekil 3. 10. Öğrencilerin Tablet Telefon Bilgisayar Kullanım Süresi Durumu

Şekil 3. 10’ da Bilecik ilinde araştırmaya katılan ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerden tablet telefon bilgisayar kullanım süresine göre oluşan dağılımı görülmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin tablet telefon bilgisayar kullanım süresi oranı, 1 saatten az % 7,19 (n=86), 1-2 saat % 27,93 (n=334), 3-4 saat % 40,38 (n=483), 5-6 saat % 15,13 (n=181), 7 saat ve üzeri % 9,36 (n=112) şeklinde oluşmuştur.

Bilecik ilinde araştırmaya katılan ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin dijital dönüşüm ile ilgili bilgi kaynaklarına ve dijital dönüşüm ile ilgili kurumlarca gerçekleştirilen faaliyet ve etkinliklerden haberdar olma durumuna dair oluşan veriler sonraki bölümde ayrıntılı olarak aktarılacak ve yorumlanacaktır.

3.6. Veri toplama süreci

Orta Öğretim Öğrencilerinin Dijital Dönüşüme Yönelik İçerik Farkındalığının Ölçülmesi Araştırmanın varsayım/problemine ait yanıtları bulmak amacıyla araştırmacı tarafından ortaöğretim öğrencilerinin dijital dönüşüm içerik farkındalığı düzeylerini belirleme ölçeği hazırlanmıştır. Sürecin işletilebilmesi için Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Etik Komisyonu’ ndan (Ek-A) ve Bilecik İl Milli Eğitim Müdürlüğü’ nden gerekli izinler (Ek-B) alınmıştır. Hazırlanan ölçek ile ilgili katılımcılara uygulanmak üzere çevrimiçi hale getirilmiş, Google Formlarda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Katılımcıların 18 yaşından küçük

olmalarından dolayı velilere yönelik, öğrencilere yöneltilen soruların aynısı olan başka bir veli kopyası oluşturularak, çevrimiçi olarak linkler oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından Bilecik ilindeki merkez ilçe dahil diğer ilçelerde iletişim kurulabilecek okullar belirlenmiş ve bir takvim dahilinde belirlenen ilçe ve bu ilçelerdeki okullar ziyaret edilerek okul yöneticileri ve uygulayıcı öğretmenlerle yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Veli izin formlarının öğrenci velilerine ulaştırılması sağlanmış, aynı zamanda velilerin öğrencilerinin dolduracağı çevrimiçi formu incelemeleri için zaman tanınmıştır. Velisi tarafından izin verilmiş olan öğrencilerin Veli İzin formları okul yönetimlerince toplandıktan sonra çevrimiçi form, okul yöneticileri ve uygulayıcı öğretmenlerle mutabık kalınan zaman planlamaları dahilinde, uygun zamanlarda öğrencilerin doldurmaları açılmış ve doldurmaları sağlanmıştır.

3.7. Veri toplama aracı

Araştırmada verilerin toplanabilmesi için geliştirilen ölçek, ortaöğretim seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin dijital dönüşüme dair farkındalığını incelemek açısından araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin geliştirilmesi aşamasında kapsam ve yapı geçerliliği açısından genel olarak aşağıdaki yol takip edilmiştir (Buluş vd., 2017).



Şekil 3. 11. Ölçek Geliştirme Sürecinde Takip Edilen Yol

Araştırmada kullanılan form, Demografik özelliklerin yer aldığı 1. bölüm, Dijital Dönüşüm İçeriklerinin Etkilerine Yönelik Düşüncelerinin Ölçüldüğü (Etki) 2. bölüm, Dijital Dönüşüm İçeriğine Yönelik Bilgi Düzeylerinin Ölçüldüğü (Bilgi düzeyi-içerik) 3. bölüm, Dijital Dönüşüm İçeriğinin Faydalarına Yönelik Farkındalığın Ölçüldüğü (Fayda) 4. bölüm olmak üzere toplam 4 bölümden oluşmaktadır. Hazırlanan form, hazırlanan maddelerle ilgili işaretlemenin yapılmadan sonraki bölüme geçilemediği şekilde düzenlendiğinden bu konuda kayıp veri oluşmamıştır.

3.7.1. Madde havuzunun oluşturulması

Araştırmacı dijital dönüşüm farkındalığının ölçülmesi açısından literatürde yapılan çalışmaları incelemiştir. Farkındalık konusunun ölçülebilmesi açısından etki, bilgi ve fayda

olmak üzere 3 boyut/kategori belirlenmiştir. Oluşturulan “Etki” kategorisinde 16, “Bilgi” kategorisinde 47, “Fayda” kategorisinde 16 olmak üzere toplam 79 madde ile madde havuzu oluşturulmuştur.

3.7.2. Madde havuzunun uzman görüşüne sunulması

Madde havuzunun uzman görüşüne sunulması kapsam geçerliliği açısından önem arz etmektedir. Bu kapsamda Lawshe (1975), Davis (1992) ve Veneziano ve Hooper’ ın (1997) geliştirdiği teknikler incelenmiştir. Yapılan çalışmaya ait 3 kategori ve toplam 79 maddeden oluşan madde havuzu, Türk dili yazım kontrolü ve cümlelerin anlaşılır olması için Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)’ da çalışan bir Türkçe öğretmeni, yaş grubunu tanıyan ve orta öğretim seviyesinde öğrencilere ders vermiş, konu hakkında bilgi sahibi MEB’ de çalışan bir bilişim teknolojileri öğretmeni, hazırlanan ifadelerin pedagojik uygulamak kontrolünü MEB’ de çalışan bir psikolojik danışman ve rehber öğretmen, dijital dönüşüm alanında sertifika sahibi, alanda çalışmalar yapan üniversitede çalışan tez danışmanı öğretim görevlisi ile ortaöğretim seviyesinde ders vermiş araştırmacı olmak üzere toplam 5 kişinin tarafından gözden geçirmesiyle 50 maddeye (Etki 14, bilgi 22, fayda 14) dönüşmüştür. Ölçekte yer alması planlanan maddeler, 5’ li likert tipinde, “ (1) kesinlikle katılmıyorum, (2) katılmıyorum, (3) kararsızım, (4) katılıyorum, (5) kesinlikle katılıyorum” şeklinde puanlandırılacak şekilde yapılandırılmıştır.

Ayrıca, aynı sorular ile çevrimiçi form oluşturularak boyut, alt konu ve maddenin eşleşmesi, ortaöğretim öğrencilerine uygunluğu ve düzeltme önerilerinin alındığı 2 psikolojik danışman ve rehber öğretmen, araştırma konusuyla ilgili bilgi sahibi ve ortaöğretim seviyesinde ders deneyimi olan 5 öğretmen, 3 yönetici ve 1 akademisyenin önerileri doğrultusunda maddelerde düzenleme yapılmıştır.

3.7.3. Pilot uygulama yapılması

Uzman görüşlerinin alınması sonrası oluşan ölçek, araştırmacının velileriyle irtibat kurarak gerekli izinleri aldığı 35 öğrenci tarafından pilot uygulama olarak uygulanmıştır (Johansen ve Brooks, 2010). Uygulama sırasında öğrencilerin soruları aynı zamanda anlam ve dil bakımından değerlendirilerek sunduğu önerilerde dikkate alınarak uygulanacak ölçeğin son hali verilmiştir

3.7.4. Taslak formun uygulanması

Oluşan ölçek form internet ortamına aktararak linkleri oluşturulmuştur. Ayrıca 18 yaşından küçük olması planlanan öğrencilerin velilerinin formları doldurabilmeleri için veli izin formları alınan izin belgelerinde yer alan şekliyle düzenlenmiştir. Formun doldurulması sırasında öğrencinin hangi soruları cevaplayacağını görmesi açısından öğrenci velilerinin incelemesi için aynı formun bir kopyası velinin inceleyebileceği şekle dönüştürülerek düzenlenmiştir. Okul yöneticileri ve uygulamayı yapacak kişilerle aynı linkler, yapılan zaman planlaması dahilinde paylaşılmış ve öğrenci velilere ulaştırılmış ve öğrencilerin formu doldurmaları sağlanmıştır. Okul yöneticileri ile yapılan zaman planlaması dahilinde 14/12/2021 tarihi ile 22/02/2022 tarihi arasında farklı ilçelerdeki okullarda formlar toplam 1221 öğrenci tarafından doldurulmuştur.

3.7.5. Verilerin analizi

Araştırmada verilerin değerlendirilmesinde Microsoft Office Excel 2016, IBM SPSS Statistics ve IBM SPSS Amos programları kullanılmıştır. Örneklemeye uygulanan form yapı geçerliliği kapsamında, normallik analizi yapılmıştır.

3.7.5.1. Normallik analizi

Normallik analizi, bir ölçeğin verilerinin çözümlenmesi ve istatistiksel testlerin uygulanabilirliği açısından yapılması gerekenlerdendir. Normallik varsayımı sağlandığında uygulanacak istatistiksel yöntemler parametrik testler olurken, normallik varsayımının sağlanmaması durumunda uygulanacak istatistiksel yöntemler ise non-parametrik olması gerekmektedir. Parametrik testlerin non-parametrik testlere göre istatistiksel gücü daha yüksektir (Hollander vd., 2014: 2). Normallik varsayımının sağlanması için literatürde çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bunlar; basıklık ve çarpıklık katsayısı, varyasyon katsayısı, normallik testi anlam düzeyi (Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk), histogram ve Detrended Q-Q grafikleridir. Literatürde bu yöntemlerden en az üçünün normallik varsayımını gerçekleştirmesi beklenmektedir. Aşağıda bu araştırma kapsamında örneklemeye uygulanan formdan elde edilen veriler kapsamında, standart sapma, basıklık, çarpıklık, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk katsayıları ile Detrended Q-Q grafiği ve histogram grafiğinin durumu yer almaktadır.

Tablo 3. 1. Normallik Analizi Sonuçları

Madde	N	Ortalama	Standart sapma	Basıklık	Çarpıklık	Kolmogoro v-Smirnov P	Shapiro -Wilk P	Q-Q Grafiği	Histogram Grafiği
Etki 1	1196	3,54	1,204	-0,275	-0,792	0,000	0,000	Normal	Normal
Etki 2	1196	3,77	1,228	0,200	-1,055	0,000	0,000	Normal	Normal
Etki 3	1196	2,63	1,122	-0,548	0,378	0,000	0,000	Normal	Normal
Etki 4	1196	3,45	1,133	-0,175	-0,601	0,000	0,000	Normal	Normal
Etki 5	1196	3,84	1,245	0,096	-1,037	0,000	0,000	Normal	Normal
Etki 6	1196	3,77	1,210	0,183	-1,017	0,000	0,000	Normal	Normal
Etki 7	1196	3,12	1,037	-0,114	-0,222	0,000	0,000	Normal	Normal
Etki 8	1196	3,46	1,148	-0,311	-0,589	0,000	0,000	Normal	Normal
Etki 9	1196	3,21	1,144	-0,498	-0,277	0,000	0,000	Normal	Normal
Etki 10	1196	3,04	1,131	-0,665	-0,104	0,000	0,000	Normal	Normal
Etki 11	1196	3,13	1,245	-0,936	-0,130	0,000	0,000	Normal	Normal
Etki 12	1196	3,75	1,274	-0,144	-0,932	0,000	0,000	Normal	Normal
Etki 13	1196	3,47	1,125	-0,111	-0,651	0,000	0,000	Normal	Normal
Etki 14	1196	3,36	1,175	-0,496	-0,419	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 1	1196	3,59	1,125	0,186	-0,858	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 2	1196	3,18	1,053	-0,249	-0,275	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 3	1196	3,35	1,047	0,008	-0,354	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 4	1196	3,40	1,045	0,099	-0,440	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 5	1196	3,41	1,054	0,094	-0,592	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 6	1196	3,80	1,215	0,132	-0,982	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 7	1196	3,61	1,115	-0,034	-0,692	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 8	1196	3,66	1,215	-0,218	-0,790	0,000	0,000	Normal	Normal

Tablo 3. 1. Normallik Analizi Sonuçları (Devamı)

Madde	N	Ortalama	Standart sapma	Basıklık	Çarpıklık	Kolmogoro v-Smirnov P	Shapiro -Wilk P	Q-Q Grafiği	Histogram Grafiği
Bilgi 9	1196	3,45	1,082	-0,041	-0,584	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 10	1196	3,64	1,155	0,100	-0,855	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 11	1196	3,34	1,045	0,062	-0,495	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 12	1196	3,46	1,171	-0,304	-0,637	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 13	1196	3,49	1,129	-0,143	-0,592	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 14	1196	3,67	1,173	-0,024	-0,828	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 15	1196	3,71	1,186	-0,139	-0,778	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 16	1196	3,42	1,158	-0,421	-0,444	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 17	1196	3,47	1,092	-0,042	-0,592	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 18	1196	3,30	1,011	0,193	-0,351	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 19	1196	3,46	1,166	-0,304	-0,597	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 20	1196	3,66	1,170	0,061	-0,851	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 21	1196	3,56	1,150	-0,206	-0,634	0,000	0,000	Normal	Normal
Bilgi 22	1196	3,46	1,142	-0,272	-0,503	0,000	0,000	Normal	Normal
Fayda 1	1196	3,61	1,220	-0,141	-0,829	0,000	0,000	Normal	Normal
Fayda 2	1196	3,56	1,119	0,147	-0,821	0,000	0,000	Normal	Normal
Fayda 3	1196	3,29	1,162	-0,521	-0,413	0,000	0,000	Normal	Normal
Fayda 4	1196	3,56	1,161	-0,283	-0,664	0,000	0,000	Normal	Normal
Fayda 5	1196	3,57	1,125	-0,058	-0,725	0,000	0,000	Normal	Normal
Fayda 6	1196	3,44	1,116	-0,202	-0,567	0,000	0,000	Normal	Normal
Fayda 7	1196	3,50	1,102	-0,016	-0,615	0,000	0,000	Normal	Normal
Fayda 8	1196	3,56	1,094	0,121	-0,730	0,000	0,000	Normal	Normal

Tablo 3.1. Normallik Analizi Sonuçları (Devamı)

Madde	N	Ortalama	Standart sapma	Basıklık	Çarpıklık	Kolmogorov-Smirnov P	Shapiro-Wilk P	Q-Q Grafiği	Histogram Grafiği
Fayda 9	1196	3,54	1,105	0,028	-0,702	0,000	0,000	Normal	Normal
Fayda 10	1196	3,57	1,131	-0,077	-0,731	0,000	0,000	Normal	Normal
Fayda 11	1196	3,56	1,151	-0,153	-0,674	0,000	0,000	Normal	Normal
Fayda 12	1196	3,20	1,123	-0,497	-0,262	0,000	0,000	Normal	Normal
Fayda 13	1196	3,45	1,120	-0,217	-0,566	0,000	0,000	Normal	Normal
Fayda 14	1196	3,46	1,124	-0,122	-0,639	0,000	0,000	Normal	Normal

Normallik varsayımının doğrulanması için basıklık (Kurtosis) ve çarpıklık (Skewness) katsayılarının $\pm 1,5$ değerlerinin arasında olması gerektiği (Tabachnick ve Fidell, 2014) ile birlikte ± 2 arasında da olabileceği (George ve Mallery, 2010) belirtilmektedir. Bu değerler göz önünde bulundurulduğunda yapılan çalışmada normallik varsayımı doğrulanmaktadır.

Test uygulanacak veri sayısının 30 ve üstünde olduğunda ($n \geq 30$) Kolmogorov-Smirnov testinin, 30'dan küçük olduğu durumlarda ($n < 30$) ise Shapiro-Wilk testi sonuçlarının dikkate alınması beklenmektedir (Pallant, 2017: 75). Kolmogorov-Smirnov testi büyük örneklemelere uygulanmasında; eğer dağılım normal ise, sonuçların anlamlı çıkmaması beklenmektedir. Başka bir ifadeyle sonuçların anlamlı çıkmaması dağılımın normalliğini göstermektedir (Pallant, 2016). Bu durum göz önünde bulundurulduğunda yapılan çalışmada normallik varsayımı doğrulanmaktadır.

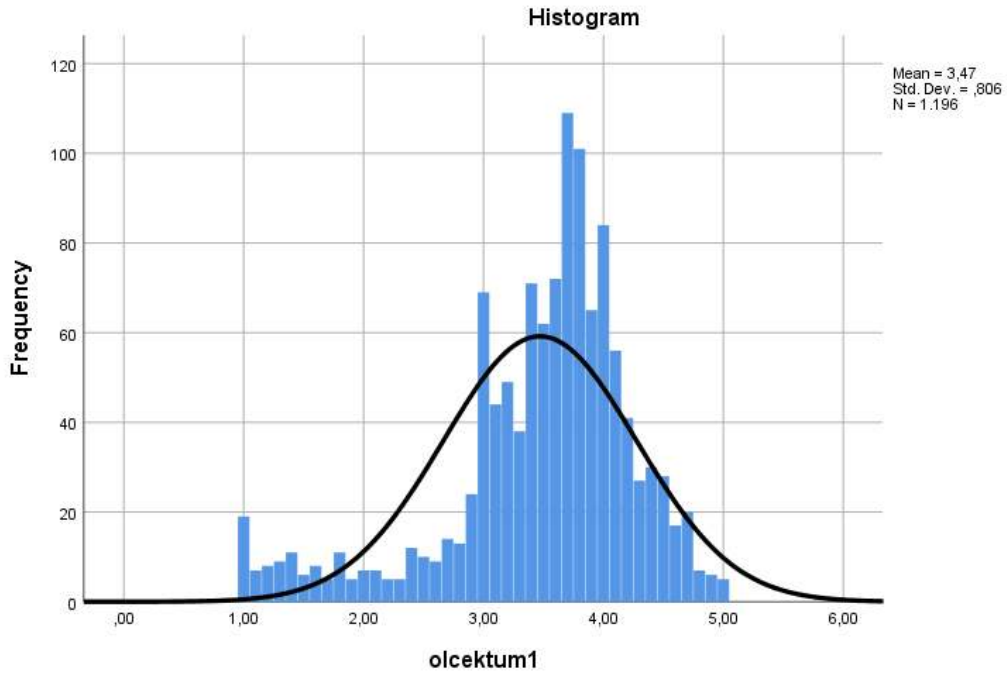
Normallik varsayımının doğrulamanın diğer yolu grafiksel değerlendirme yapmaktır. Verilerin analizi sonucu oluşan Detrended Q-Q grafiği ve Histogram grafiğidir. Detrended Q-Q grafiği, üzerinde bulunan sıfır çizgisi üzerinde herhangi fonksiyon grafiği oluşturmadan dağılması, kümelenmesi beklenmektedir. Histogram grafiği, verilerin belirli aralıklardaki frekanslarının dağılımını göstermektedir. Oluşan verilerin frekanslarını gösteren çubuklar ve bu çubukların üst noktalarının birleştirilmesiyle oluşan eğrinin çana benzemesi durumuna göre normal dağılım varlığının yorumu yapılmaktadır. Yapılan çalışmada oluşan Detrended Q-Q grafikleri ile Histogram grafiği incelendiğinde normallik varsayımı doğrulanmaktadır.

Maddeler ile ilgili normallik doğrulamasını takiben ölçek ortalama puanları ile ölçeğin tümü için yapılan normallik analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları ve oluşan histogram grafiği aşağıda verilmiştir.

Tablo 3. 2. Ölçek Ortalama Puanı ve Normallik

N	1196
Ortalama	3,4703
Standart sapma	0,80591
Basıklık	1,504
Çarpıklık	-1,183
Q-Q Grafiği	Normal
Histogram Grafiği	Normal

$p < 0,05$



Şekil 3. 12. Normallik Analizi Histogram Grafiği

Ölçeğin maddelerine ve tamamına ilişkin normallik analizi ile normal dağılım sağlamasından sonra parametrik testlerin yapılabileceği anlaşılmıştır.

3.7.5.2. Güvenilirlik analizi

Maddeler ile normallik analizi yapıldıktan sonra veriler güvenilirlik hassasiyetlerinin değerlendirilmesi madde toplam korelasyonları ile Cronbach' s Alfa değerlendirmesine tabi tutulmuştur. Oluşan değerler Tablo 3. 3'de gösterilmektedir.

Tablo 3. 3. Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Madde	N	Ortalama	Std. Sapma	Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonu	Silindiğinde Cronbach's Alfa
Etki 1	1196	3,54	1,204	0,646	0,979
Etki 2	1196	3,77	1,228	0,733	0,979
Etki 3	1196	2,63	1,122	0,182	0,980
Etki 4	1196	3,45	1,133	0,644	0,979
Etki 5	1196	3,84	1,245	0,709	0,979
Etki 6	1196	3,77	1,210	0,721	0,979
Etki 7	1196	3,12	1,037	0,508	0,979
Etki 8	1196	3,46	1,148	0,655	0,979
Etki 9	1196	3,21	1,144	0,536	0,979
Etki 10	1196	3,04	1,131	0,498	0,980
Etki 11	1196	3,13	1,245	0,405	0,980
Etki 12	1196	3,75	1,274	0,730	0,979
Etki 13	1196	3,47	1,125	0,651	0,979
Etki 14	1196	3,36	1,175	0,588	0,979
Bilgi 1	1196	3,59	1,125	0,740	0,979
Bilgi 2	1196	3,18	1,053	0,579	0,979
Bilgi 3	1196	3,35	1,047	0,670	0,979
Bilgi 4	1196	3,40	1,045	0,711	0,979
Bilgi 5	1196	3,41	1,054	0,746	0,979
Bilgi 6	1196	3,80	1,215	0,819	0,979
Bilgi 7	1196	3,61	1,115	0,776	0,979
Bilgi 8	1196	3,66	1,215	0,766	0,979
Bilgi 9	1196	3,45	1,082	0,753	0,979
Bilgi 10	1196	3,64	1,155	0,785	0,979
Bilgi 11	1196	3,34	1,045	0,690	0,979
Bilgi 12	1196	3,46	1,171	0,687	0,979
Bilgi 13	1196	3,49	1,129	0,715	0,979
Bilgi 14	1196	3,67	1,173	0,789	0,979
Bilgi 15	1196	3,71	1,186	0,805	0,979
Bilgi 16	1196	3,42	1,158	0,679	0,979
Bilgi 17	1196	3,47	1,092	0,731	0,979
Bilgi 18	1196	3,30	1,011	0,696	0,979
Bilgi 19	1196	3,46	1,166	0,704	0,979
Bilgi 20	1196	3,66	1,170	0,802	0,979
Bilgi 21	1196	3,56	1,150	0,771	0,979
Bilgi 22	1196	3,46	1,142	0,765	0,979

Tablo 3.3. Güvenilirlik Analizi Sonuçları (Devamı)

Madde	N	Ortalama	Std. Sapma	Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonu	Silindiğinde Cronbach's Alfa
Fayda 1	1196	3,61	1,220	0,783	0,979
Fayda 2	1196	3,56	1,119	0,795	0,979
Fayda 3	1196	3,29	1,162	0,630	0,979
Fayda 4	1196	3,56	1,161	0,735	0,979
Fayda 5	1196	3,57	1,125	0,743	0,979
Fayda 6	1196	3,44	1,116	0,742	0,979
Fayda 7	1196	3,50	1,102	0,752	0,979
Fayda 8	1196	3,56	1,094	0,790	0,979
Fayda 9	1196	3,54	1,105	0,779	0,979
Fayda 10	1196	3,57	1,131	0,747	0,979
Fayda 11	1196	3,56	1,151	0,734	0,979
Fayda 12	1196	3,20	1,123	0,574	0,979
Fayda 13	1196	3,45	1,120	0,691	0,979
Fayda 14	1196	3,46	1,124	0,750	0,979
		Tümü		Madde Çıkarıldığında	
Kategori/ Faktör	N	Madde sayısı	Cronbach's Alfa	Madde sayısı	Cronbach's Alfa
Etki	1196	14	0,923	13	0,931
Bilgi		22	0,970	22	0,970
Fayda		14	0,962	14	0,962
Tümü		50	0,980	49	0,980

Ölçeğin güvenilirliği alfa katsayısının değerlerine göre ölçek; $0,0 \leq \alpha < 0,40$ olduğunda güvenilir değil, $0,40 \leq \alpha < 0,60$ olduğunda düşük güvenilirlik, $0,60 \leq \alpha < 0,80$ olduğunda oldukça güvenilir, $0,80 \leq \alpha < 1,00$ olduğunda yüksek güvenilirliktedir (Özdamar, 1999). Korelasyon analizi değişkenlerin bağımlı-bağımsız olmasına bakılmadan, değişkenler arasında ilişki ve yön belirlemek için kullanılmaktadır (Durmuş vd., 2013: 143). Madde korelasyonlarının en az 0,30 olması gerekmektedir (Pallant, 2016). Madde korelasyon değerleri 0,30 altında olması durumunda madde değerlendirilmeden çıkarılmaktadır (Baykul, 2010; Turgut ve Baykul, 2012; Stevens, 2009).

Taslak formun uygulanması sonucu oluşan alfa katsayısı değerleri açısından güvenilir olduğu söylenebilir. Madde korelasyonu açısından ise **Etki3** maddesi formdan çıkarılmıştır.

3.7.5.3. Faktör analizi

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinin yapı geçerliğini sınamak için faktör analizi tekniğinden yararlanılmıştır. Faktör analizi ölçeğin yapı geçerliliğini ortaya koymak

açısından kullanılmaktadır (Anastasi, 1982; Öner, 1994). Psikolojik ve tutum gibi soyut değişkenlerin ölçümü doğrudan yapılamamaktadır. Bu tür soyut değişkenlerin ölçülmesi ölçekler vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Ortaya konulan ölçeklerin her bir maddesi vasıtasıyla bir kuramsal yapı ya da boyutu ölçtüğü varsayılmaktadır. Bu ölçümün gerçekleşmesi için geliştirilen ya da uyarlanan ölçeklerin güvenirlik ve geçerlilik kriterlerini sağlaması gerekmektedir. Faktör analizinin temel prensibi ve amacı tutumluluk ilkesine dayalı olarak gözlenen verilerin en basit yorumlanma yöntemini keşfetmektir (Harman, 1976). Faktör analizi, çok sayıda değişkenden oluşan veri setindeki soyut boyutların belirlenmesi ve bu soyut boyutların daha az sayıda boyuta indirgenerek analizin kolaylaşmasını sağlayan istatistiksel tekniktir. Faktör analizi, açıklayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi vasıtasıyla yapılmaktadır. Açıklayıcı faktör analizi veri setini keşfederek ve tahminleri test ederek, karmaşık yapıları ortaya koymak, doğrulayıcı faktör analizi ise açıklayıcı faktör analizinde ortaya konulan faktör yapısını doğrulamak amacıyla kullanılır (Child, 2006). Bu amaçla mevcut çalışmada geliştirilen ölçek için açıklayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizleri gerçekleştirilmiştir.

Ölçek geliştirme sürecinde açıklayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizinin her ikisi içinde yeterli örneklem sayısına ulaşmak mümkün olduğunda verileri iki gruba ayırmak sık önerilen ve uygulanan bir yöntemdir (Henson ve Roberts, 2006; Worthington ve Whittaker, 2006). Faktör analizinde açıklayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizinin aynı örneklem grubunda yapılması durumunda çok bilgi vermeyeceği ve yanıltıcı olabileceği (Henson ve Roberts, 2006), aynı örneklem grubunda yapılmaması gerektiği (Fokkema ve Greiff, 2017) belirtilmektedir. Comrey ve Lee (1992), faktör analizinde örneklem büyüklüğü için önerdiği derecelendirmede; 100 = zayıf, 200 = adil, 300 = iyi, 500 = çok iyi, 1.000 veya daha fazla = mükemmel büyüklük değeri olacağını belirtmişlerdir. Faktör analitiği değerlendirmelerinde örneklem büyüklüğünün her durumda 500 ve daha fazla olması ve önermiştir. Buna göre veriler faktör analizi için iki gruba ayrılmış, birinci grup veriye açıklayıcı faktör analizi (n= 500) ve ikinci grup veriye doğrulayıcı faktör analizi (n = 696) uygulanmıştır.

Faktör analizi için yapılması gerekenlerden ilk adım veri setinin faktör analizine uygunluğunun denetlenmesidir. Veri setinin faktör analizine uygunluğunun denetlenmesi için 3 yöntem bulunmaktadır. Örneklem büyüklüğünün yeterliliği için KMO (Kaiser- Meyer-Olkin) katsayısı, korelasyon matrisinin oluşturulması ve maddelere ait korelasyon matrisinin birim matrise göre test edildiği Bartlett Küresellik testi aracılığıyla bu denetleme gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemlerden en yaygın kullanım KMO (Kaiser- Meyer-Olkin)

katsayısı ve Bartlett Küresellik testidir. Bu yöntemlerden elde edilen verilerle faktör analizi yapıp yapılamayacağı belirlenmektedir.

KMO (Kaiser- Meyer- Olkin) katsayısı, kısmi korelasyon katsayısı ile gözlenen korelasyon katsayılarını değerlendiren ölçüttür. KMO katsayısının 0,5' in üzerinde çıkması durumunda veri setinin faktör analizine uygun olduğu değerlendirilmektedir (Alpar, 2017). Barlett Küresellik testi, değişkenler arasında ilişki olup olmadığına yorum getirmesi ki-kare istatistiğinin anlamının değerlendirilmesiyle verilerin analize uygunluğu belirlenmektedir (Büyüköztürk, 2020).

Yukarıdaki açıklamalar ışığında KMO katsayısı ve Barlett Küresellik Testine dair sonuçlar tatminkâr derece yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu duruma ait veriler Tablo 3. 4' te gösterilmiştir.

Tablo 3. 4. KMO katsayısı ve Barlett Küresellik Testi Sonuçları

KMO and Bartlett's Test		İlk	Son
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,978	,980
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	20519,320	18581,986
	df	1176	861
	Sig.	,000	,000

Yukarıdaki verilere göre faktör analizine geçilebileceği sonucu oluşmaktadır.

3.7.5.3.1. Açımlayıcı faktör analizi

Açımlayıcı faktör analizi, Aralarında ilişki olduğu düşünülen değişkenlerin bir araya getirilerek yeni ve anlamlı boyutlar oluşturmayı amaçlayan çok değişkenli analiz yöntemidir (Büyüköztürk, 2002). Açımlayıcı faktör analizinde gözlenen değişkenler yardımıyla boyut yapısının belirlenmesi amaçlanmaktadır (Alpar, 2020). Açımlayıcı faktör analizi, boyutları sınıflanlandırarak indirgeme yapılmasını sağlamaktadır. Değişkenleri bağımlı ve bağımsız olmak üzere ayrıştırmaksızın aralarında korelasyon olanları aynı faktör altında toplamaktadır. Açımlayıcı faktör analizinin birçok kullanım alanı olmakla birlikte ölçek geliştirmede kullanılarak maddelerin birbiriyle ilişkisi üzerinden ilgili boyutlar altında toplamaktadır. Açımlayıcı faktör analizinde takip edilen ilk aşama varsayımların test edilmesi ve veri yapısının faktör analizi yapmaya uygun olup olmadığıdır. İkinci aşamada faktörlerin ortaya çıkarılması

için korelasyon matrisinin oluşturulmasıdır. Üçüncü aşama özdeğerlerin incelenerek veri yapısında yer alan faktörlerin bulunarak değişkenlerin toplanacağı faktörlerin tespit edilmesini kapsamaktadır. Dördüncü aşamada ise veri setinden elde edilen faktörlerin yorumlanması için faktörlerin döndürülmesi ve sonuçların yorumlanması yer almaktadır.

Verilerin açımlayıcı faktör analizine uygunluğu. Verilerin uygunluğu KMO (Kaiser-Meyer- Olkin) katsayısı ve Bartlett' s testi ile korelasyon matrisinin oluşturulmasıyla gerçekleşmektedir. Bu yöntemler kullanılarak elde edilen sonuçlar önceki başlıkta açıklanmış ve veri seti faktör analizi yapmaya elverişli olduğu tespit edilmiştir.

Faktörlerin ortaya çıkarılması. Faktörlerin ortaya çıkarılması sürecinde özdeğer (1 ve daha büyük değere sahip faktörlerin dikkate alınması), faktörün toplam varyansa yaptığı katkı ile yamaç birikinti grafiği (Scree Plot) sonuçların teyidi açısından önemli unsurlardır (Çokluk vd., 2014: 230; Özdamar, 2017: 139).

Anlamlı ve yorumlanabilir faktörlerin elde edilmesi için maddelerin faktörlere aktarılması ve belirli koşulları sağlaması durumunda maddenin faktörün altında kalması kararı verilmesi gerekecektir. Bu bakımdan faktör yük değerinin belirli sınır değer üstünde kalması ve maddenin binişik olmaması gerekmektedir. Binişik madde, aynı anda birden fazla faktörde kabul edilebilir düzeyden yüksek faktör yüküne sahip olması ve bu faktör yüklerinin aralarındaki farkın 0,10 dan küçük olması durumunu ifade etmektedir(Tavşancıl, 2010: 50; Kaya, 2013: 183; Çokluk vd., 2014: 233). Maximum Likelihood, örneklem ile ilgili maximum olasılıkları hesaplamaktadır. Faktörler arasında ilişki durumuna dayalı döndürme (rotasyon) yöntemleri, ilişki olmaması durumunda dik döndürme, ilişki olması durumunda ise eğik döndürme yöntemleri kullanılır. Toplam varyansın %50 ile %75 arasında olması, yapılan analizin geçerli bir analiz olduğunu göstermektedir (Tabachnick ve Fidell, 2007).

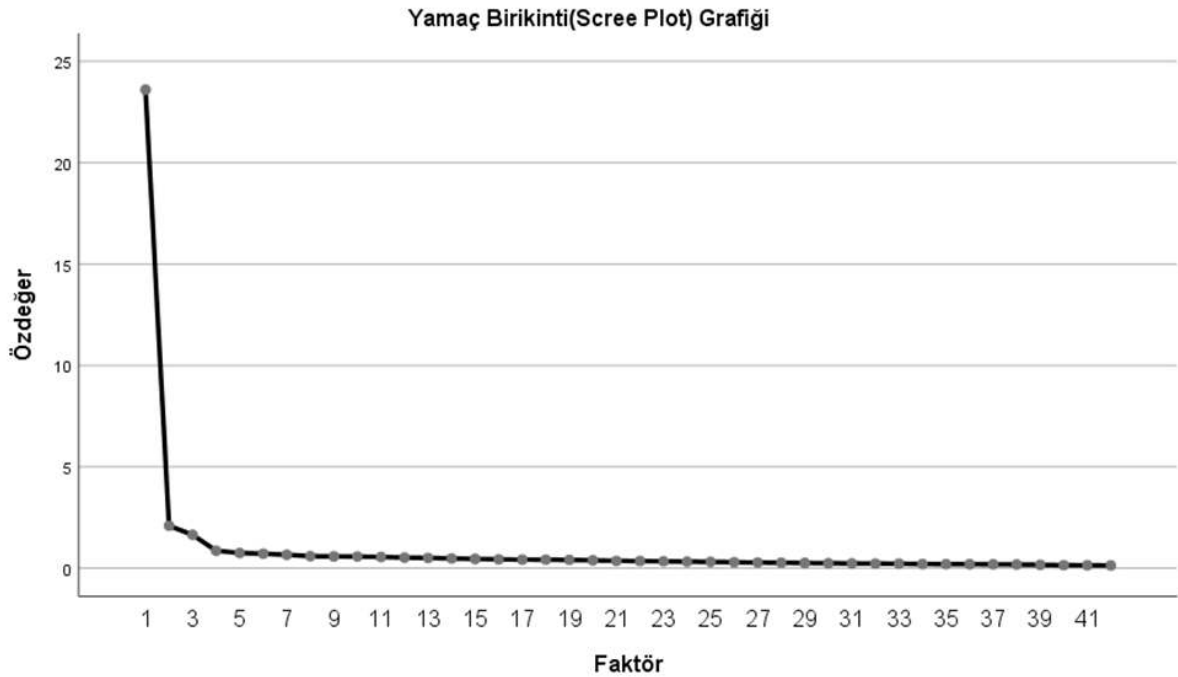
Bu bilgiler doğrultusunda yapılan çalışmada faktör analizi açısından toplam 49 madde bulunan Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği değerlendirilmiştir. Özdeğer olarak 1, faktör çıkarma metodu olarak Maximum Likelihood, döndürme (rotasyon) yöntemi olarak Promax (Rennie, 1997; Tabachnick ve Fidel, 2001; Büyüköztürk, 2002), faktör yük değeri için ise 0,40 alınarak ilk değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirme yapılırken varyans değerlerinin 0,50 düzeyine yakınlığı ayriyeten gözetilmiştir. İlk değerlendirme sonucu her bir değişkene ait varyans tablosunda **Etki11, Etki10, Bilgi2, Etki7, Etki9, Etki14, Fayda12** maddeleri gerekli varyans değerlerini sağlamadığından tek tek çıkarılmış ve analiz tekrarlanmıştır. Elde edilen son durumda; faktör korelasyon matrisi ve Scree Plot (yamaç birikinti) grafiği beraber değerlendirildiğinde örneklemın açımlayıcı faktör analizi için analiz edilen kısmı 42 madde ve 3 faktörlü yapı oluşturmuştur.

Tablo 3. 5. Faktör Korelasyon Matrisi

Faktör	1	2	3
1	1,000	,807	,716
2	,807	1,000	,716
3	,716	,716	1,000

Bir korelasyon matrisinde değişkenler arasındaki korelasyon 0,30 dan küçük değerlerin faktörleşmede kullanılamayacağı, faktör analizi açısından bu değer 0,60 ve üzerinde olmasının iyi bir değerlendirme olacağı belirtilmektedir (Tabachnick ve Fidel, 2001). Bu bakımdan yapılan faktör analizinde faktörlerin 3 faktörlü yapı etrafında toplanacağı uygun görünmektedir. Oluşan 3 faktörlü yapıda 1. faktör “Bilgi”, 2. faktör “Fayda”, 3. faktör ise “Etki” olarak belirlenmiş ve toplam varyansın % 65,107’ ini açıklama kabiliyetine sahip olduğu ortaya konulmuştur.

Yamaç birikinti (Scree Plot) grafikleri faktörlerin belirlenmesinde kullanılan diğer yöntemdir. Grafik yatay ekseninde faktörleri, dikey ekseninde ise özdeğerleri göstermektedir.



Şekil 3. 13. Yamaç Birikinti (Scree Plot) Grafiği

Yamaç birikinti grafiği özdeğerlerin eğimlerinin azalmaya başladığı, eğimin kaybolduğu ya da çok küçüldüğu nokta itibarıyla faktörlerin sayısını belirtmektedir. Örnekleme ait yamaç birikinti grafiği bu durumu 3 faktörlü yapı olduğunu gösteren haliyle doğrulamaktadır.

Açımlayıcı faktör analizi ile ölçeğe ait faktör yapıları belirlendikten sonra veriler güvenilirlik hassasiyetlerinin değerlendirilmesi için iç tutarlılıklarına madde analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen değerler Tablo 3. 6' da gösterilmektedir.

Tablo 3. 6. Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Faktör	Madde sayısı	Cronbach's Alfa Katsayısı
Bilgi	21	,970
Fayda	13	,962
Etki	8	,929
Ölçek tümü	42	,981

Ölçeğin güvenilirliği alfa katsayısının değerlerine göre ölçek; $0,0 \leq \alpha < 0,40$ olduğuunda güvenilir değil, $0,40 \leq \alpha < 0,60$ olduğuunda düşük güvenilirlik, $0,60 \leq \alpha < 0,80$ olduğuunda oldukça güvenilir, $0,80 \leq \alpha < 1,00$ olduğuunda yüksek güvenilirliktedir (Özdamar, 1999). Dijital dönüşüm içerik farkındalığı ölçeği bu bakımdan güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir.

3.7.5.3.2. Doğrulayıcı faktör analizi

Nedensel ilişkilerin çözömlenmesi için kullanılan doğrulayıcı faktör analizi Karl Jöroskog tarafından 1960 yılında geliştirilmiştir (Bollen, 1989; Brown, 2006). Yapılan çalışmada, doğrudan ölçölen gözlenen değişken olan gözlenen değişken ile gözlenen değişkenlerdeki ortak varyans ve ilişkilerle belirlenen örtük değişkenin arasındaki bağlantıyı gösteren doğrulayıcı faktör analizi, açımlayıcı faktör analizi ile belirlenen faktörlerin doğrulanması için kullanılmaktadır. Özellikle bir dizi maddeden oluşun ölçeklerde oluşun faktör yapısının doğrulanması ve yapı geçerliliğinin teyidi için kullanılan yöntemdir.

Doğrulayıcı faktör analizinde genellikle tek faktörlü model, birinci düzey çok faktörlü model ve ikinci düzey çok faktörlü model olarak tanımlanan üç temel model tanımlanmakta ve yapı geçerliliği için bu ölçüm modelleri kullanılmaktadır (Gürbüz ve Şahin, 2015: 327- 338).

Doğrulamalı faktör analizinde modelin test edilmesinden sonra uyum iyiliği indeksleri değerlendirilmektedir. Uyum iyiliği indeksleri yeterli olmadığı durumlarda modifikasyon değerleri incelenerek yeni değerlendirme sonucunda değerlerin uyumlaştırılması sağlanmaktadır.

3.7.5.3.2.1 Uyum indeksleri

Teorik olarak belirlenen bir modelin anlamlılığının test edilerek yapısal eşitlik modelinin kullanılmasının önemli amaçları arasındadır. Bir modelin değerlendirilmesi için bir kısım istatistiksel değerler göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu bakımdan indekslere dair bilgilendirmeler aşağıda aktarılacaktır.

Ki-kare. Gözlenen ve beklenen değerlerin kovaryans matrislerinin karşılaştırılmasıyla ilgili sonuç vermektedir. Örneklem büyüklüğünden etkilenmektedir. Örneklem büyüklüğü 50'den büyük olduğu durumlar için ki-kare/ sd değerinin büyüklüğüne bakılması önerilmektedir.

RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation). Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü olarak isimlendirilen değer Steiger (1980) tarafından, yapısal eşitlik modelinde oluşan varyans ve kovaryans matrisi ile örneklemde oluşan aynı matrisin uygunluk düzeyini ölçmek için ortaya konulmuştur.

GFI (Goodness-of-fit Index). Uyum İyiliği İndeksi ve AGFI (Adjusted Goodness-of-fit Index) Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi olarak isimlendirilen değer, örneklem varyans-kovaryans matrisi ile türetilmiş olan aynı matrisin farkının karelerinin toplamı üzerinden değer üretmektedir. Oluşan bu değer, ölçeklendirilebilmekte, varyans miktarından ve örneklem hacminden etkilenmektedir. Örneklem büyüklüğüyle doğru orantılıdır. AGFI GFI uyum indeksine serbestlik derecesi açısından katkı sağlar.

RMR (Root Mean Square Residuals). Hata Kareler Ortalamasının Karekökü olarak isimlendirilen değer, modelden elde edilen varyans-kovaryans matrisiyle, örneklemde elde edilen aynı matrisin arasındaki fark matrisinin elemanlarından oluşan hatalara dayalı hesaplanmaktadır.

IFI (Incremental Fit Index). Artan Uyum İndeksi olarak isimlendirilen değer, geniş örneklem sayısının büyüklüğüne göre değer oluşturarak uyumun düzeyini ortaya koymaktadır.

CFI (Comparative Fit Index). Karşılaştırmalı Uyum İndeksi bağımsız model ile karşılaştırılan modelin serbestlik derecesini ifade etmektedir.

NFI (Normed Fit Index). Normlaştırılmış Uyum İndeksi modellerin karşılaştırılmasında model ile oluşmuş toplam bilginin oranını ifade etmektedir.

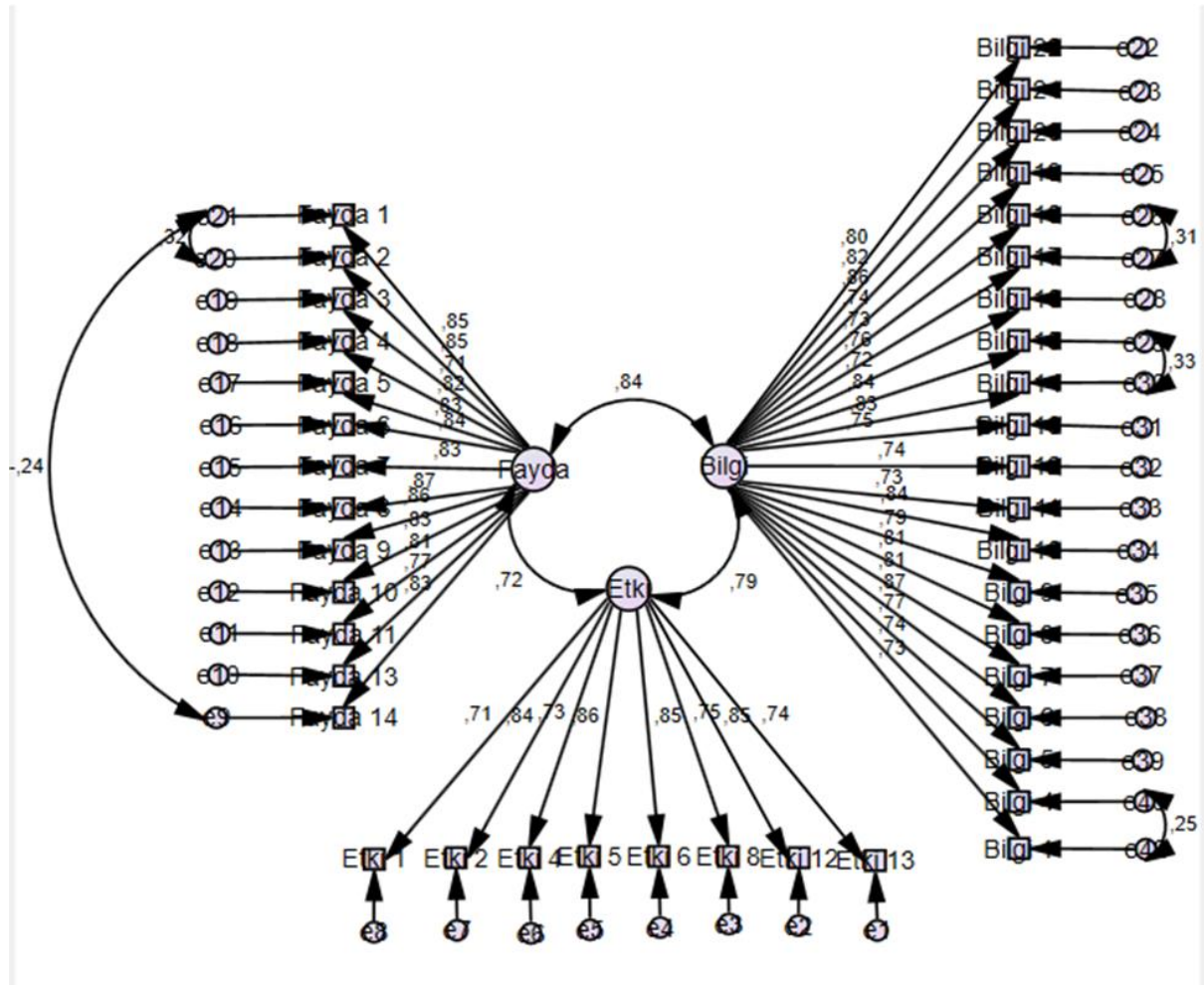
AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index). Düzeltilmiş Uyum İyiği İndeksi gözlenen değışken sayısı ve modelin serbestlik derecesini ifade etmektedir.

Açımlayıcı faktör analizinde ortaya çıkan 42 madde, 3 faktörlü ölçek modeli SPSS Amos programı vasıtasıyla faktör yapısının doğrulanması ve yapı geçerliliğinin teyidi için birinci düzey çok faktörlü yapı ile modellenmiş ve uyumlu sonuçlara ulaşılmıştır. Uyum indeksleri için sağlaması gereken eşik değerler ile modele ait modifikasyon öncesi ve sonrası değerler Tablo 3. 7’ de aktarılmıştır (Schumacker ve Lomax, 2004; Kline, 2011; Tabachnick ve Fidell, 2001; Bryne, 2010; Aktaran: Kartal ve Bardakçı, 2018: 70).

Tablo 3. 7. Uyum Ölçütlerine Dair Sonuçlar

Uyum Ölçütleri	Uyum Ölçütü Referans	Modifikasyon Öncesi	Modifikasyon Sonrası
x²/sd	İyi Uyum	≤5	3,081
	Mükemmel Uyum	≤3	
CFI	İyi Uyum	≥0.90	0,936
	Mükemmel Uyum	≥0.95	
AGFI	İyi Uyum	≥0.85	0,823
	Mükemmel Uyum	≥0.90	
GFI	İyi Uyum	≥0.85	0,840
	Mükemmel Uyum	≥0.90	
RMR	İyi Uyum	≤0.08	0,038
	Mükemmel Uyum	≤0.05	
RMSEA	İyi Uyum	≤0.08	0,055
	Mükemmel Uyum	≤0.05	
IFI	İyi Uyum	≥0.90	0,936
	Mükemmel Uyum	≥0.95	
NFI	İyi Uyum	≥0.95	0,908
	Mükemmel Uyum	≥0.90	

Uyum indeksleri modelin ilk haliyle Ki-kare değeri, $\chi^2/sd= 3,081$ CFI= 0,936 RMR= 0,038 RMSEA= 0,055 IFI= 0,936 NFI= 0,908 değerleri kabul edilebilir değer aralıklarında oluşurken, AGFI= 0,823 GFI= 0,840 değerleri uyum indeksleri için istenilen değer aralığında çıkmamıştır. Oluşan yapının modellenmesiyle ortaya çıkan varyans değerleri incelendiğinde “Bilgi3” ve “Bilgi4” maddelerinin aynı ölçümü yaptığı tespit edildiğinden **“Bilgi3”** ölçek maddeleri arasından çıkarılmıştır. Uyum indekslerinin tekrar kontrolü ve modifikasyon önerileri dikkate alınarak, aralarında kovaryans oluşan “Bilgi18”, “Bilgi17”, “Bilgi15”, “Bilgi14”, “Bilgi1”, “Faydal1”, “Faydal2” ve “Faydal14” maddeleri için önerilen hata terimi bağları oluşturulmuştur. Oluşan yeni durum da yeni uyum indeksleri Tablo 3.7.’ de gösterildiği üzere $\chi^2/sd = 2,661$ (Mükemmel Uyum), CFI = 0,950 (Mükemmel Uyum), RMR = 0,037 (Mükemmel Uyum) RMSEA = 0,049 (Mükemmel Uyum), IFI = 0,951 (Mükemmel Uyum), NFI = 0,923 (Mükemmel Uyum), AGFI = 0,850 (İyi Uyum) GFI = 0,866 (Mükemmel Uyum) şeklinde oluşmuştur. Bu değerler göz önünde bulundurulduğunda faktör yapısı doğrulanmış, uyumlu ve geçerli olduğu görülmektedir. Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinin model yapısına ait Path (yol) diyagramı Şekil 3. 14’ da görülmektedir.



Şekil 3. 14. Model Yapısına Ait Path (Yol) Diagramı

3.8.5.3.2.2. Modelin güvenilirlik değerlendirilmesi

Bir ölçeğin literatürde kabul görme şartları geçerli ve güvenilir olmasıdır. Bundan önceki başlıklarda geçerli olduğu ortaya konulmuştur. Güvenilirlik şartlarının ortaya konulması açısından örneklemin doğrulayıcı faktör analizi ile incelenen kısmı için Cronbach'S Alfa (CA), Construct Reability (CR) ve Average Variance Extracted (AVE) değerleri incelenmiştir. Bir ölçeğin güvenilirliğine dair bakılacak değerlerden olan CA $0,0 \leq \alpha < 0,40$ aralığında güvenilir olmadığı, $0,40 \leq \alpha < 0,60$ aralığında düşük güvenilirlik düzeyi, $0,60 \leq \alpha < 0,80$ aralığında oldukça güvenilir, $0,80 \leq \alpha < 1,00$ aralığında ise yüksek güvenilirlikte olduğu kabul edilmektedir (Özdamar, 1999). Madde sayısı çok olduğunda CA' ya alternatif olarak CR değerleri de kullanılabilir. CR değerinin 0,70 üzerinde değer alması beklenmektedir. AVE değerlerinin ise 0,50'den büyük olması beklenmektedir (Hair vd.,1998). Buna göre aşağıda yer alan Tablo 3. 8' de doğrulayıcı faktör analizi için kullanılan örnekleme ait CR, CA ve AVE değerleri ortaya konulmuştur.

Tablo 3. 8. Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Faktör	Madde sayısı	Cronbach 's Alfa Katsayısı (CA)	Construct Reability (CR)	Average Variance Extracted (AVE)
Bilgi(Faktör 1)	20	0,970	0,970	0,617
Fayda(Faktör 2)	13	0,964	0,965	0,679
Etki(Faktör 3)	8	0,931	0,931	0,630
Ölçek	41	0,981	0,986	0,639

Ölçeğin güvenirliğinin değerlendirilmesi açısından yukarıdaki açıklamalar ışığında incelendiğinde, Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğine ait Bilgi (Faktör 1), Fayda (Faktör 2), Etki (Faktör 3) adlı 3 faktöre ait CA değeri yüksek güvenirlik düzeyinde değer oluşturmuştur. Ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi sonucu oluşan son haline ait maddelerle değerlendirildiğinde CA değeri 0,981 olarak gerçekleşmiş, yüksek güvenirlik düzeyinde değer oluşturmuştur. Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğine ait Bilgi (Faktör 1), Fayda (Faktör 2), Etki (Faktör 3) 3 faktör ve ölçeğin son haline ait maddelerle oluşan CR değeri açısından değerlendirildiğinde Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği güvenirliği sağlamaktadır. Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğine ait Bilgi (Faktör 1), Fayda (Faktör 2), Etki (Faktör 3) ve ölçeğin son haline ait maddelerle oluşan AVE değeri açısından değerlendirildiğinde güvenirliği sağlamaktadır.

Doğrulayıcı faktör analizi ile oluşan Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğine ait güvenirlik değerleri açısından güvenirliği sağladığı görülmektedir.

4. BULGULAR

Araştırmada elde edilen verilerin analizi IBM SPSS programı ve Microsoft Office Excel programı ile yapılmıştır. Veri seti üzerinde açımlayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi uygulanarak Dijital dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğine son hali verilmiştir. Ölçeğin son hali ile veri setine ait demografik özellikler kıyaslanarak değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirme yapılmadan önce elde edilen toplam veri setinin çarpıklık ve basıklık değerleri incelenerek normal dağılıma sahip olup olmadığı incelenmiştir. Normallik varsayımının doğrulanması için basıklık (Kurtosis) ve çarpıklık (Skewness) katsayılarının $\pm 1,5$ değerlerinin arasında olması gerektiği (Tabachnick ve Fidell, 2014) ile birlikte ± 2 arasında da olabileceği (George ve Mallery, 2010) belirtilmektedir. Normallik varsayımının doğrulanması için aşağıdaki veriler göz önünde bulundurulmuştur.

Tablo 4. 1. Normallik Analizi Sonuçları

	N	Skewness	Kurtosis
Bilgi(Faktör 1)		-1,135	1,241
Fayda(Faktör 2)	1196	-,950	,755
Etki(Faktör 3)		-1,200	,884
Ölçek		-1,154	1,294

Tablo 4. 1' dan da anlaşılacağı üzere ölçek ve ölçeğe ait alt boyutlara ait çarpıklık ve basıklık değerleri $\pm 1,5$ değerlerinin içinde kalarak verilerin normal dağılımı doğrulanmıştır. Ölçek ve alt boyutları normal dağılıma sahip olduğundan ölçeğin demografik özellikler açısından değerlendirilmesi parametrik analiz yoluyla yapılmıştır. Analizlerin yapılması için Independent Samples T Test (Bağımsız Örneklem T-Testi) ve One Way ANOVA Analizi (Tek Yönlü Varyans Analizi) yöntemleri kullanılmıştır.

Ölçeğin aralık genişliği, aralıkların eşit olduğu varsayımından hareketle (Dizi genişliği: En yüksek Değer-En düşük değer= $5-1=4$), Dizi Aralığı= Dizi Genişliği / Yapılacak Grup Sayısı= $4/5 = 0,80$ (Tekin, 2017) formülüyle hesaplanarak aralık genişliği belirlenmiş, sonuçlar buna göre değerlendirilmiştir. Buna göre oluşan aritmetik ortalama aralıkları 1.00-1.80 “Kesinlikle katılmıyorum”, 1.80-2.60 “Katılmıyorum”, 2.60-3.40 “Fikrim Yok”, 3.40-4.20 “Katılıyorum” ve 4.20-5.00 “Kesinlikle Katılıyorum” şeklinde oluşmuştur. Değerlerin analizde kullanılması Tablo 4. 2’ deki gibi gerçekleşecektir.

Tablo 4. 2. Ölçek Puanları

Puan aralığı	Ölçekteki karşılığı	Düzy
$1,00 \leq \bar{x} \leq 1,80$	1: kesinlikle katılmıyorum	Çok düşük
$1,80 < \bar{x} \leq 2,60$	2: katılmıyorum	Düşük
$2,60 < \bar{x} \leq 3,40$	3: kararsızım	Vasat
$3,40 < \bar{x} \leq 4,20$	4: katılıyorum	Yüksek
$4,20 < \bar{x} \leq 5,00$	5: kesinlikle katılıyorum	Çok yüksek

4.1. İlçe durumuna göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi

Araştırmanın formüle edilerek test edilecek hipotezi aşağıdaki gibidir:

H₁: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçeye göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{1A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçeye göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{1B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçeye göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{1C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçeye göre anlamlı bir farklılık vardır.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği ve alt boyutları ile öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçe değişkenine göre karşılaştırılmasına dair tek yönlü varyans analizi (ANOVA)

Post-Hoc analizleri de dikkate alınarak oluşan analiz sonuçları Tablo 4. 3' te gösterilmiştir.

Tablo 4. 3. İlçe Durumuna Göre Analiz Sonuçları

Alt boyut	ilçe	N	Ort.	S.S.		K.T.	S.D.	K.O.	F	p	Fark
Bilgi	Merkez	332	3,6946	0,84136	Gruplar Arası	36,305	5	7,261	9,268	0,000	1-5
	Bozüyük	399	3,5922	0,96476	Grup İçi	932,273	1190	0,783			1-6
	Söğüt	105	3,5448	0,86547	Toplam	968,577	1195				2-5
	Osmaneli	86	3,5064	0,76118							2-6
	Gölpazarı	52	3,0625	1,13019							
	Pazaryeri	222	3,2759	0,78224							
	Total	1196	3,5286	0,90029							

Tablo 4.3. İlçe Durumuna Göre Analiz Sonuçları (Devamı)

Alt boyut	ilçe	N	Ort.	S.S.		K.T.	S.D.	K.O.	F	p	Fark
Fayda	Merkez	332	3,7053	0,88742	Gruplar Arası	49,013	5	9,803	11,571	0,000	1-5
	Bozüyük	399	3,6090	1,00164	Grup İçi	1008,175	1190	0,847			1-6
	Söğüt	105	3,4923	0,94420	Toplam	1057,189	1195				2-5
	Osmaneli	86	3,4293	0,77459							2-6
	Gölpazarı	52	3,0503	1,14064							
	Pazaryeri	222	3,2034	0,79060							
	Total	1196	3,5130	0,94057							
Etki	Merkez	332	3,7910	0,95468	Gruplar Arası	36,914	5	7,383	7,926	0,000	1-5
	Bozüyük	399	3,6955	1,00498	Grup İçi	1108,425	1190	0,931			1-6
	Söğüt	105	3,6679	1,03555	Toplam	1145,340	1195				2-5
	Osmaneli	86	3,6424	0,77464							2-6
	Gölpazarı	52	3,2260	1,18664							
	Pazaryeri	222	3,3457	0,87818							
	Total	1196	3,6304	0,97900							
Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği	Merkez	332	3,7168	0,81332	Gruplar Arası	39,980	5	7,996	11,314	0,000	1-5
	Bozüyük	399	3,6177	0,91000	Grup İçi	840,974	1190	0,707			1-6
	Söğüt	105	3,5521	0,83944	Toplam	880,954	1195				2-5
	Osmaneli	86	3,5085	0,69082							2-6
	Gölpazarı	52	3,0905	1,04334							3-5
	Pazaryeri	222	3,2665	0,74626							3-6
	Total	1196	3,5435	0,85860							

Tablo 4. 3. incelendiğinde Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinin alt boyutları açısından; bilgi, fayda ve etki boyutları için ($p < 0,05$) anlamlı düzeyde farklılaşmıştır. Bu durum H_{1A} , H_{1B} ve H_{1C} hipotezlerinin desteklendiğini göstermektedir. Farklılaşma Bilecik ili Merkez ilçe, Bozüyük ilçelerinin Gölpazarı ve Pazaryeri ilçeleriyle gerçekleşmiştir.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından Bilecik ili Merkez ilçe, Bozüyük ve Söğüt ilçelerinin Gölpazarı ve Pazaryeri ilçeleriyle anlamlı farklılaşma gerçekleşmiştir ($p < 0,05$). Bu durum H_1 hipotezinin desteklendiğini göstermektedir. Analizdeki farklılaşma Merkez, Bozüyük ve Söğüt ilçelerindeki öğrencilerin Gölpazarı ve Pazaryeri ilçelerindeki öğrencilere göre farkındalık düzeylerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir.

H_1 hipotezi yorumlanırken bütünsel olarak bakıldığında; “**H₁**: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçeye göre anlamlı bir farklılık vardır.”

kabul edilmiştir. Alt boyutlar ayrı ayrı incelendiğinde bilgi, fayda ve etki boyutlarında öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçeler açısından fark olduğu tespit edilmiştir.

4.2. Cinsiyet durumuna göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi

Araştırmanın formüle edilerek test edilecek hipotezi aşağıdaki gibidir:

H₂: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{2A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{2B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{2C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık vardır.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği ve alt boyutları ile öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılmasına dair bağımsız örneklem T testi analiz sonuçları Tablo 4. 4' te gösterilmiştir.

Tablo 4. 4. Cinsiyet Durumuna Göre Analiz Sonuçları

Alt Boyut	Cinsiyet	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Bilgi	Erkek	556	3,4955	1,02050	1031,270	-1,162	0,246
	Kız	640	3,5573	0,78068			
Fayda	Erkek	556	3,4629	1,04506	1060,547	-1,691	0,091
	Kız	640	3,5565	0,83773			
Etki	Erkek	556	3,5477	1,08344	1063,557	-2,692	0,007
	Kız	640	3,7023	0,87276			
Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği	Erkek	556	3,4954	0,97660	1024,575	-1,775	0,076
	Kız	640	3,5853	0,73926			

Tablo 4. 4. incelendiğinde Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinin alt boyutları açısından; bilgi ve fayda alt boyutları anlamlı düzeyde farklılaşmadığı ($p>0,05$), etki alt boyutunda ise kız öğrenciler yönünde anlamlı farklılaştığı tespit edilmiştir. Bu durum H_{2C} hipotezinin desteklendiğini, H_{2A}, H_{2B} hipotezlerinin ise desteklenmediğini göstermektedir.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından ($p>0,05$) anlamlı düzeyde farklılaşma gerçekleşmemiştir. Bu durum H₂ hipotezinin desteklenmediğini göstermektedir.

H₂ hipotezi yorumlanırken bütünsel olarak bakıldığında; “**H₂**: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık vardır.” ret edilmiştir. Alt boyutlar ayrı ayrı incelendiğinde bilgi ve fayda boyutlarında öğrencilerin cinsiyetleri açısından fark olmadığı, etki boyutunda fark olduğu tespit edilmiştir. Model bütünsel olarak düşünüldüğünde sebebi moderatör bir etki olabilir. Gelecek çalışmalarda bu konu üzerine araştırma yapılabilir.

4.3. Yaş durumuna göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi

Araştırmanın formüle edilerek test edilecek hipotezi aşağıdaki gibidir:

H₃: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{3A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{3B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{3C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık vardır.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği ve alt boyutları ile öğrencilerin yaş değişkenine göre karşılaştırılmasına dair tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Post-Hoc analizleri de dikkate alınarak oluşan analiz sonuçları Tablo 4. 5’ te gösterilmiştir.

Tablo 4. 5. Yaş Durumuna Göre Analiz Sonuçları

Alt boyut	Yaş	N	Ort.	S.S.		K.T.	S.D.	K.O.	F	p	Fark
Bilgi	14	239	3,4414	0,98875	Gruplar Arası	5,433	5	1,087	1,343	0,244	-
	15	383	3,6029	0,81688	Grup İçi	963,144	1190	0,809			
	16	300	3,5087	0,94485	Toplam	968,577	1195				
	17	223	3,5314	0,89215							
	18	48	3,4438	0,82046							
	19	3	4,1167	0,38837							
	Toplam	1196	3,5286	0,90029							
Fayda	14	239	3,4078	1,05347	Gruplar Arası	8,958	5	1,792	2,034	0,071	-
	15	383	3,6210	0,86529	Grup İçi	1048,230	1190	0,881			
	16	300	3,5133	0,94190	Toplam	1057,189	1195				
	17	223	3,4743	0,92908							
	18	48	3,3413	0,92484							
	19	3	3,6923	0,70501							
	Toplam	1196	3,5130	0,94057							
Etki	14	239	3,4702	1,08814	Gruplar Arası	17,020	5	3,404	3,590	0,003	1-2
	15	383	3,7843	0,89259	Grup İçi	1128,320	1190	0,948			
	16	300	3,5817	1,01463	Toplam	1145,340	1195				
	17	223	3,5975	0,93895							
	18	48	3,6250	0,90433							
	19	3	4,1667	0,31458							
	Toplam	1196	3,6304	0,97900							
Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği	14	239	3,4364	0,96081	Gruplar Arası	7,842	5	1,568	2,138	0,059	-
	15	383	3,6440	0,78311	Grup İçi	873,111	1190	0,734			
	16	300	3,5244	0,89639	Toplam	880,954	1195				
	17	223	3,5262	0,81721							
	18	48	3,4466	0,80180							
	19	3	3,9919	0,45325							
	Toplam	1196	3,5435	0,85860							

Tablo 4. 5. incelendiğinde Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinin alt boyutları açısından; bilgi ve fayda boyutları için ($p>0,05$) anlamlı düzeyde farklılaşmadığı, etki boyutunda ($p<0,05$) anlamlı farklılaştığı tespit edilmiştir. Bu durum H_{3C} hipotezinin desteklendiğini, H_{3A} ve H_{3B} hipotezlerinin desteklenmediğini göstermektedir. Bu farklılaşma etki boyutunda 15 yaş grubu ile 14 yaş grubu arasında, gerçekleşmiştir.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından ise; yaş grupları arasında anlamlı düzeyde farklılaşma gerçekleşmemiştir. Bu durum H_3 hipotezinin desteklenmediğini göstermektedir ($p>0,05$).

H₃ hipotezi yorumlanırken bütünsel olarak bakıldığında; “**H₃**: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık vardır.” ret edilmiştir. Alt boyutlar ayrı ayrı incelendiğinde bilgi ve fayda boyutlarında öğrencilerin yaş grupları açısından fark olmadığı, etki boyutunda fark olduğu tespit edilmiştir. Model bütünsel olarak düşünüldüğünde sebebi moderatör bir etki olabilir. Gelecek çalışmalarda bu konu üzerine araştırma yapılabilir.

4.4. Öğrenim gördüğü sınıf seviyesine göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi

Araştırmanın formüle edilerek test edilecek hipotezi aşağıdaki gibidir:

H₄: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{4A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{4B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{4C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık vardır.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği ve alt boyutları ile öğrencilerin öğrenim gördüğü sınıf seviyesi değişkenine göre karşılaştırılmasına dair tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Post-Hoc analizleri de dikkate alınarak oluşan analiz sonuçları Tablo 4. 6’ da gösterilmiştir.

Tablo 4. 6. Öğrenim Gördüğü Sınıf Seviyesine Göre Analiz Sonuçları

Alt boyut	Sınıf	N	Ort.	S.S.		K.T.	S.D.	K.O.	F	p	Fark
Bilgi	9. Sınıf	262	3,4693	0,96573	Gruplar Arası	8,877	3	2,959	3,675	0,012	2-3
	10. Sınıf	470	3,5963	0,85651	Grup İçi	959,700	1192	0,805			
	11. Sınıf	267	3,4022	0,99125	Toplam	968,577	1195				
	12. Sınıf	197	3,6170	0,75206							
	Toplam	1196	3,5286	0,90029							
Fayda	9. Sınıf	262	3,4565	1,04143	Gruplar Arası	12,221	3	4,074	4,647	0,003	2-3
	10. Sınıf	470	3,6137	0,89130	Grup İçi	1044,968	1192	0,877			
	11. Sınıf	267	3,3598	0,97146	Toplam	1057,189	1195				
	12. Sınıf	197	3,5553	0,83995							
	Toplam	1196	3,5130	0,94057							
Etki	9. Sınıf	262	3,5496	1,06288	Gruplar Arası	19,753	3	6,584	6,973	0,000	1-2
	10. Sınıf	470	3,7566	0,92531	Grup İçi	1125,586	1192	0,944			2-3
	11. Sınıf	267	3,4396	1,02348	Toplam	1145,340	1195				3-4
	12. Sınıf	197	3,6954	0,87639							
	Toplam	1196	3,6304	0,97900							
Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği	9. Sınıf	262	3,4809	0,93875	Gruplar Arası	11,546	3	3,849	5,277	0,001	2-3
	10. Sınıf	470	3,6331	0,82235	Grup İçi	869,407	1192	0,729			3-4
	11. Sınıf	267	3,3961	0,92086	Toplam	880,954	1195				
	12. Sınıf	197	3,6127	0,70228							
	Toplam	1196	3,5435	0,85860							

Tablo 4. 6. incelendiğinde Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinin alt boyutları açısından; bilgi, fayda ve etki boyutlarında anlamlı düzeyde farklılaşmıştır ($p<0,05$). Bu durum H_{4A} , H_{4B} ve H_{4C} hipotezlerinin desteklendiğini göstermektedir. Bilgi boyutunda ($p<0,05$) farklılaşma 10. sınıf ile 11. sınıf arasında gerçekleşmiş, 10. sınıf öğrencilerinin bilgi boyutunda farkındalıklarının 11. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Fayda boyutunda ($p<0,05$) oluşan farklılaşma 10. sınıf öğrencileri ile 11. sınıf öğrencileri arasında gerçekleşmiştir. Fayda boyutunda farklılık, 10. sınıf öğrencilerin 11. sınıf öğrencilerine göre farkındalıklarının yüksek olması yönündedir. Etki boyutunda ($p<0,05$) tüm sınıf düzeylerinin arasında anlamlı farklılaşma gerçekleşmiştir. Etki boyutunda farklılık, sınıf seviyelerinin aldıkları toplam puanlar göz önünde bulundurulduğunda; farkın 10. sınıf öğrencilerinin 9. sınıf öğrencilerine, 10. sınıf öğrencilerinin 11. sınıf öğrencilerine, 12. sınıf öğrencilerinin de 11. sınıf öğrencilerine göre farkındalıklarının yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından ise; sınıf seviyeleri arasında 10. sınıf, 11. sınıf ve 12. sınıf seviyelerinde anlamlı düzeyde farklılaşma gerçekleşmiş, 10. sınıf

öğrencilerinin farkındalık düzeyleri diğer sınıf seviyelerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum H₄ hipotezinin desteklendiğini göstermektedir ($p < 0,05$).

H₄ hipotezi yorumlanırken bütünsel olarak bakıldığında; “**H₄**: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık vardır.” kabul edilmiştir. Alt boyutlar ayrı ayrı incelendiğinde bilgi, fayda ve etki boyutlarında öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıf seviyesi açısından fark olduğu tespit edilmiştir.

4.5. Öğrenim gördüğü okul türüne göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi

Araştırmanın formüle edilerek test edilecek hipotezi aşağıdaki gibidir:

H₅: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{5A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{5B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{5C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği ve alt boyutları ile öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türü değişkenine göre karşılaştırılmasına dair tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Post-Hoc analizleri de dikkate alınarak oluşan analiz sonuçları Tablo 4. 7’ de gösterilmiştir.

Tablo 4. 7. Öğrenim Gördüğü Okul Türüne Göre Analiz Sonuçları

Alt boyut	Okul Türü	N	Ort.	S.S.		K.T.	S.D.	K.O.	F	p	Fark
Bilgi	Anadolu Lisesi	321	3,6178	0,80820	Gruplar Arası	41,154	6	6,859	8,794	0,000	1-5
	Proje Anadolu Lisesi	41	3,8878	0,61996	Grup İçi	927,424	1189	0,780			1-6
	Özel Anadolu Lisesi	38	3,9158	0,61799	Toplam	968,577	1195				2-5
	Fen Lisesi	113	3,8332	0,85353							2-6
	Mesleki Teknik Anadolu Lisesi	450	3,3850	0,91866							3-5
	Anadolu İmam hatip Lisesi	132	3,2871	1,03207							3-6
	Proje Anadolu İmam Hatip Lisesi	101	3,5678	0,94257							4-5
	Toplam	1196	3,5286	0,90029							4-6
Fayda	Anadolu Lisesi	321	3,6048	0,86585	Gruplar Arası	39,790	6	6,632	7,750	0,000	1-5
	Proje Anadolu Lisesi	41	3,8480	0,72068	Grup İçi	1017,399	1189	0,856			1-6
	Özel Anadolu Lisesi	38	3,8927	0,78335	Toplam	1057,189	1195				2-5
	Fen Lisesi	113	3,7951	0,88858							2-6
	Mesleki Teknik Anadolu Lisesi	450	3,3668	0,94615							3-5
	Anadolu İmam hatip Lisesi	132	3,2710	1,06373							3-6
	Proje Anadolu İmam Hatip Lisesi	101	3,5941	0,97678							4-5
	Toplam	1196	3,5130	0,94057							4-6
Etki	Anadolu Lisesi	321	3,6893	0,95397	Gruplar Arası	53,401	6	8,900	9,691	0,000	1-4
	Proje Anadolu Lisesi	41	3,9390	0,89448	Grup İçi	1091,938	1189	0,918			1-6
	Özel Anadolu Lisesi	38	4,0822	0,78213	Toplam	1145,340	1195				2-6
	Fen Lisesi	113	4,0011	0,76172							3-5
	Mesleki Teknik Anadolu Lisesi	450	3,5081	0,97682							3-6
	Anadolu İmam hatip Lisesi	132	3,2718	1,08528							4-5
	Proje Anadolu İmam Hatip Lisesi	101	3,7475	0,99184							4-6
	Toplam	1196	3,6304	0,97900							6-7
Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği	Anadolu Lisesi	321	3,6276	0,78636	Gruplar Arası	42,494	6	7,082	10,043	0,000	1-5
	Proje Anadolu Lisesi	41	3,8852	0,62489	Grup İçi	838,459	1189	0,705			1-6
	Özel Anadolu Lisesi	38	3,9409	0,62004	Toplam	880,954	1195				2-5
	Fen Lisesi	113	3,8539	0,76061							2-6
	Mesleki Teknik Anadolu Lisesi	450	3,4033	0,87211							3-5
	Anadolu İmam hatip Lisesi	132	3,2790	0,96395							3-6
	Proje Anadolu İmam Hatip Lisesi	101	3,6112	0,90950							4-5
	Toplam	1196	3,5435	0,85860							4-6
											7-6

Tablo 4. 7. incelendiğinde Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinin alt boyutları açısından; bilgi, fayda ve etki boyutlarında anlamlı düzeyde farklılaşmıştır ($p < 0,05$). Bu durum

H_{5A}, H_{5B}, ve H_{5C} hipotezlerinin desteklendiğini göstermektedir. Bilgi ve fayda boyutunda ($p<0,05$) anlamlı düzeyde farklılaşma Anadolu Lisesi, Proje Anadolu Lisesi, Özel Anadolu Lisesi, Fen Lisesi ile Mesleki Teknik Anadolu Lisesi (MTAL) ve Anadolu İmam Hatip Lisesi grubu arasında gerçekleşmiştir. Anadolu Lisesi, Proje Anadolu Lisesi, Özel Anadolu Lisesi, Fen Lisesi öğrencilerinin bilgi boyutunda farkındalıkları, Mesleki Teknik Anadolu Lisesi ve Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Etki boyutunda ($p<0,05$) anlamlı düzeyde farklılaşma, Anadolu Lisesi ile Fen Lisesi ve Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencileri; Proje Anadolu Lisesi ile Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencileri; Özel Anadolu Lisesi ile Mesleki Teknik Anadolu Lisesi ve Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencileri; Fen Lisesi ile Mesleki Teknik Anadolu Lisesi ve Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencileri arasında gerçekleşmiştir. Anadolu Lisesi öğrencilerinin etki boyutunda farkındalıkları, Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Proje Anadolu Lisesi öğrencilerinin etki boyutunda farkındalıkları, Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Fen lisesi Öğrencilerinin etki boyutunda farkındalıkları, Mesleki Teknik Anadolu Lisesi ve Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinin etki boyutunda farkındalıkları Anadolu Lisesi, Mesleki Teknik Anadolu Lisesi ve Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Proje Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencilerinin etki boyutunda farkındalıkları Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından ise; okul türleri arasında anlamlı düzeyde farklılaşma, Anadolu Lisesi, Proje Anadolu Lisesi, Özel Anadolu Lisesi, Fen Lisesi ve Proje Anadolu İmam Hatip Lisesi ile Mesleki Teknik Anadolu Lisesi ve Anadolu İmam Hatip Lisesi grubu arasında gerçekleşmiştir. Anadolu Lisesi, Proje Anadolu Lisesi, Özel Anadolu Lisesi, Fen Lisesi öğrencilerinin farkındalıkları, Mesleki Teknik Anadolu Lisesi ve Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Proje Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencilerinin farkındalıkları Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum H₅ hipotezinin desteklendiğini göstermektedir ($p<0,05$)

H₅ hipotezi yorumlanırken bütünsel olarak bakıldığında; “**H₅**: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.” kabul edilmiştir. Alt boyutlar ayrı ayrı incelendiğinde bilgi, fayda ve etki boyutlarında öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türü açısından fark olduğu tespit edilmiştir.

4.6. Öğrenim gördüğü program türüne göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi

Araştırmanın formüle edilerek test edilecek hipotezi aşağıdaki gibidir:

H₆: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördüğü program türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{6A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü program türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{6B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **Fayda boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü program türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{6C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü program türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği ve alt boyutları ile öğrencilerin öğrenim gördüğü program türü değişkenine göre karşılaştırılmasına dair tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Post-Hoc analizleri de dikkate alınarak oluşan analiz sonuçları Tablo 4. 8' de gösterilmiştir.

Tablo 4. 8. Öğrenim Gördüğü Program Türüne Göre Analiz Sonuçları

Alt boyut	MTAL Program Türü	N	Ort.	S.S.		K.T.	S.D.	K.O.	F	p	Fark
Bilgi	Meslek Lisesi Öğrencisi Değilim	746	3,6151	0,87836	Gruplar Arası	27,301	2	13,651	17,301	0,000	1-2
	Anadolu Meslek Programı	428	3,3473	0,91604	Grup İçi	941,276	1193	0,789			1-3
	Anadolu Teknik Programı	22	4,1182	0,62422	Toplam	968,577	1195				2-1
	Toplam	1196	3,5286	0,90029							2-3
											3-1
											3-2
Fayda	Meslek Lisesi Öğrencisi Değilim	746	3,6012	0,92674	Gruplar Arası	29,108	2	14,554	16,889	0,000	1-2
	Anadolu Meslek Programı	428	3,3273	0,93956	Grup İçi	1028,080	1193	0,862			1-3
	Anadolu Teknik Programı	22	4,1364	0,73358	Toplam	1057,189	1195				2-1
	Toplam	1196	3,5130	0,94057							2-3
											3-1
											3-2
Etki	Meslek Lisesi Öğrencisi Değilim	746	3,7043	0,97355	Gruplar Arası	22,582	2	11,291	11,997	0,000	1-2
	Anadolu Meslek Programı	428	3,4714	0,97682	Grup İçi	1122,758	1193	0,941			1-3
	Anadolu Teknik Programı	22	4,2216	0,66249	Toplam	1145,340	1195				2-1
	Toplam	1196	3,6304	0,97900							2-3
											3-1
											3-2
Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği	Meslek Lisesi Öğrencisi Değilim	746	3,6281	0,83967	Gruplar Arası	26,887	2	13,443	18,778	0,000	1-2
	Anadolu Meslek Programı	428	3,3652	0,86630	Grup İçi	854,067	1193	0,716			1-3
	Anadolu Teknik Programı	22	4,1441	0,63060	Toplam	880,954	1195				2-1
	Toplam	1196	3,5435	0,85860							2-3
											3-1
											3-2

Tablo 4. 8. incelendiğinde Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinin alt boyutları açısından; bilgi, fayda ve etki boyutlarının her biri anlamlı düzeyde farklılaşmıştır ($p<0,05$). Bu durum H_{6A} , H_{6B} ve H_{6C} hipotezlerinin desteklendiğini göstermektedir. Her bir alt boyutta ($p<0,05$) farklılaşma mesleki teknik anadolu liseleri haricindeki okullar (Meslek Lisesi Öğrencisi Değilim) ile anadolu meslek programı ve anadolu teknik programları arasında anlamlı düzeyde farklılaşma gerçekleşmekle birlikte, anadolu meslek programı ile anadolu teknik programları arasında belirgin bir farklılaşma gerçekleşmiştir. Bu anlamlı farklılık anadolu teknik program altındaki Elektrik-elektronik teknolojisi dalıyla ilgili olduğu görülmektedir.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından ise; alt boyutlarda gerçekleşen anlamlı düzeydeki farklılaşma ölçeğin tamamı için gerçekleşmiştir ($p < 0,05$). Bu durum H_6 hipotezinin desteklendiğini göstermektedir. Anadolu meslek programı ile anadolu teknik programlarında öğrenim gören öğrencilerden anadolu teknik programda öğrenim gören öğrencilerin farkındalık düzeylerinin yüksek olduğunu görülmektedir.

H_6 hipotezi yorumlanırken bütünsel olarak bakıldığında; “ **H_6 : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördüğü program türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.**” kabul edilmiştir. Alt boyutlar ayrı ayrı incelendiğinde bilgi, fayda ve etki boyutlarında öğrencilerin öğrenim gördükleri program türü açısından fark olduğu tespit edilmiştir.

4.7. Öğrenim gördüğü alan/dal türüne göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi

Araştırmanın formüle edilerek test edilecek hipotezi aşağıdaki gibidir:

H_7 : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördüğü alan/dal türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{7A} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü alan/dal türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{7B} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü alan/dal türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{7C} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü alan/dal türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği ve alt boyutları ile öğrencilerin öğrenim gördüğü alan/dal türü değişkenine göre karşılaştırılmasına dair tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Post-Hoc analizleri de dikkate alınarak oluşan analiz sonuçları Tablo 4. 9. de gösterilmiştir.

Tablo 4. 9. Öğrenim Gördüğü Alan Dal Türüne Göre Analiz Sonuçları

Alt boyut	MTAL Alan Dal	N	Ort.	S.S.		K.T.	S.D.	K.O.	F	p	Fark
Bilgi	Meslek Lisesi Öğrencisi Değilim	746	3,6151	0,87836	Gruplar Arası	44,659	7	6,380	8,203	0,000	1-3
	Bilişim Teknolojileri	163	3,4650	0,95007	Grup İçi	923,918	1188	0,778			1-7
	Çocuk Gelişimi Ve Eğitimi	32	3,0703	0,82343	Toplam	968,577	1195				
	Elektrik-Elektronik Teknolojisi	51	3,3274	0,94656							
	Moda Tasarımı Teknolojileri	19	3,7605	0,57725							
	Muhasebe Ve Finansman	3	2,4000	0,74666							
	Sağlık Hizmetleri	160	3,3666	0,90407							
	Elektrik-Elektronik Teknolojisi (Atp)	22	4,1182	0,62422							
	Toplam	1196	3,5286	0,90029							
Fayda	Meslek Lisesi Öğrencisi Değilim	746	3,6012	0,92674	Gruplar Arası	54,340	7	7,763	9,196	0,000	1-3
	Bilişim Teknolojileri	163	3,4714	0,93077	Grup İçi	1002,849	1188	0,844			1-7
	Çocuk Gelişimi Ve Eğitimi	32	3,0264	0,83847	Toplam	1057,189	1195				3-5
	Elektrik-Elektronik Teknolojisi	51	3,2782	1,01926							5-6
	Moda Tasarımı Teknolojileri	19	3,8340	0,62401							
	Muhasebe Ve Finansman	3	2,0256	0,65422							
	Sağlık Hizmetleri	160	3,3385	0,94303							
	Elektrik-Elektronik Teknolojisi (Atp)	22	4,1364	0,73358							
	Toplam	1196	3,5130	0,94057							
Etki	Meslek Lisesi Öğrencisi Değilim	746	3,7043	0,97355	Gruplar Arası	36,458	7	5,208	5,580	0,000	1-3
	Bilişim Teknolojileri	163	3,5621	1,00744	Grup İçi	1108,882	1188	0,933			1-4
	Çocuk Gelişimi Ve Eğitimi	32	3,3086	0,93863	Toplam	1145,340	1195				1-7
	Elektrik-Elektronik Teknolojisi	51	3,4144	0,98334							
	Moda Tasarımı Teknolojileri	19	3,7763	0,81498							
	Muhasebe Ve Finansman	3	2,8333	1,45952							
	Sağlık Hizmetleri	160	3,5164	0,95734							
	Elektrik-Elektronik Teknolojisi (Atp)	22	4,2216	0,66249							
	Toplam	1196	3,6304	0,97900							
Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği	Meslek Lisesi Öğrencisi Değilim	746	3,6281	0,83967	Gruplar Arası	45,601	7	6,514	9,265	0,000	1-3
	Bilişim Teknolojileri	163	3,4860	0,88492	Grup İçi	835,352	1188	0,703			1-7
	Çocuk Gelişimi Ve Eğitimi	32	3,1029	0,78053	Toplam	880,954	1195				
	Elektrik-Elektronik Teknolojisi	51	3,3288	0,92406							
	Moda Tasarımı Teknolojileri	19	3,7869	0,60834							
	Muhasebe Ve Finansman	3	2,3659	0,80599							
	Sağlık Hizmetleri	160	3,3869	0,85354							
	Elektrik-Elektronik Teknolojisi (Atp)	22	4,1441	0,63060							
	Toplam	1196	3,5435	0,85860							

Ölçek planlaması sırasında maddeye dair oluşturulan veri mesleki teknik anadolu liseleri arasındaki alan/dal dikkate alındığından “MTAL Öğrencisi Değilim” cevabı mesleki teknik anadolu lisesi haricindeki diğer okullar tarafından işaretlenmiştir. Tablo 4. 9. incelendiğinde Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinin alt boyutları açısından; bilgi, fayda ve etki boyutlarının her biri anlamlı düzeyde farklılaşmıştır ($p<0,05$). Bu durum H_{7A} , H_{7B} ve H_{7C} hipotezlerinin desteklendiğini göstermektedir. Bilgi, etki ve fayda alt boyutlarında farklılaşma ortalamalar incelendiğinde, Elektrik-Elektronik Teknolojisi (Atp), Moda Tasarımı Teknolojileri ve Bilişim Teknolojileri alan/dallarında gerçekleşmiştir.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından ise; alt boyutlarda gerçekleşen anlamlı düzeydeki farklılaşma ölçeğin tamamı için de gerçekleşmiştir ($p<0,05$). Bu durum H_7 hipotezinin desteklendiğini göstermektedir. Anadolu teknik programına dahil olan Elektrik-Elektronik Teknolojisi (Atp) alan/dalı ile anadolu meslek programına dahil olan Moda Tasarımı Teknolojileri ve Bilişim Teknolojileri alan/dalında öğrenim gören öğrencilerin farkındalık düzeyleri diğer öğrencilere göre, bu alan dallarda öğrenim gören öğrencilerde kendi aralarında farkındalık düzeyleri sırasıyla Elektrik-Elektronik Teknolojisi (Atp), Moda Tasarımı Teknolojileri ve Bilişim Teknolojileri yüksek olduğunu görülmektedir.

H_7 hipotezi yorumlanırken bütünsel olarak bakıldığında; “**H₇**: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördüğü alan/dal türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.” kabul edilmiştir. Alt boyutlar ayrı ayrı incelendiğinde bilgi, fayda ve etki boyutlarında öğrencilerin öğrenim gördükleri alan dal türü açısından fark olduğu tespit edilmiştir.

4.8. Öğrenim gördüğü bölüme göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi

Araştırmanın formüle edilerek test edilecek hipotezi aşağıdaki gibidir:

H₈: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördüğü bölüme göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{8A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü bölüme göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{8B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü bölüme göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{8C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin öğrenim gördüğü bölüme göre anlamlı bir farklılık vardır.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği ve alt boyutları ile öğrencilerin bölüm değişkenine göre karşılaştırılmasına dair tek yönlü varyans analizi(ANOVA), Post-Hoc analizleri de dikkate alınarak oluşan analiz sonuçları Tablo 4. 10. da gösterilmiştir.

Tablo 4. 10. Öğrenim Gördüğü Bölüme Göre Analiz Sonuçları

Alt boyut	Bölüm	N	Ort.	S.S.		K.T.	S.D.	K.O.	F	p	Fark
Bilgi	Sözel	25	3,4740	0,90670	Gruplar Arası	5,543	4	1,386	1,714	0,145	-
	Eşit Ağırlık	103	3,5495	0,86485	Grup İçi	963,035	1191	0,809			
	Sayısal	145	3,6893	0,82340	Toplam	968,577	1195				
	Dil	8	3,8625	0,47641							
	Bölüm yok	915	3,4993	0,91653							
	Toplam	1196	3,5286	0,90029							
Fayda	Sözel	25	3,3538	0,96410	Gruplar Arası	2,252	4	0,563	0,636	0,637	-
	Eşit Ağırlık	103	3,5467	0,85311	Grup İçi	1054,937	1191	0,886			
	Sayısal	145	3,6080	0,84816	Toplam	1057,189	1195				
	Dil	8	3,5192	0,95702							
	Bölüm yok	915	3,4984	0,96344							
	Toplam	1196	3,5130	0,94057							
Etki	Sözel	25	3,5300	1,02016	Gruplar Arası	3,681	4	0,920	0,960	0,429	-
	Eşit Ağırlık	103	3,5752	1,07120	Grup İçi	1141,659	1191	0,959			
	Sayısal	145	3,7069	0,86620	Toplam	1145,340	1195				
	Dil	8	4,1563	0,61872							
	Bölüm yok	915	3,6227	0,98618							
	Toplam	1196	3,6304	0,97900							
Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği	Sözel	25	3,4468	0,87821	Gruplar Arası	3,407	4	0,852	1,156	0,329	-
	Eşit Ağırlık	103	3,5536	0,77664	Grup İçi	877,546	1191	0,737			
	Sayısal	145	3,6669	0,76558	Toplam	880,954	1195				
	Dil	8	3,8110	0,56629							
	Bölüm yok	915	3,5231	0,88190							
	Toplam	1196	3,5435	0,85860							

Ölçek planlaması sırasında maddeye dair beklenen veri, Mesleki Teknik Anadolu Lisesi öğrencileri ile diğer türlerdeki okulların farklı bölümlerdeki öğrencilerin karşılaştırılması için kullanılmasıdır. Tablo 4. 10. incelendiğinde Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinin alt boyutları açısından; bilgi, fayda ve etki boyutlarının her biri anlamlı düzeyde ($p<0,05$) farklılaşmıştır. Bu durum H_{8A} , H_{8B} ve H_{8C} hipotezlerinin desteklendiğini göstermektedir. Bilgi, fayda ve etki alt boyutlarında farklılaşma ortalamalar incelendiğinde, MTAL öğrencilerinin; akademik okulların sayısal bölümlerinde öğrenim gören öğrencileri ve akademik okulların 9. ve 10.sınıf öğrencilerine göre farklılaştığı, alt boyutlar özelinde farkındalık düzeyinin düşük olduğu tespit edilmiştir.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından ise; alt boyutlarda gerçekleşen anlamlı düzeydeki farklılaşma ölçeğin tamamı için de gerçekleşmiştir ($p<0,05$). Bu durum H_8 hipotezinin desteklendiğini göstermektedir. Mesleki teknik Anadolu Lisesi öğrencileri ile akademik okul türlerindeki sayısal bölüm öğrencileri ve akademik okul türlerindeki 9. ve 10. Sınıf öğrencilerine göre farklılaştığı, sayısal bölüm öğrencileri ile 9. ve 10. Sınıf öğrencilerinin farkındalık düzeyinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

H₈ hipotezi yorumlanırken bütünsel olarak bakıldığında; “**H₈**: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördüğü bölüme göre anlamlı bir farklılık vardır.” kabul edilmiştir. Alt boyutlar ayrı ayrı incelendiğinde bilgi, fayda ve etki boyutlarında öğrencilerin öğrenim gördükleri bölüm açısından fark olduğu tespit edilmiştir.

4.9. Tablet/telefon/bilgisayar kullanımına göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi

Araştırmanın formüle edilerek test edilecek hipotezi aşağıdaki gibidir:

H₉: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanımına göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{9A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanımına göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{9B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanımına göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{9C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanımına göre anlamlı bir farklılık vardır.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği ve alt boyutları ile öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanımı değişkenine göre karşılaştırılmasına dair bağımsız örneklem T testi analiz sonuçları Tablo 4. 11’ de gösterilmiştir.

Tablo 4. 11. Tablet/Telefon/Bilgisayar Kullanımına Göre Analiz Sonuçları

Tablet Tel Varmı		N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Bilgi	Evet	1149	3,5305	0,90148	1194	0,370	0,711
	Hayır	47	3,4809	0,87877			
Fayda	Evet	1149	3,5130	0,94136	49,923	0,005	0,996
	Hayır	47	3,5123	0,93116			
Etki	Evet	1149	3,6389	0,98108	50,453	1,587	0,119
	Hayır	47	3,4229	0,91208			
Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği	Evet	1149	3,5461	0,85869	49,797	0,519	0,606
	Hayır	47	3,4795	0,86314			

Tablo 4. 11. incelendiğinde Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinin alt boyutları açısından; bilgi, fayda ve etki alt boyutlarında tablet/telefon/bilgisayar kullanımı anlamlı düzeyde ($p>0,05$) farklılaşmamıştır. Bu durum H_{9A}, H_{9B}, ve H_{9C} hipotezlerinin desteklenmediğini göstermektedir. Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından ise; aynı şekilde tablet/telefon/bilgisayar kullanımı anlamlı düzeyde ($p>0,05$) farklılaşmamıştır. Bu

durum H₉ hipotezinin desteklenmediğini göstermektedir. Tablet/telefon/bilgisayar kullanımının ortalamalarına bakıldığında tablet/telefon/bilgisayar kullananların farkındalık düzeylerinin yüksek olduğu görülmektedir.

H₉ hipotezi yorumlanırken bütünsel olarak bakıldığında; “**H₉**: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanımına göre anlamlı bir farklılık vardır.” ret edilmiştir. Alt boyutlar ayrı ayrı incelendiğinde bilgi, fayda ve etki boyutlarında öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanımı açısından fark olmadığı tespit edilmiştir.

4.10. Tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresine göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi

Araştırmanın formüle edilerek test edilecek hipotezi aşağıdaki gibidir:

H₁₀: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{10A}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **bilgi boyutunda** öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{10B}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **fayda boyutunda** öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık vardır.

H_{10C}: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği **etki boyutunda** öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık vardır.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği ve alt boyutları ile öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresi değişkenine göre karşılaştırılmasına dair tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Post-Hoc analizleri de dikkate alınarak oluşan analiz sonuçları Tablo 4. 12’ de gösterilmiştir.

Tablo 4. 12. Tablet/Telefon/Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Analiz Sonuçları

Alt boyut	Süre	N	Ort.	S.S.		K.T.	S.D.	K.O.	F	p	Fark
Bilgi	1 saatten az	86	3,3884	0,91554	Gruplar Arası	14,446	4	3,611	4,508	0,001	3-5
	1-2 saat	334	3,4913	0,88008	Grup İçi	954,132	1191	0,801			4-5
	3-4 saat	483	3,6244	0,84798	Toplam	968,577	1195				
	5-6 saat	181	3,5688	0,88845							
	7 saat ve üzeri	112	3,2688	1,10806							
	Toplam	1196	3,5286	0,90029							
Fayda	1 saatten az	86	3,3327	0,97804	Gruplar Arası	16,153	4	4,038	4,620	0,001	3-5
	1-2 saat	334	3,4940	0,91170	Grup İçi	1041,036	1191	0,874			4-5
	3-4 saat	483	3,6017	0,88071	Toplam	1057,189	1195				
	5-6 saat	181	3,5708	0,99208							
	7 saat ve üzeri	112	3,2321	1,09016							
	Toplam	1196	3,5130	0,94057							
Etki	1 saatten az	86	3,3663	1,04156	Gruplar Arası	17,772	4	4,443	4,693	0,001	1-3
	1-2 saat	334	3,5531	0,94816	Grup İçi	1127,568	1191	0,947			1-4
	3-4 saat	483	3,7272	0,94170	Toplam	1145,340	1195				
	5-6 saat	181	3,7417	0,96309							
	7 saat ve üzeri	112	3,4665	1,12943							
	Toplam	1196	3,6304	0,97900							
Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği	1 saatten az	86	3,3664	0,89571	Gruplar Arası	14,979	4	3,745	5,150	0,000	3-5
	1-2 saat	334	3,5042	0,84223	Grup İçi	865,975	1191	0,727			4-5
	3-4 saat	483	3,6373	0,80735	Toplam	880,954	1195				
	5-6 saat	181	3,6032	0,85925							
	7 saat ve üzeri	112	3,2957	1,01564							
	Toplam	1196	3,5435	0,85860							

Tablo 4. 12. incelendiğinde Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinin alt boyutları açısından; bilgi, fayda ve etki boyutlarının her biri anlamlı düzeyde ($p < 0,05$) farklılaşmıştır. Bu durum H_{10A} , H_{10B} ve H_{10C} hipotezlerinin desteklendiğini göstermektedir. Bilgi alt boyutunda farklılaşan gruplar, tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresi 3-4 saat, 5-6 saat ile 7 saat ve üzeri olan öğrencilerden oluşmaktadır. Farkındalık düzeyi, tablet/telefon/bilgisayarı 3-4 saat aralığında kullananlar, 7 saat ve üzeri kullananlardan, 5-6 saat kullananlar ise 7 saat ve üzeri kullananlardan yüksektir. Etki alt boyutunda farklılaşan gruplar, tablet/telefon/bilgisayarı 3-4 saat ve 5-6 saat ile 1 saatten az kullanan öğrencilerden oluşmaktadır. Farkındalık düzeyi tablet/telefon/bilgisayarı 3-4 saat ve 5-6 saat aralığında kullananlar 1 saatten az kullananlardan yüksektir. Fayda alt boyutunda farklılaşan gruplar, bilgi alt boyutunda olduğu gibi tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresi 3-4 saat, 5-6 saat ile 7 saat ve üzeri olan öğrencilerden oluşmaktadır. Farkındalık düzeyi, tablet/telefon/bilgisayarı 3-4 saat aralığında kullananlar, 7 saat ve üzeri kullananlardan, 5-6 saat kullananlar ise 7 saat ve üzeri kullananlardan yüksektir.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından ise; alt boyutlarda gerçekleşen anlamlı düzeydeki farklılaşma ölçeğin tamamı için de gerçekleşmiştir ($p<0,05$). Bu durum H_{10} hipotezinin desteklendiğini göstermektedir. Tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresi 3-4 saat, 5-6 saat ile 7 saat ve üzeri olan öğrencilerin farklılaştığı, tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresi 3-4 saat ve 5-6 saat olan öğrencilerin farkındalık düzeyi, 7 saat ve üzeri olan öğrencilerden farkındalık düzeyinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir

H_{10} hipotezi yorumlanırken bütünsel olarak bakıldığında; “**H₁₀**: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık vardır.” kabul edilmiştir. Alt boyutlar ayrı ayrı incelendiğinde bilgi, fayda ve etki boyutlarında öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresi açısından fark olduğu tespit edilmiştir.

4.11. Dijital dönüşüm bilgi kaynağı durumuna göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi

Araştırmanın formüle edilerek test edilecek hipotezi aşağıdaki gibidir:

H₁₁: Öğrencilerin dijital dönüşüm ile ilgili bilgi kaynaklarına göre anlamlı bir farklılık vardır.

Öğrencilerin dijital dönüşüm ile ilgili bilgi kaynaklarına göre değerlendirilmesi, işaretlenen seçenekler açısından işaretlenme sayıları dikkate alınarak oluşan analiz sonuçları Tablo 4. 13’ de gösterilmiştir.

Tablo 4. 13. Dijital Dönüşüm Bilgi Kaynağı Durumuna Göre Analiz Sonuçları

	Sınıf	Sosyal	İnternet	Arkadaş	Tv-Gazete-	Panel-	Herhangi	Toplam
	Ortamı	Medya	Sitesi	Ortamı	Dergi	Seminer	bir bilgi	edinmedim
Cevaplayan N	310	655	507	284	193	45	230	2224
Yüzdelik	13,9%	29,5%	22,8%	12,8%	8,7%	2,0%	10,3%	100,0%

N=1196

Yapılan çalışmada ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerden, dijital dönüşüm ile ilgili bilgi edindikleri kaynakları işaretlemeleri beklenmiş ve edinilen bilgi kaynaklarını ortaya koymuşlardır. Madde bir öğrencinin birden fazla seçeneği işaretleyebileceği şekilde düzenlenmiştir. Düzenlenmiş olan madde çoklu yanıt verilebildiğinden N sayısı örneklem hacmini aşmaktadır.

Maddeyle ilgili yapılan değerlendirmede “Herhangi bir bilgi edinmedim” seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 10,3 düzeyinde, “Panel- Seminer” olarak işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 2, “Tv-Gazete-Dergi” olarak işaretleyen öğrenci sayısının oranı %

8,7, “Arkadaş Ortamı” olarak işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 12,8, “İnternet Sitesi” olarak işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 22,8, “Sosyal Medya” olarak işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 29,5, “Sınıf Ortamı” olarak işaretleyen öğrenci sayısının oranı ise % 13,9 olarak gerçekleşmiştir. Seçenekler arasında yer alan “Sosyal Medya” % 29,5 oranıyla en fazla işaretlenen, “Panel Seminer” ise % 2 oranıyla en az işaretlenmiştir. Bu oranlar dikkate alındığında, “Sınıf ortamı”, “Tv Gazete Dergi” ve “Panel Seminer”, “Sosyal Medya”, “İnternet Sitesi”, “Arkadaş Ortamı” seçeneğini işaretleyenlerin oranı % 89,7, “Herhangi bir bilgi edinmedim” seçeneğini işaretleyenlerin toplam oranı ise % 10,3 düzeyinde gerçekleşmiştir. Bu oranlar göz önünde bulundurulduğunda H_{11} hipotezinin desteklendiğini göstermektedir.

4.12. Dijital dönüşüm çalışmalarında haberdarlık durumuna göre dijital dönüşüm içerik farkındalığı analizi

Araştırmanın formüle edilerek test edilecek hipotezi aşağıdaki gibidir:

H₁₂: Öğrencilerin dijital dönüşüm ile ilgili kurumlarca gerçekleştirilen faaliyet ve etkinliklerden haberdar olma durumuna göre anlamlı bir farklılık vardır.

Öğrencilerin dijital dönüşüm ile ilgili bilgi kaynaklarına göre değerlendirilmesi, işaretlenen seçenekler açısından işaretlenme sayıları dikkate alınarak oluşan analiz sonuçları Tablo 4. 14’ da gösterilmiştir.

Tablo 4. 14. Dijital Dönüşüm Çalışmalarında Haberdarlık Durumuna Göre Analiz Sonuçları

	BTK Akademi	Bir Milyon İstihdam	Bilim Merkezleri	Teknofest	M.E.B. Robot Yarışması	Hiçbirinden Haberim Yok.	Toplam
Cevaplayan N	71	77	324	548	325	463	1808
Yüzdelik	3,9%	4,3%	17,9%	30,3%	18,0%	25,6%	100,0%

N=1196

Yapılan çalışmada ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerden, dijital dönüşüm ile ilgili kamu kurumlarınca gerçekleştirilen faaliyet ve etkinliklerden haberdar olma durumunu işaretlemeleri beklenmiş ve belirlenen faaliyet ve etkinlikleri işaretleyerek ortaya koymuşlardır. Madde bir öğrencinin birden fazla seçeneği işaretleyebileceği şekilde düzenlenmiştir. Düzenlenmiş olan madde çoklu yanıt verilebildiğinden N sayısı örneklem hacmini aşmaktadır.

Maddeyle ilgili yapılan değerlendirmede; “Hiçbirinden Haberim Yok” seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 25,6, “Teknofest” seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısının

oranı % 30,3, “Milli Eğitim Bakanlığı Robot Yarışması” seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 18, “Bilim Merkezleri” seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 17,9, “Bir Milyon İstihdam” seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 4,3, “BTK Akademi” seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 3,9 düzeyinde gerçekleşmiştir. Seçenekler arasında yer alan “Teknofest” % 30,3 oranıyla en fazla işaretlenen, “BTK Akademi” ise % 3,9 oranıyla en az işaretlenmiştir. “Hiçbirinden Haberim Yok” seçeneğini işaretleyen 463 öğrenci başka bir seçenek işaretlemediğinden bu öğrenciler seçeneklerde yer alan dijital dönüşüm etkinlik ve faaliyetlerinden herhangi bir bilgi sahibi olmadıklarını belirtmişlerdir. Bu oranlar göz önünde bulundurulduğunda, H₁₂ hipotezinin desteklendiğini göstermektedir.

4.13. Hipotezlerin kabul/ret durumu

Yapılan araştırmaya dair formüle edilen hipotezlerin desteklenme durumları Tablo 4. 15’ de gösterilmiştir.

Tablo 4. 15. Hipotezlerin Desteklenme Durumu

Hipotezler	Kabul/ Ret
H ₁ : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçeye göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{1A} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği bilgi boyutunda öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçeye göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{1B} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği fayda boyutunda öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçeye göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{1C} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği etki boyutunda öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçeye göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H ₂ : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık vardır.	Ret
H _{2A} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği bilgi boyutunda öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık vardır.	Ret
H _{2B} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği fayda boyutunda öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık vardır.	Ret
H _{2C} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği etki boyutunda öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H ₃ : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık vardır.	Ret
H _{3A} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği bilgi boyutunda öğrencilerin yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık vardır.	Ret
H _{3B} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği fayda boyutunda öğrencilerin yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık vardır.	Ret
H _{3C} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği etki boyutunda öğrencilerin yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H ₄ : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{4A} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği bilgi boyutunda öğrencilerin sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{4B} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği fayda boyutunda öğrencilerin sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{4C} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği etki boyutunda öğrencilerin sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul

Tablo 4. 15. Hipotezlerin Desteklenme Durumu (Devamı)

H5: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{5A} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği bilgi boyutunda öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{5B} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği fayda boyutunda öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{5C} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği etki boyutunda öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H6: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördüğü program türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{6A} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği bilgi boyutunda öğrencilerin öğrenim gördüğü program türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{6B} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği fayda boyutunda öğrencilerin öğrenim gördüğü program türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{6C} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği etki boyutunda öğrencilerin öğrenim gördüğü program türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H7: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördüğü alan/dal türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{7A} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği bilgi boyutunda öğrencilerin öğrenim gördüğü alan/dal türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{7B} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği fayda boyutunda öğrencilerin öğrenim gördüğü alan/dal türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{7C} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği etki boyutunda öğrencilerin öğrenim gördüğü alan/dal türüne göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H8: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin öğrenim gördüğü bölüme göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{8A} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği bilgi boyutunda öğrencilerin öğrenim gördüğü bölüme göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{8B} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği fayda boyutunda öğrencilerin öğrenim gördüğü bölüme göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{8C} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği etki boyutunda öğrencilerin öğrenim gördüğü bölüme göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H9: Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanımına göre anlamlı bir farklılık vardır.	Ret
H _{9A} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği bilgi boyutunda öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanımına göre anlamlı bir farklılık vardır.	Ret
H _{9B} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği fayda boyutunda öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanımına göre anlamlı bir farklılık vardır.	Ret
H _{9C} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği etki boyutunda öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanımına göre anlamlı bir farklılık vardır.	Ret
H ₁₀ : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinde öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{10A} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği bilgi boyutunda öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{10B} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği fayda boyutunda öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H _{10C} : Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği etki boyutunda öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H ₁₁ : Öğrencilerin dijital dönüşüm ile ilgili bilgi kaynaklarına göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul
H ₁₂ : Öğrencilerin dijital dönüşüm ile ilgili kurumlarca gerçekleştirilen faaliyet ve etkinliklerden haberdar olma durumuna göre anlamlı bir farklılık vardır.	Kabul

Yapılan analizler sonucu oluşan Tablo 4.17. incelendiğinde, H₁, H₄, H₅, H₆, H₇, H₈, H₁₀, H₁₁, H₁₂ hipotezleri desteklenerek kabul edilmiş, H₂, H₃, H₉ desteklenmeyerek ret edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde sonuç ve öneriler aktarılacaktır.

5.1. Sonuçlar

Çalışmanın, Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinin geliştirilmesi ve uygulanması sürecine ait sonuçlar bu bölümde ortaya konulacaktır.

5.1.1 Ölçek bakımından sonuçlar

Yapılan çalışmanın ilk amacı olan, Bilecik ilinde ortaöğretim seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin dijital dönüşüm içeriklerine dair ölçek geliştirilmesi ile ilgili aşamalar izlenmiş, sonuçlar aktarılmıştır. Bu bakımdan yapılan çalışmada gerekli literatür taranarak dijital dönüşüm ile ilgili oluşan kategori ve anahtar sayılabilecek kavramlar vasıtasıyla ölçeğin maddelerine temel oluşturulmuştur. Kavramlar maddeleştirilmek suretiyle 79 maddeden oluşan madde havuzu oluşturulmuştur. Madde havuzu konusunda uzman kişilerin değerlendirmesinden sonra 50 maddeye düşürülmüştür. Ölçek haline getirilmesi bakımından maddelerin 5' li likert tipinde düzenlemesi yapılmıştır. Pilot uygulama ile maddelerin anlam ve dil bakımından öğrenci önerilerine göre ölçeğe son hali verilmiş, kapsam geçerliliği sağlanmış olarak taslak uygulanmıştır. Oluşan verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiş ve normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Oluşan verilerin güvenilirlik analizi sonucu bir madde gerekli şartları sağlamadığından formdan çıkarılmıştır. Örneklemden elde edilen veriler yapı geçerliliğinin ortaya konulabilmesi için faktör analizine tabi tutularak açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri uygulanmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonucu 42 maddeden ve 3 faktörden oluşan ve toplam varyansın % 65,107' sini açıklayabilme kabiliyetine sahip yapı olduğu tespit edilmiştir. Oluşan yapıda 1. faktör “Bilgi”, 2. faktör “Fayda”, 3. faktör ise “Etki” olmak üzere 3 faktöre dair veriler iç tutarlılıklarının tespiti açısından güvenilirlik analizinin tekrarıyla güvenilirlik doğrulanmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonucu oluşan ölçek, doğrulayıcı faktör analizine tabi tutularak uyum indeksleri incelenmiştir. Uyum iyiliği indeksleri gösterdiği değerler doğrultusunda faktör yapısı doğrulanmış, uyumlu ve geçerli bir ölçek olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin son hali 3 faktör altında toplanan 41 maddeden olduğu belirlenmiş ve güvenilirlik açısından Cronbach's Alfa (CA), Construct Reability (CR) ve Average Variance Extracted (AVE) değerleri incelenmiştir.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği, (Ek-C)' de gösterilen Bilgi (Faktör 1), Fayda (Faktör 2), Etki (Faktör 3) olmak üzere 3 faktörden, Bilgi (20), Fayda (13), Etki (8)

faktörlerinde toplam 41 madde barındıran, faktör yapısı doğrulanmış, uyumlu, geçerli ve güvenilir bir ölçektir.

5.1.2. Ölçeğin uygulaması bakımından sonuçlar

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeğinin demografik özelliklere göre ürettiği sonuçların her biri aşağıya aktarılmıştır.

İlçe durumuna göre yapılan analizler sonucunda Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından farklılaşma Bilecik ili Merkez ilçe, Bozüyük ve Söğüt ilçelerinin Gölpazarı ve Pazaryeri ilçeleriyle gerçekleşmiştir. Bu durum H₁ hipotezinin desteklendiğini göstermektedir. Analizdeki anlamlı farklılaşma Merkez, Bozüyük ve Söğüt ilçelerindeki öğrencilerin Gölpazarı ve Pazaryeri ilçelerindeki öğrencilere göre farkındalık düzeylerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Cinsiyet durumuna göre yapılan analizler sonucunda Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği anlamlı düzeyde farklılaşma gerçekleşmemiştir. Bu durum H₂ hipotezinin desteklenmediğini göstermektedir. Ancak alt boyutları bakımından sadece etki boyutunda desteklenmiştir. Model bütünsel olarak düşünüldüğünde bu durumun sebebi moderatör bir etki olabileceği ve gelecek çalışmalarda bu konu üzerine araştırma yapılabileceği düşünülmektedir.

Yaş durumuna göre yapılan analizler sonucunda Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından yaş grupları arasında anlamlı düzeyde farklılaşma gerçekleşmemiştir. Bu durum H₃ hipotezinin desteklenmediğini göstermektedir. Ancak alt boyutları bakımından sadece etki boyutunda desteklenmiştir. Model bütünsel olarak düşünüldüğünde bu durumun sebebi moderatör bir etki olabileceği ve gelecek çalışmalarda bu konu üzerine araştırma yapılabileceği düşünülmektedir.

Öğrenim gördüğü sınıf seviyesi durumuna göre yapılan analizler sonucunda Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından, anlamlı düzeyde farklılaşma gerçekleşmiştir. Bu durum H₄ hipotezinin desteklendiğini göstermektedir Farklılaşma, 10. sınıf, 11. sınıf ve 12. sınıf seviyelerinde gerçekleşmiş, 10. sınıf öğrencilerinin farkındalık düzeyleri diğer sınıf seviyelerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir

Öğrenim gördüğü okul türü durumuna göre yapılan analizler sonucunda Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından, okul türleri arasında anlamlı düzeyde farklılaşma gerçekleşmiştir. Bu durum H₅ hipotezinin desteklendiğini göstermektedir. Farklılaşma, Anadolu Lisesi, Proje Anadolu Lisesi, Özel Anadolu Lisesi, Fen Lisesi ve Proje Anadolu İmam Hatip Lisesi ile Mesleki Teknik Anadolu Lisesi ve Anadolu İmam Hatip Lisesi grubu arasında gerçekleşmiştir. Anadolu Lisesi, Proje Anadolu Lisesi, Özel Anadolu Lisesi,

Fen Lisesi öğrencilerinin farkındalıkları, Mesleki Teknik Anadolu Lisesi ve Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Proje Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencilerinin farkındalıkları Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Öğrenim gördüğü program türü durumuna göre yapılan analizler sonucunda Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından anlamlı düzeyde farklılaşma gerçekleşmiştir. Bu durum H₆ hipotezinin desteklendiğini göstermektedir. Anadolu meslek programı ile Anadolu teknik programlarında öğrenim gören öğrencilerden Anadolu teknik programda öğrenim gören öğrencilerin farkındalık düzeylerinin yüksek olduğunu görülmektedir.

Öğrenim gördüğü Alan/dal türü durumuna göre yapılan analizler sonucunda Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından, anlamlı düzeyde farklılaşma gerçekleşmiştir. Bu durum H₇ hipotezinin desteklendiğini göstermektedir. Anadolu teknik programına dahil olan Elektrik-Elektronik Teknolojisi (Atp) alan/dalı ile anadolu meslek programına dahil olan Moda Tasarımı Teknolojileri ve Bilişim Teknolojileri alan/dalında öğrenim gören öğrencilerin farkındalık düzeyleri diğer öğrencilere göre, bu alan dallarda öğrenim gören öğrencilerde kendi aralarında farkındalık düzeyleri sırasıyla Elektrik-Elektronik Teknolojisi (Atp), Moda Tasarımı Teknolojileri ve Bilişim Teknolojileri yüksek olduğunu görülmektedir.

Öğrenim gördüğü bölüm türü durumuna göre yapılan analizler sonucunda Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından, anlamlı düzeyde farklılaşma gerçekleşmiştir. Bu durum H₈ hipotezinin desteklendiğini göstermektedir. Mesleki teknik Anadolu Lisesi öğrencileri ile akademik okul türlerindeki sayısal bölüm öğrencileri ve akademik okul türlerindeki 9. Ve 10. Sınıf öğrencilerine göre farklılaştığı, sayısal bölüm öğrencileri ile 9. Ve 10. Sınıf öğrencilerinin farkındalık düzeyinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanımı durumuna göre yapılan analizler sonucunda Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından tablet/telefon/bilgisayar kullanımı anlamlı düzeyde farklılaşmamıştır. Bu durum H₉ hipotezinin desteklenmediğini göstermektedir.

Öğrencilerin tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresi durumuna göre yapılan analizler sonucunda Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği açısından anlamlı düzeyde farklılaşma gerçekleşmiştir. Bu durum H₁₀ hipotezinin desteklendiğini göstermektedir. Tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresi 3-4 saat, 5-6 saat ile 7 saat ve üzeri olan öğrencilerin farklılaştığı, tablet/telefon/bilgisayar kullanım süresi 3-4 saat ve 5-6 saat olan öğrencilerin farkındalık düzeyi, 7 saat ve üzeri olan öğrencilerden farkındalık düzeyinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin dijital dönüşüm ile ilgili bilgi kaynakları durumuna göre yapılan analizlerde; “Herhangi bir bilgi edinmedim” seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 10,3 düzeyinde, “Panel- Seminer” olarak işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 2, “Tv-Gazete-Dergi” olarak işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 8,7, “Arkadaş Ortamı” olarak işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 12,8, “İnternet Sitesi” olarak işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 22,8, “Sosyal Medya” olarak işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 29,5, “Sınıf Ortamı” olarak işaretleyen öğrenci sayısının oranı ise % 13,9 olarak gerçekleşmiştir. Seçenekler arasında yer alan “Sosyal Medya” % 29,5 oranıyla en fazla işaretlenen, “Panel Seminer” ise % 2 oranıyla en az işaretlenmiştir. Bu oranlar dikkate alındığında, “Sınıf ortamı”, “Tv Gazete Dergi” ve “Panel Seminer”, “Sosyal Medya”, “İnternet Sitesi”, “Arkadaş Ortamı” seçeneğini işaretleyenlerin oranı % 89,7, “Herhangi bir bilgi edinmedim” seçeneğini işaretleyenlerin toplam oranı ise % 10,3 düzeyinde gerçekleşmiştir. Bu oranlar göz önünde bulundurulduğunda H₁₁ hipotezinin desteklendiğini göstermektedir.

Öğrencilerin dijital dönüşüm ile ilgili kurumlarca gerçekleştirilen faaliyet ve etkinliklerden haberdar olma durumuna göre yapılan analizlerde; “Hiçbirinden Haberim Yok” seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 25,6, “Teknofest” seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 30,3, “Milli Eğitim Bakanlığı Robot Yarışması” seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 18, “Bilim Merkezleri” seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 17,9, “Bir Milyon İstihdam” seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 4,3, “BTK Akademi” seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısının oranı % 3,9 düzeyinde gerçekleşmiştir. Seçenekler arasında yer alan “Teknofest” % 30,3 oranıyla en fazla işaretlenen, “BTK Akademi” ise % 3,9 oranıyla en az işaretlenmiştir. “Hiçbirinden Haberim Yok” seçeneğini işaretleyen 463 öğrenci başka bir seçenek işaretlemediğinden bu öğrenciler seçeneklerde yer alan dijital dönüşüm etkinlik ve faaliyetlerinden herhangi bir bilgi sahibi olmadıklarını belirtmişlerdir. Bu oranlar göz önünde bulundurulduğunda, H₁₂ hipotezinin desteklendiğini göstermektedir.

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği, ortaöğretim seviyesinde öğrenim gören öğrencilere uygulandığında ortaya çıkmış olan ortalama (N=1196, 3,543:”Katılıyorum”, ”Yüksek”) değerlendirildiğinde, öğrencilerin farkındalık düzeyi “Yüksek” aralığında çıkmıştır. “Vasat” aralığı için tanımlanan 2,60 ile 3,40’ ın çok üzerine çıkamamış, “Yüksek” aralığı için tanımlanan 3,40 ile 4,20’ nin ilk kısımlarında yer almasından dolayı öğrencilerin yeterli düzeyde farkındalığa sahip olmadığı çıkarımı yapılabilir. Etki (N=1196; Ortalama:3,630) boyutunda gerçekleşen ortalamanın, Bilgi (N=1196; Ortalama: 3,529) boyutunun ve Fayda (N=1196; 3,513) boyutunun üzerinde olması, ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin dijital

dönüşümün etkileri hakkında bilgi ve fayda boyutuna göre farkındalıklarının daha fazla olduğunu göstermektedir.

5.2. Öneriler

Araştırma sonuçları değerlendirilerek uygulayıcılar, araştırmacılar ve politika geliştiriciler için öneriler geliştirilmiştir. Bu öneriler 3 başlık altında toplanarak sunulmuştur.

5.2.1. Uygulayıcılar için öneriler

Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği, ortaöğretim seviyesindeki öğrencilere uygulanarak farkındalık düzeyleri belirlenebilir. Ortaöğretim seviyesindeki okullarda yapılacak çalışmalara yön vermesinin temelini oluşturabilir. Yapılacak farkındalık düzeyi belirleme çalışmaları sonrası okul yönetimlerince öğrenci, veli ve öğretmenlere yönelik belirlenecek kurs, seminer, panel gibi çalışmalara yön verebilir.

5.2.2. Araştırmacılar için öneriler

Ortaöğretim seviyesindeki öğrencileri için geliştirilen Dijital Dönüşüm İçerik Farkındalığı Ölçeği başka bir ilde ya da ortaöğretimde belirli bir seviye ya da temel eğitimin 2. Kademesi içinde uygulanabilir. Literatür incelendiğinde ilk örnek olduğu düşünülen ölçek, farklı örneklem gruplarında yürütülecek çalışmalarda faktör yapısının korunup korunmadığı ortaya konulabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada kullanılan demografik özellikler dışında, farklı özellikler açısından analizler yapılabilir. Ayrıca nitel ve nicel çalışmaların bir araya getirilerek oluşturulduğu yeni çalışmalara temel oluşturulabilir.

Geliştirilmeye çalışılan ölçek ile 21. yüzyıl becerileri, dijital okuryazarlık, kariyer becerileri vb arasındaki ilişkiler incelenebilir.

Demografik özelliklere göre aşırı farklılık gösteren özel durumlar için yapılacak çalışmalara yön verebilir. Demografik özelliklere dair bulgularda oluşan moderatör etki, başka değişkenler açısından da incelenerek farklılaştığı durumlar araştırılabilir.

5.2.3. Politika geliştiriciler için öneriler

Yapılan araştırmada elde edilen bulgulardan, öğrencilerin büyük çoğunluğunun bilgi kaynağının, belirli bir otorite tarafından organize edilmemiş ortam ve organize edilmemiş bilgi kaynakları olduğu anlaşılmaktadır. Bu bakımdan, gelecekte, dijital dönüşümden olumsuz etkilenme düzeyinin daha az olması için toplumun tüm kesimlerine bu dönüşümün hızlı ve

güçlü toplumsal değişimlere sebep olacağı konusunda farkındalık ve bilgilendirme çalışmaları yapılması gerekmektedir.

Yapılan araştırmada elde edilen bulgular öğrencilerin sınıf ortamında edindikleri bilgilerin düşük düzeyde olduğunu göstermektedir. Sınıf ortamını etkileyen en önemli unsurun öğretmen olması, bilgi aktarımı ve rehber rol olmasından dolayı daha da önem kazanmaktadır. Bu bakımdan öğretmenlerin teknoloji ve dijitalleşmenin farkında olarak dijital dönüşüm ve içeriğiyle ilgili hizmet içi eğitim etkinlikleri düzenlenmesi, hayat boyu öğrenme etkinlikleri kapsamında da dijital dönüşüm ve içerikleri konusunda teşvik edici sistemler geliştirilmesi gerekmektedir.

Yapılan araştırmada elde edilen bulgular öğrencilerin öğrenim gördükleri ilçelerin sosyo-ekonomik düzeylerine göre farklılık olduğunu göstermektedir. Bu bakımdan eğitim faktörünün okul düzeyinde paydaşı veli ve genel anlamda ise toplumda, toplumsal değerlerin kaybedilmeden yeniçağa uygun farkındalıkların oluşturulması çalışmaları yapılması gerekmektedir.

Öğrencilerin dijital ortamlara ulaşım için kullandıkları cihazları kullanım sürelerinin çok yüksek olması durumunda araştırma konusu özelinde farkındalıklarının düşük olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin pandemi döneminde kendi sorumluluklarını daha fazla aldığı düşünüldüğünde, çevrimiçi eğitici, öğretici, oyunlaştırıcı ortamların hem okul, hem de hayat boyu öğrenme etkinlikleri için kullanılabilir şekilde hazırlanması öğrencilerin bilinçli farkındalık düzeylerini arttıracaktır. Oluşturulacak dijital ortamların Youtube, Twitter, Netflix benzeri platformlarla ilişkilendirilmesi kullanılabilirliğini ve güvenliğini artıracak tedbirler olarak düşünülebilir.

Yapılan araştırmada elde edilen bulgular öğrencilerin bilgi edinme kaynaklarındaki payın, düzensiz ve organize edilmemiş ortamların daha yüksek olduğunu görülmektedir. Bu bakımdan eğitim müfredatlarının, teknolojik değişimler ve dijital dönüşüm dikkate alınarak, teknik boyutlarıyla birlikte ahlaki ve etik boyutları da dikkate alınarak revize edilmesi gerekmektedir.

Düzenlenecek eğitim müfredatlarının öğrencilerde oluşturulması beklenen becerileri kapsayacak, aynı zamanda kariyer vizyonu da geliştirecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

Öğrencilerin dijital dönüşüm özelinde, kamu otoritelerince oluşturulan platform ve etkinliklerden haberdar olma düzeyleri yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir. Öğrencilerde beklenen temel becerilerin arasında olan soyut beceri takımının, ülkemiz özelinde sayısallaşma ve algoritmik düşünceye daha çok önem vererek yapılandırılması önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- Adalı, E.**, (2017). *Yapay Zeka*. İTÜ Vakfı Dergisi. Sayı 75.
- Akgül A., Akbaş H. E., & Taşkın-Gümüş A.** (2018). A Survey Of Student' Perceptions On Industry 4.0 İn A Large Public University İn Turkey. *Current Debates In Business Studies, IJOPEC Publication Limited, Londra*, 237- 247.
- Akman, A.** (2018). *Çatışma Yönetimi, İş Tatmini, Kariyer Tatmini, İş Performansı Ve İşten Ayrılma Niyeti Üzerine Bir Araştırma*. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Osmaniye.
- Al Jazeera** (2015). *Tesla' ya Otonom Sürüş Özelliği*. [Erişim: 20.03.2022, <http://www.aljazeera.com.tr/haber/teslaya-otonom-surur-ozelligi>]
- Altun, B., & Arslan, H.** (2021). 2000 Yılı Sonrası Doğan Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerileri İle Kariyer Planlaması Ve Teknoloji Yönelimleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.
- AUO Sözlük**, (2017). *Açık ve Uzaktan Öğrenme Sözlüğü*. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Sistemi. İnternet: <http://auosozluk.anadolu.edu.tr/>
- Anastasi, A.** (1982). *Psychological Testing*. (5th ed.) New York: Macmillan.
- Arnold, A. J., Keyel, J., Soysal, A., Kretser, M., Sagheb, S., & Rıkakıs, T.** (2021). Toward an Integrative Professional and Personal Competency-Based Learning Model for Inclusive Workforce Development.
- Arslan U., & Torun N.K.** (2020). Endüstri 4.0 Kapsamında Öğreten Fabrika Uygulamasının Mesleki Teknik Anadolu Liselerinde Araştırılması. *11. Uluslararası eğitim yönetimi Forumu* S. 127-145.
- Atalay, M., & Çelik, E.** (2017). Büyük Veri Analizinde Yapay Zekâ Ve Makine Öğrenmesi Uygulamaları. *Artificial Intelligence and Machine Learning Applications in Big Data Analysis*. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9(22), 155-172.
- Aynacı, İ.** (2020). *Dijital İkiz Ve Sağlık Uygulamaları*. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 3(1), 70-79.
- Bahar, E. ve Kaya, F.** (2013). Meslek Yüksekokulu Sosyal Programlar Öğrencilerinin Bilgi Teknolojileri Kullanımlarına Yönelik Tutumları. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 3 (1), 70-79.
- Banger, G.** (2016). *Endüstri 4.0 ve Akıllı İşletme*, Dorlion Yayınları, Eskişehir.

- Beyca, Ö. Faruk, G. Hançerlioğulları, ve Yazıcı İ.** (2018). Additive Manufacturing Technologies and Applications, Industry 4.0: Managing The Dijital Transformation, (Edt. A. Üstündağ ve E.Çevikcan) *Springer International Publishing*, Switzerland.
- Berryman, D.R.** (2012). *Augmented Reality: A Review*. Med. Ref. Serv. Q, 31, 212–218.
- Binkley, P. F.** (2003). *Predicting the Potential of Wearable Technology*. IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine, (May/June), 23–27.
- Bollen, K. A.** (1989). A New Incremental Fit Index For General Structural Equation Models. *Sociological methods & research*, 17(3), 303-316.
- Bonato, P.** (2010, August). Advances in wearable technology and its medical applications. In *2010 annual international conference of the IEEE engineering in medicine and biology* (pp. 2021-2024). IEEE.
- Brennen, S. & Kreiss, D.** (2014). *Digitalization and Digitization*, [Erişim: 02.04.2022, <http://culturedigitally.org/2014/09/digitalization-and-digitization/>]
- Brown, G. T.** (2006). Teachers' Conceptions Of Assessment: Validation Of An Abridged Version. *Psychological reports*, 99(1), 166-170.
- BTK Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu.** (2020a). *Giyilebilir Teknolojiler Raporu 2020*. [Erişim: 15.03.2022: <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/arastirma-raporlari/giyilebilir-teknolojiler-arastirma-raporu.pdf>]
- BTK Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu.** (2020b). *Akıllı Tarım*. [Erişim: 15.03.2022: <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/arastirma-raporlari/akilli-tarim.pdf>]
- BTK Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu.** (2020c). *Dünyada Ve Ülkemizde Sayısal Dönüşüm: Endüstri 4.0, Yapay Zekâ Ve Büyük Veriye İlişkin Gelişmeler*. [Erişim: 15.03.2022: <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/arastirma-raporlari/sayisal-donusum-rapor.pdf>]
- Buluş, M., Atan, A., & Erten Sarıkaya, H.** (2017). Etkili İletişim Becerileri: Bir Kavramsal Çerçeve Önerisi Ve Ölçek Geliştirme Çalışması.
- Bulut, E. & Akçacı T.** (2017). Endüstri 4.0 ve İnovasyon Göstergeleri Kapsamında Türkiye Analizi, *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 7, ss.50-72.
- Büyüköztürk, Ş.** (2002). Faktör Analizi: Temel Kavramlar Ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 32(32), 470-483.

Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (9. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*.(11. Baskı). Ankara: Pegem akademi

Büyüköztürk, Ş. (2020). *Data Analysis Handbook For Social Sciences Statistics, Research Pattern Spss Applications And Interpretation*. Pegem Academy.

Byrne, S. M., Allen, K. L., Lampard, A. M., Dove, E. R., & Fursland, A. (2010). The Factor Structure Of The Eating Disorder Examination İn Clinical And Community Samples. *International Journal of Eating Disorders*, 43(3), 260-265.

Campbell, M.M. (2015). *Digital Twins Made Tangible: The Bike Example*, [Erişim: 16. Mart 2022, https://www.iscoop.eu/internet-of-things-guide/industrial-internet-things-iiot-saving-costs-innovation/digitaltwins/#Digital_twins_made_tangible_the_bike_example].

Cansoy, R. (2018). Uluslararası Çerçvelere Göre 21.Yüzyıl Becerileri ve Eğitim Sisteminde Kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7 (4), 3112-3134.

Carmigniani, J., & Furht, B. (2011). Augmented Reality: An Overview, *Handbook of Augmented Reality*, (Edt:B. Furht), Springer Science+Business Media.

Chan, M., Estève, D., Fourniols, J.-Y., Escriba, C., & Campo, E. (2012). Smart Wearable Systems: Current Status And Future Challenges. *Artificial Intelligence İn Medicine*, 56(3), 137–56. doi:10.1016/j.artmed.2012.09.003

Child, D. (2006). *The Essentials Of Factor Analysis*. (3rd ed.). New York, NY: Continuum International Publishing Group.

Comrey, A. L. ve Lee, H. B. (1992). *A First Course in Factor Analysis*. New York: Psychology Press.

Coşkun, C. (2017). Bir Sergileme Yöntemi Olarak Artırılmış Gerçeklik . *Sanat ve Tasarım Dergisi* , (20) , 61-75 . DOI: 10.18603/sanatvetasarim.370723

Çevre, T. C., & Bakanlığı, Ş. (2020). *2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi Ve Eylem Planı*. Ankara. [Erişim: 15.05.2022, <https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/EylemPlanı.pdf>].

Çokluk, Ö., Sekercioglu, G., Büyükoztürk, Ş. (2010). Sosyal Bilimler İçin Çok Degiskenli İstatistik: Spss Ve Lisrel Uygulamaları. *Pegem Akademi*. Ankara.

Davutoğlu, N. A. (2020). Üçüncü Ve Dördüncü Sanayi Devrimleri Arasındaki Temel Ve Sistematik Farklılıkların Determinist Bir Yaklaşımla Analizi. *Management and Political Sciences Review*, 2(1), 176-194.

Dengiz, O. (2017). Endüstri 4.0: Üretimde kavram ve algı devrimi. *Makina Tasarım ve İmalat Dergisi*, 15(1), 38-45.

Doğru, B. N., & Meçik, O. (2018). Türkiye’de Endüstri 4.0’ın İşgücü Piyasasına Etkileri: Firma Beklentileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23, 1581-1606.

Drahoš, V., ve Martin, P. (2020). Knowledge of Students in relation to Industry 4.0 and New Technologies. *In Scientific Conference INPROFORUM* (p. 132).

Duman, M. Ç. (2020). *Endüstri 4.0 Teknoloji Bileşenlerinin Örgütsel Performansa Etkilerini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma*. (Doktora tezi), İnönü Üniversitesi, Malatya.

Durmuş, B., Yurtkoru, E. S., ve Çinko, M. (2013). Sosyal Bilimlerde SPSS’le Veri Analizi (5. Baskı). *Beta Yayıncılık*, İstanbul

Dursun, M. (2017). *Üniversite Öğrencilerinin Eğitimde Teknoloji Kullanımına İlişkin Tutumlarının Spor Ve Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Beden Eğitimi Ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dalı, (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Ege Bölgesi Sanayi Odası(EBSO). (2015). Sanayi 4.0. *Ege Bölgesi Sanayiciler Odası Araştırma Müdürlüğü*, İzmir.

Eginli, M. A. ve Nacaklı, Y. (2020). Uçak Bakım Eğitimlerinde Artırılmış Gerçeklik Kullanımının Değerlendirilmesi. *Journal of Aviation* , 4 (1) , 61-78 . DOI: 10.30518/jav.738367

El Naqa, I., & Murphy, M. J. (2015). What Is Machine Learning?. *In Machine Learning In Radiation Oncology* (pp. 3-11). Springer, Cham.

Er, M. B. (2019). *Makine Öğrenmesi İle Türk Müziğinde Duygu Analizi* (Yüksek Lisans Tezi). Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Esengün, M., & İnce, G. (2018). The Role Of Augmented Reality İn The Age Of Industry 4.0. *In Industry 4.0: Managing the digital transformation* (pp. 201-215). Springer, Cham.

Fırat, O. Z., & Fırat, S. Ü. (2017). Endüstri 4.0 Yolculuğunda Trendler Ve Robotlar. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 46(2), 211-223.

Fokkema, M., & Greiff, S. (2017). How Performing PCA And CFA On The Same Data Equals Trouble. *European Journal of Psychological Assessment*.

Fortune Business Insights(2021). Industry 4.0 Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, By Application (Industrial Automation, Smart factory, and Industrial IoT), By Vertical (Manufacturing, Energy & Utilities, Automotive, Oil and Gas, Aerospace and Defense, Electronics and Consumer Goods, and Others), and Regional Forecast, 2021-2028

Fukuyama, M. (2018). Society 5.0: Aiming For A New Human-Centered Society. *Japan Spotlight*, 27(Society 5.0), 47-50.

General Electric Türkiye GE.(2017). *Gebze’de Yeni Üretim Hattının Dijital İkizi Oluşturuldu*. [Erişim: 20 Mart 2022, <https://geturkiyeblog.com/gebzede-yeni-uretim-hattinin-dijital-ikizi-olusturuldu/>]

George, D., & Mallery, M. (2010). SPSS For Windows Step Bysstep: A Simple Guide And Reference.

Gersil, A. (2007). Üretim Sistemleri Ve Teknolojilerindeki Gelişmelerin Ve Küreselleşmenin Geleneksel Maliyet Muhasebesine Etkileri. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 62(04), 107-123.

Goldin, C. & L. Katz (2010), *The Race Between Education And Technology*, Belknap Press.

Gray, P. (2008). *A Brief History Of Education*. [Erişim: 15/05/2022, <http://www.psychologytoday.com/blog/freedom-learn/200808/brief-history-education>]

Günay, D. (2017). Teknoloji nedir? Felsefi bir yaklaşım. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (1), 163-166.

Günay, D., Öcal, A. & Öcalan, K. (2018). Sanayi Ve Sanayi Tarihi. *Mimar ve Mühendis Dergisi*, 31, 8-14 akt. Dördüncü Sanayi Devriminin Emek Piyasaları Üzerindeki Olası Etkilerinin İncelenmesi Ve Çözüm Önerileri. *Uluslararası Toplum Araştırması Dergisi*, 2071.

Gürbüz, S. & Şahin, F. (2015). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri (2. Baskı). *Ankara: Seçkin*.

Gürsaka1, N. (2017) Büyük Veri, 3. Basım, *Dora Yayıncılık*, Bursa

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). Multivariate Data Analysis. Englewood Cliff. *New jersey, USA*, 5(3), 207-2019.

Harman, H.H. (1976). *Modern Factor Analysis* (3rd ed. revised). Chicago, IL: University of Chicago Press.

Henson, R. K., & Roberts, J. K. (2006). Use Of Exploratory Factor Analysis İn Published Research: Common Errors And Some Comment On İmproved Practice. *Educational and Psychological measurement*, 66(3), 393-416.

Hill, H. (1993), *Die Neue Verwaltung Nachhaltige Entwickeln*, Die Öffentliche Verwaltung, Heft 2, Januar, s. 56'dan aktaran Ayşegül Kaplan (1997), Küresel Çevre Sorunları ve Politikaları, Mülkiyeliler Birliği Vakfı Yayınları Tezler Dizisi, Nu. 18, Ankara

Hobsbawm, E. (2008). Devrim Çağı, *Ankara, Dost Kitabevi*.

Hollander, G., Wagenmakers, E. J., Waldorp, L., & Forstmann, B. (2014). An Antidote To The İmager's Fallacy, Or How To İdentify Brain Areas That Are Limbo *PloS one*, 9(12), e115700.

IBM (2019). *Business Intelligence*. [Erişim: 26.02.2022, <https://www.ibm.com/analytics/business-intelligence/>]

IFR International Federation of Robotics (2021a). *Executive Summary World Robotics 2021 Industrial Robots*. [Erişim: 01.04.2022, https://ifr.org/img/worldrobotics/Executive_Summary_WR_Industrial_Robots_2021.pdf]

IFR International Federation of Robotics (2021b). *Presentation World Robotics Press Conference Extended Version*. [Erişim 01.04.2022, https://ifr.org/downloads/press2018/2021_10_28_WR_PK_Presentation_long_version.pdf]

IFR International Federation of Robotics (2021c). *About IFR*. [Erişim: 01.04.2022, <https://ifr.org/association>]

İçten T. & Bal G.(2017). Artırılmış Gerçeklik Üzerine Son Gelişmelerin ve Uygulamaların İncelenmesi., *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji*, 5(2), 111-136.

İnam, A. (2006). *Bilgi Toplumu ve Türkiye*. [Erişim 15.05.2022, <http://users.metu.edu.tr/phil/ahmet-inam/bilgi-toplumu.htm>]

İnsani Gelişme Vakfı (INGEV). (2021). *Özel Sektör Dijital Monitörü* [Erişim: 14.05.2022, https://ingev.org/dokuman/INGEV_Kobi_Dijital_Monitoru_Yerel_Firmalar.pdf]

Johanson, G. & Brooks, G. (2010) Initial Scale Development: Sample Size for Pilot Studies. *Educational and Psychological Measurement*, 70, 394-400. <http://dx.doi.org/10.1177/0013164409355692>

Johnson, P. (2009). The 21st Century Skills Movement. *Educational Leadership*, 67(1), 11.

Kaleci, D. , Tepe, T. & Tüzün, H. (2017). Üç Boyutlu Sanal Gerçeklik Ortamlarındaki Deneyimlere İlişkin Kullanıcı Görüşleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi* , 21 (3) , 669-689. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tsadergisi/issue/33038/325906>

Kapanaoğlu M., S. Abdalla, Ö. Gültekin, F. Er & H. Sönmez (2016). İşletme Analitiği, *Anadolu Üniversitesi Yayını, Eskişehir*.

Karakoyun, M., & Hacıbeyoğlu, M. (2014). Biyomedikal Veri Kümeleri İle Makine Öğrenmesi Sınıflandırma Algoritmalarının İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 16(48), 30-42.

Karamik, S., & Seker, U. (2015). İşletmelerde İş Güvenliğinin Verimlilik Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji*, 3(4), 575-584.

Kartal, M., & Bardakçı, S. (2018). SPSS Ve AMOS Uygulamalı Örneklerle Güvenirlilik Ve Geçerlik Analizleri. *Akademisyen Kitabevi: Ankara*.

Kaya, M. F. (2013). Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirme Çalışması. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (28), 175-193.

Keleş, Ö., (2007). *Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Çevre Eğitimi Aracı Olarak Ekolojik Ayak İzinin Uygulanması Ve Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kirmikil, M. & Ayduş, D. (2018), Arazi Toplulaştırma Projelerinin Kırsal Alanlarda Yakıt Giderlerine ve Tarımsal Mekanizasyona Etkisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat*

Fakültesi Dergisi, 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Özel Sayısı:31-42, 2018, ISSN 1304-9984

Klein, M. (2020). İşletmelerin Dijital Dönüşüm Senaryoları - Kavramsal Bir Model Önerisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 19(74), 997- 1019.* doi:10.17755/esosder.676984

Kline, R. B. (2011). Convergence Of Structural Equation Modeling And Multilevel Modeling.

Koca, D. (2020). Sanayi Devrimlerinin Tarihsel Arka Planı Ve İşgücü Becerileri Üzerindeki Yansımaları. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 16(31), 4531-4558*

Korkusuz, E. , Durak, G. & Korkusuz, N. (2020). Lisans Ve Lise Öğrencilerinin Endüstri 4.0 Ve Toplum 5.0 Kavramları Hakkındaki Metaforik Algıları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 14 (2) , 1504-1527.* DOI: 10.17522/balikesirnef.830375

Kökhan, S., & Özcan, U. (2018). 3D Yazıcıların Eğitimde Kullanımı. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi, 2(1), 80–85.* <http://dergipark.gov.tr/bestdergi/issue/37869/437548>

Köklü, K. (2018). İş Analizi, İş Analistliği ve İş Zekâsı. *lectio socialis, 2(2), 121-142.*

KPMG (2021). *Dijitalleşme Yolunda Türkiye Raporu 2021* [Erişim: 01.03.2022, <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2021/04/dijitallesme-yolunda-turkiye-raporu-2021.pdf>]

Kula, E. (1998). *History of Environmental Economic Thought*, Routledge, London

Kurwa, M., Mohammed, A., & Liu, W. (2008). *Wearable Technology, Fashioning the Future. Flextronics.* [Erişim: 13.05.2022, http://www.flextronics.com/Documents/Whitepapers/WT_Fashioning_the_Future_-_FINAL_AE.PDF.]

Langstone, J. (2021). *Innovation Stories.* [Erişim: 01.09.2021, <https://news.microsoft.com/innovation-stories/microsoft-mesh/>.]

Lele, Sharachandra M. (1988). The Concept Of Sustainability. In *Natural Resources Modelling and Analysis: Proceedings of an Interdisciplinary Conference held at St. Mary's University and the Bedford Institute of Oceanography between* (Vol. 29, pp. 46-48).

Luhn, H.P. (1958). A Busines Intelligencesystem. *IBM Journal of Research and Development, 2(4), 314-319.*

Malhotra NK. (1998). *Marketing Research An Applied Orientation*. 2th edition. London: Prentice –Hall International Edition.

Mckinsey Global Institute. (2020), Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions In a Time of Automation, s. 10-15.

MEB Milli Eğitim Bakanlığı (2021), *Millî Eğitim İstatistikleri Örgün Eğitim 2020/2021*, [erişim 02/04/2022, http://sgb.meb.gov.tr/www/icerik_goruntule.php?KNO=424]

MEB Milli Eğitim Bakanlığı (2020). Programlama Temelleri 9. Sınıf Ders Kitabı. *Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları*

Mekni, M., & Lemieux, A. (2014). Augmented Reality: Applications, Challenges And Future Trends. *Applied Computational Science*, 20, 205-214.

Mihret ET & Haile G (2021). 4G, 5G, 6G, 7G and Future Mobile Technologies. *J Comp Sci Info Technol* Vol.9 No.2: 75.

Mortensen, S. T., Nygaard, K. K., & Madsen, O. (2019). Outline of an industry 4.0 awareness game. *Procedia Manufacturing*, 31, 309-315.

Muhamad, N., Gani, N.A., Uyob, S., & Saruji, S.C. (2019). Students' Critical Thinking Skills and Awareness of Industry 4.0: A Preliminary Study.

MÜSİAD (2017). Endüstri 4.0 Ve Geleceğin Lojistiği. 2017 Lojistik Sektör Raporu, S. 103, *Araştırma Raporları. Mavi Ofset. İstanbul.*

Naik, K., & Joshi, A. (2017). Role Of Big Data İn Various Sectors. In *2017 International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud)(I-SMAC)* (pp. 117-122). IEEE.

National Academy Of Science And Engineering. (2013). *Recommendations For Implementing The Strategic Initiative Idustrie 4.0. Final Report Of The Industrie 4.0 Working Group*

Nedelcu, B. (2013). Business İntelligence Systems. *Database Systems Journal*, 4(4), 12-20.

ODTÜ (2005). *İnternet Tarihi*. [Erişim: 20.03.2022, <http://www.internetarsivi.metu.edu.tr/tarihce.php>]

Okwu, P. I., & Onyeje, I. N. (2013). Ubiquitous Embedded Systems Revolution: Applications and Emerging Trends. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 3(4), 610–616.

Oliveira, L. C., Guerino, G. C., De Oliveira, L. C., & Pimentel, A. R. (2022). Information and Communication Technologies in Education 4.0 Paradigm: a Systematic Mapping Study. *Informatics in Education*.

Onay, A. (2020). Büyük Veri Çağında İç Denetimin Dönüşümü. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 22(1), 127-163.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018). The Future Of Education And Skills: Education 2030. *OECD Education Working Papers*.

Öcal, F. M., & Altıntaş, K. (2018). Dördüncü Sanayi Devriminin Emek Piyasaları Üzerindeki Olası Etkilerinin İncelenmesi Ve Çözüm Önerileri. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(15), 2066-2092.

Öner N. (1994). Türkiye’de Kullanılan Psikolojik Testler, Bir Başvuru Kaynağı. *Boğaziçi Üniversitesi Matbaası*, Birinci Basım, İstanbul

Özarslan, Y. (2011). Öğrenen İçerik Etkileşiminin Genişletilmiş Gerçeklik İle Zenginleştirilmesi 5. *International Computer & Instructional Technologies Symposium (ICITS 2011)*, Fırat Üniversitesi, Elazığ

Özdamar, K. (1999). Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi 2(Çok Değişkenli Analizler). *Kaan Kitabevi Yayın No:2, Eskişehir*, 502 s

Özdamar, K. (2017). Eğitim, Sağlık Ve Davranış Bilimlerinde Ölçek Ve Test Geliştirme Yapısal Eşitlik Modellemesi. *Nisan Kitabevi, Eskişehir*.

Özen, E. (2019). Eğitimde Dijital Dönüşüm Ve Eğitim Bilişim Ağı (EBA).

Özkoç, H. H. & Karalar, H. (2019). K12 ve Lisans Öğrencilerinin Endüstri 4.0 Kavramına İlişkin Algıları. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Armağan Özel Sayısı*, 243-258. DOI: 10.17494/ogusbd.548351

Özsoylu, A. F. (2017). Endüstri 4.0. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi. 21(1)*. (41-64).

- Pakdemirli, B. , Birişik, N. , Aslan, İ. , Sönmez, B. & Gezici, M.** (2021). Türk Tarımında Dijital Teknolojilerin Kullanımı ve Tarım-Gıda Zincirinde Tarım 4.0. *Toprak Su Dergisi*, 10 (1) , 78-87 . DOI: 10.21657/topraksu.898774
- Pallant, J.** (2016). SPSS Survival Guide Manual 6th edition. *Two Penn Plaza*.
- Pallant, J.** (2017). SPSS Kullanma Kılavuzu (Terc. Balcı, S., Ahi, B.), *Anı Kitabevi, Ankara*.
- Papuççayan, A.** (2021). *Karma Gerçeklik Ve Microsoft Mesh*. [Erişim: 01.09.2021, <https://webrazzi.com/2021/03/09/karma-gerceklikve-microsoft-mesh/>.]
- Pazarçeviren, S. Y., Ümmügülsüm, Z. O. R., & Gürbüz, F.** (2015). İş Zekâsı: Kavramsal Çerçeve, Bileşenler ve İşleyiş. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 75-91.
- Philips** (2014). *Philips Design SKIN Probe Receives Prestigious “Best of the Best” in Red Dot Award: Design Concept 2007*. [Erişim: 20.03.2022, http://www.newscenter.philips.com/main/design/about/design/designnews/pressreleases/skin_reddot2007.wpd#.VLPmvtKsXTo]
- Popovich, Anatoly A. Vadim Sh. Sufiiarov, & Alexey V. Grigoriev** (2017) Additive Technologies - The Basis of Digital Custom Manufacturing, (pp.219-231), *Industry 4.0: Entrepreneurship and Structural Change in the New Digital Landscape*, (Edt: Devezas, Tessaleno, Joao Leitao, Askar Sarygulov), Springer International Publishing AG.
- Morrar, R., Arman, H., & Mousa, S.** (2017). The Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0): A Social İnnovation Perspective. *Technology Innovation Management Review*, 7(11), 12-20.
- Rennie, K.M.** (1997). Exploratory And Confirmatory Rotation Strategies in Exploratory Factor Analysis. Paper Presented At The Annual Meeting Of The Southwest Educational Research Association (Austin, January).
- Qin, J., Liu, Y., & Grosvenor, R.** (2016). A Categorical Framework Of Manufacturing For İndustry 4.0 And Beyond. *Procedia cirp*, 52, 173-178.
- Salkin, C., Oner, M., Ustundag, A., & Cevikcan, E.** (2018). A Conceptual Framework For Industry 4.0. In *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation* (pp. 3-23). Springer, Cham.
- Samsun, N.** (2017). Çalışmanın Değişen Anlamı Ve Güncel Durumuna İlişkin Tartışmalar. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 160-210.

Sanayi.gov.tr. (2018). *İmalat Sanayinin Dijital Dönüşümü Raporu ve Yol Haritası (Dijital Dönüşüm Raporu)* (s. 172). T.C. Bilim, Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı. [Erişim: 20.02.2022, <https://www.sanayi.gov.tr/tsddtyh.pdf>]

Sarıcı, H. S. (2020). *Üniversite Öğrencilerinin Kariyer Planlama Faaliyetlerinin Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi: Vakıf Üniversitesi Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). KTO Karatay Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya

Schneider, R. D. (2012). *Hadoop for Dummies. (Special Edition)*. Mississauga, Canada: John Wiley & Sons

Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2004). *A Beginner's Guide To Structural Equation Modeling*. Psychology Press.

Seçtim, H., & Erkul, H. (2020). Yönetim Yaklaşımları Üzerine Kuramsal Bir Değerlendirme. *Management and Political Sciences Review*, 2(1), 18-50.

Sezgin, İ. (1982). Meslek Eğitimin Kapsam ve Gelişimi, Türkiye’de Meslek Eğitimi ve Sorunları, *Türk Eğitim Derneği VI. Eğitim toplantısı*. Ankara 1982

Senemoğlu, N. (2005). Gelişim, Öğrenme Ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya. Ankara: Gazi Kitabevi. (12. Baskı).

Siltanen, S. (2012). *Theory And Applications Of Marker-Based Augmented Reality*. Julkaisija Utgivare-Publisher.

Solmaztürk, A. B. (2017). *Girişimcilik Yöneliminin Kariyer Çapaları Üzerindeki Etkisinde Algılanan Örgütsel Desteğin Rolü*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Arel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul

Sönmez, V. & Alacapınar, F. (2014). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (3. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

ST Endüstri Medya. (2017). Endüstri 4.0 Uygulamaları ve Zirvesi Dergisi, S.20, Aralık 2017.

Stăncioiu, A. (2017). The Fourth Industrial Revolution: “Industry 4.0”. *Fiability & Durability*, 1, 74–78.

Stannard-Stockton, S. (2009). *T-Shaped People & Philanthropy*. [Erişim: 26.02.2022, <http://www.ssireview.org/>]

Stief, P., Dantan, J., Etienne, A., & Siadat, A. (2018). A New Methodology To Analyze The Functional And Physical Architecture Of Existing Products For An Assembly Oriented Product Family Identification. *Procedia Cirp*, 70, 47-52.

Steiger, J. H. (1980). Statistically Based Tests For The Number Of Common Factors. In *The Annual Meeting Of The Psychometric Society. Iowa City, IA. 1980.*

Stewens, J. (1996). *Applied Multivariate Statistics For The Social Science* (Third Edition). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates

STM ThinkTech, (2021). *Stm Thinktech Outlook; Günümüzde Ve Yakın Gelecekte Robotlar* [Erişim: 15.05.2022, https://thinktech.stm.com.tr/uploads/docs/1619621283_stm-outlook-robotlar.pdf?]

Şencan, H. (2005). *Güvenilirlik Ve Geçerlilik*. Hüner Şencan. Google Books

Şener, E., & Çetinkaya, F. F. (2020). Endüstri 4.0 Paradigması: İşletme Fonksiyonlarının Dijital Dönüşümü. *Efe Akademi Yayınları*.

T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (2020). *Ulusal Siber güvenlik Stratejisi 2020-2023* s.16. [Erişim: 07.02.2022, <https://hgm.uab.gov.tr/uploads/pages/siber-guvenlik/ulusal-siber-guvenlik-stratejisi-ep-2020-2023.pdf>]

Tavşancıl E. (2010). Tutumların Ölçülmesi Ve SPSS İle Veri Analizi. *Ankara, Nobel Yayın Dağıtım*: 45-51.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2014). *Using Multivariate Statistics (5th ed.)*. New York: Allyn and Bacon.

Talan, T., & Aktürk, C. (2021). Orta Öğretim Öğrencilerinin Dijital Okuryazarlık Ve Bilgi Güvenliği Farkındalığı Seviyelerinin İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 158-180.

Tao, X. (2005). *Wearable Electronics and Photonics*. (X. Tao, Ed.) (1st ed., pp. 1–244). Cambridge: Woodhead Publishing Limited.

Tataroğlu, V. (2019). *Derin Öğrenmeye Dayalı Sosyal Medya Profillemesi* (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Tekin, H. (2017). Eğitimde Ölçme Ve Değerlendirme. *Ankara: Yargı*.

Thames, L., & Schaefer, D. (2016). Software-Defined Cloud Manufacturing For Industry 4.0. *Procedia cirp*, 52, 12-17.

Torun, N. K. & Cengiz, E. (2019). Endüstri 4.0 Bakış Açısının Öğrenciler Gözünden Teknoloji Kabul Modeli (Tkm) İle Ölçümü. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (22), 235-250.

Torun, N. K. (2020). Yüksek Teknoloji Ürünlerinin Ticarileştirilmesinde Tüketici Tutumlarının Twitter Üzerinden Duygu Analiziyle Ölçümlemesi: Elon Musk Örneği.

TRT Haber (2019). *Çinde Yapay Zeka Yargıç Dönemi.*[Erişim: 25.03.2022, <https://www.trthaber.com/haber/dunya/cinde-yapayzeka-yargic-donemi-421006.html>].

Turgut, M. F. & Baykul, Y. (2010). Eğitimde Ölçme Ve Değerlendirme. *Ankara: PegemA*

Bilişim Sanayicileri Derneği TÜBİSAD. (2021). *Bilgi Ve İletişim Teknolojileri Sektörü: 2020 Pazar Verileri.* [Erişim: 07.10.2021 <http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad-bit-2019.pdf>]

Tutar, S. (2019). Endüstri 4.0'ın Muhasebe Mesleğine Olası Etkileri. *Uluslararası Ekonomi, İşletme ve Politika Dergisi*, 3 (2), 323-344.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK). (2016). *Yeni Sanayi Devrimi: Akıllı Üretim Sistemleri Teknoloji Yol Haritası* (No: V.27.12.2016) (s. 28). TÜBİTAK Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı. [Erişim: 04.04.2022, https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/ak_illi_uretim_sistemleri_tyh_v27aralik2016.pdf]

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu(TUBİTAK) (2021). <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr>, 2021

Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı, (2019). *On Birinci Kalkınma Planı: 2019-2023.* [Erişim: 02.02.2022, <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/07/OnbirinciKalkinmaPlani.pdf>]

Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi 2021-2025 (UYZS). (2021). *Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi 2021-2025* [Erişim: 03.09.2021, <https://cbddo.gov.tr/SharedFolderServer/Genel/File/TR-UlusalYZekaStratejisi2021-2025.pdf>]

USOM Ulusal Siber Olaylara Müdahale Merkezi (2014). *Siber Güvenliğe Giriş Ve Temel Kavramlar.* [Erişim: 18.02.2022,

https://dsy.usom.gov.tr/usom/19/02/190211082958_siber_guvenlige_giris_ve_temel_kavramlar.pdf

Verl, A. (2017). Robotics & Industrie 4.0. *IFR- International Federation of Robotics*.

Wallner, T. & Wagner, G. (2016). Academic Education 4.0. *Proceedings Of The International Conference On Education And New Developments* (pp. 155-159). Ljubljana, Slovenia, 12–14 Haziran 2016.

Witkowski, K. (2017). Internet Of Things, Big Data, Industry 4.0–Innovative Solutions In Logistics And Supply Chains Management. *Procedia engineering*, 182, 763-769.

World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our Common Future*. [Erişim: 15.03.2022, <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>]

World Economic Forum. (2020). The Future Of Jobs Report 2020. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.

Worthington, R. L., & Whittaker, T. A. (2006). Scale Development Research: A Content Analysis And Recommendations For Best Practices. *The counseling psychologist*, 34(6), 806-838.

Xing, B., & Marwala, T. (2017). Implications Of The Fourth Industrial Age For Higher Education. *The Thinker__Issue_73__Third_Quarter_2017*.

Yankın, F. B. (2019). Dijital Dönüşüm Sürecinde Çalışma Yaşamı. *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergi*, 7(2), 1-38.

Yazgan, Ç. Ü. (2010). Tarihi Süreç İçerisinde Toplum-Çevre İlişkileri Ve Çevre Sorunlarının Ortaya Çıkışı. *Humanities Sciences*, 5(2), 227-244.

Yazıcı, A. (2016). Endüstri 4.0 ve Otonom Robotlar. *Elektrik Mühendisliği Dergisi*, 459. (39)

Yıldız, S. C. & Fırat, S. Ü. (2020). Türkiye’deki Üniversite Öğrencilerinin Endüstri 4.0 Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi. *Endüstri Mühendisliği*, 1-16 .

Yiğit, E., & Öner, A. E., & Yöntem, O. (2020). Otonom Araçların Otomotiv Sektörüne Etkileri ve Beraberinde Getirdiği Yenilikler. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (Özel Sayı), 181-186.

Yörük, S., Dikici, A., & Uysal, A. (2002). Bilgi Toplumu Ve Türkiye’de Mesleki Eğitim. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 229-312.

Yüksekbilgili, Z., & Çevik, G. Z. (2018). Endüstri 4.0 Bağlamında Türkiye'nin Yerine İlişkin Güncel Ve Gelecek Eksenli Bir Analiz. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 422-436.

3D3 Technology. (2020). *3D Yazıcıyla Üretimin Avantajları*. [Erişim: 17.03.2022, <https://3d3teknoloji.com/blog/3d-yaziciyla-uretimin-avantajlari/>]



EKLER

EK-A

Evrak Tarih ve Sayısı: 23.11.2021-59738



T.C.
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurul

Sayı : E-54674167-050.01.04-59738
Konu : Karar

23.11.2021

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : a) Lisansüstü Eğitim Müdürlüğü'nün 03.11.2021 tarihli ve 55540 sayılı yazısı,
b) Üniversitemiz Etik Kurulu'nun 11.11.2021 tarihli ve 13 sayılı Oturum Kararı.

Lisansüstü Eğitim Müdürlüğü'nün ilgi (a) sayılı yazısı eki Dr. Öğr. Üyesi Nur Kuban TORUN'un Tez Danışmanlığını yürüttüğü, İşletme Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ufuk ARSLAN'ın "Orta Öğretim Öğrencilerinin Dijital Dönüşüme Yönelik İçerik Farkındalığının Ölçülmesi" konusunda yapılacak araştırmanın etik açıdan uygunluğu görüşülmüş olup, çalışma hakkında Etik Kurulun yapması olduğu inceleme doğrultusunda etike aykırılık bulunmadığına Üniversitemiz Etik Kurulu'nun 11.11.2021 tarihli ve 13 sayılı toplantısının 1 nolu karar ile toplantıya katılanların oy birliği ile karar verildi.

Bulgilerini rica ederim.

Prof. Dr. İsmail Hakkı İŞCAN
Etik Kurul Başkanı

Dağıtım:
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Nur Kuban TORUN

Bu belge, görevi elektronik imza ile imzalandığına

Belge Doğrulama Kodu: 0518001.YY4 Pts Kodu: 20582
Adres: Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Rektörlüğü 11100 Bilecik
Telefon: 0228 214 10 22 Faks: 0228 214 10 17
e-Posta: iletisim@bilecik.edu.tr Web: bilecik.edu.tr
Kay: Akrak202103011100000

Belge Tattij Adresi: <https://www.tattijya.gov.tr/bilecik-seyh-edebali-universitesi-etik>

İlgi İçin: Prof. Dr. İsmail Hakkı İŞCAN
Ünvanı: Başkan





T.C.
BİLECİK VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-21174680-604.01.01-38813789
Konu : Araştırma Çalışması- Ufuk ARSLAN

13/12/2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : MEB-Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 21/01/2020 tarihli ve 81576613-10.06.02-E.1563890 sayılı 2020/2 Nolu Genelgesi.

İlgi Genelge gereği, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İşletme Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi Ufuk ARSLAN 'ın Lise Öğrencilerinin "Ortaöğretim Öğrencilerinin Dijital Dönüşüme Yönelik İçerik Farkındalığının Ölçülmesi" başlıklı Tez Çalışmasına İlişkin Makale/Araştırma Çalışmasını Bilecik İl-İlçe Resmi -Özel Anadolu Lisesi - Resmi Fen Lisesi -İmam- Hatip Anadolu Lisesi ve Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Mesleki Eğitim Merkezi ve Çok Programlı Anadolu Lisesi öğrencileri ile Anket Bağlantı Linkleri <https://forms.gle/ui8eRxYCVTB56Mbe8> (Veli Anketi) ve <https://forms.gle/dXqbQc46Rs5LvG37> (Öğrenci Anketi) linkleri üzerinden çevrimiçi anket çalışması yapmak istemektedir.

Genelge gereği Anketlerin Müdürlüğümüzce onaylanmış ve mühürlenmiş nüshalarının Okul-Kurum Müdürlüğünün sorumluluğunda uygulanması, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Ohurlarınıza arz ederim.

Mustafa Sami AKYOL
Millî Eğitim Müdürü

OLUR

Akgün CORAY
Vali a.
Vali Yardımcısı

İlçe belçe görevli elektronik posta ile iletilecektir.

Adres : Uludağ Mah. Üniversite Sokakı No:3 Merkez - BİLECİK
Telefon No : 0228 2801100
E-Posta : imaretil@bilecik.gov.tr
Kop Adresi : meh@bilecik.gov.tr

Belge Değerlendirme Adresi : <https://www.nakliyat.gov.tr/mecb-ehya>
Bağ. No : Zelar ÇOBANOĞLU Nesli ÖZÜEN
Unvan : Şube Müdürü Şef
İnternet Adresi : <http://bilecik.meb.gov.tr/> Faks : 0228 2801199

Harcanmış elektronik posta ile iletilecektir. <https://evrimsizgizli.meb.gov.tr/abonelik> 40ab-66e5-303f-b888-6786 koda ile takip edilebilir.

EK-C

Sayın Katılımcı

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesinde yüksek lisans tezi kapsamında “Orta Öğretim Öğrencilerinin Dijital Dönüşüme Yönelik İçerik Farkındalığının Ölçülmesi” başlıklı tezini yürütmekteyiz. Araştırmanın amacı günümüzü etkileyen ve geleceği etkilemesi beklenen dijital dönüşüm/endüstri4.0 kavramlarının ortaöğretim öğrencileri açısından farkındalığını incelemektir. Bu amaçla siz katılımcıların anketleri doldurmasına ihtiyaç duymaktayız.

Katılımcının dolduracağı bu anketin cevapları **kesinlikle gizli tutulacak** ve cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Anketi doldurma sürecinin her anında doldurmaktan vaz geçebilirsiniz. Araştırma sonuçlarının özeti tarafımızdan okullarınıza ulaştırılacaktır.

Anketi doldurarak bize sağlayacağınız bilgiler öğrencilerin konu hakkındaki farkındalıkları ve bu farkındalıkların artması açısından yapılacak çalışmaların saptanmasına önemli bir katkıda bulunacaktır.

Araştırmacılar;

Bilecik Şeyh Edebali Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İşletme bölümü tez öğrencisi Ufuk Arslan
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme bölümü tez danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Nur Kuban Torun.

Anket 15 dakikada doldurulmaktadır.

Anlayışınız ve formu doldurma konusunda gösterdiğiniz özen için teşekkür ederiz.

Cinsiyet	☐ Erkek	☐ Kız				
Yaş	☐ 14	☐ 15	☐ 16	☐ 17	☐ 18	☐ 19
Sınıfı	☐ Hazırlık	☐ 9	☐ 10	☐ 11	☐ 12	
Okul Türü	☐ Anadolu Lisesi	☐ Proje Anadolu Lisesi	☐ Fen Lisesi			
	☐ Mesleki Teknik Anadolu Lisesi	☐ Anadolu İmam hatip Lisesi	☐ Proje Anadolu İmam Hatip Lisesi			
Program (Meslek Liseleri için)	☐ Anadolu Meslek Programı	☐ Anadolu Teknik Programı				
Alan Dal (Meslek Liseleri için)	☐ Adalet	☐ Bilişim Teknolojileri				

☐ Büro Yönetimi Ve
Yönetici Asistanlığı

☐ Çocuk Gelişimi Ve
Eğitimi

☐ Elektrik-Elektronik
Teknolojisi

☐ Endüstriyel
Otomasyon
Teknolojileri

☐ Gıda Teknolojisi

☐ Grafik Ve Fotoğraf

☐ Makine Ve
Tasarım Teknolojisi

☐ Maden Teknolojisi

☐ Konaklama Ve
Seyahat Hizmetleri

☐ Kimya Teknolojisi

☐ Hasta Ve Yaşlı
Hizmetleri

☐ Harita-Tapu-Kadastro

☐ Metal Teknolojisi

☐ Mobilya Ve İç
Mekan Tasarımı

☐ Moda Tasarımı
Teknolojileri

☐ Motorlu Araçlar
Teknolojisi

☐ Muhasebe Ve
Finansman

☐ Pazarlama Ve
Perakende

☐ Sağlık Hizmetleri

☐ Tesisat Teknolojisi
Ve İklimlendirme

☐ Yiyecek İçecek
Hizmetleri

☐ Elektrik-Elektronik
Teknolojisi (Atp)

Bölüm

☐ Sözel

☐ Eşit Ağırlık

☐ Sayısal

☐ Dil

(Akademik okullardaki

11. ve 12. sınıf ise ders

ağırlığı)

**Kendine ait tablet /telefon/
bilgisayar var mı?**

☐ Evet

☐ Hayır

**Tablet,
bilgisayar ve
telefon ile
geçirilen süre**

☐ 1

saatten az

☐ 1-2 saat

☐ 3-4 saat

☐ 5-6 saat

☐ 7 saat ve
üzeri

**Dijital dönüşüm
ile ilgili bilgi
edindiğiniz
kaynaklar**

☐ Sınıf Ortamı

☐ Sosyal
Medya

☐ İnternet
Sitesi

☐ Arkadaş
Ortamı

☐ Tv-Gazete-
Dergi

☐ Panel-
Seminer

☐ Herhangi bir
bilgi edinmedim.

**Dijital dönüşüm
ile ilgili yapılan
çalışmaların
hangisinden
haberdarsınız?**

☐ BTK
akademi

☐ Bir milyon
istihtam

☐ Bilim
Merkezleri

☐ Teknofest

☐ Milli Eğitim
Bakanlığı Robot
Yarışması

☐ Hiçbirinden
haberim yok.

Aşağıdaki ifadeleri cevaplandırırken 5' li likert ölçeğine göre cevaplandırınız.

Buna göre;

1. Kesinlikle katılmıyorum 2. Katılmıyorum 3. Fikrim yok 4. Katılıyorum 5. Kesinlikle katılıyorum
Size uygun olan seçeneği tek şık olarak işaretleyiniz

	Dijital Dönüşüm İçeriklerinin Etkilerine Yönelik Düşüncelerinin Ölçülmesi Kategori1(Etki)	1	2	3	4	5
Etki 1	İnsanlığın tarım toplumundan günümüze gelişinin, teknolojinin gelişmesiyle olduğunu düşünüyorum.					
Etki 2	Dijital dönüşümün hayatımızı kolaylaştıracağını düşünüyorum.					
Etki 4	Dijital dönüşümün, otonom(otomatikleştirilmiş) üretim sistemlerini ilgilendirdiğini düşünüyorum.					
Etki 5	İnternetin hayatı kolaylaştırma konusunda yüksek etkisi olacağını düşünüyorum.					
Etki 6	Teknolojinin toplumsal yapıda önemli değişikliklere neden olacağını düşünüyorum.					
Etki 8	Dijital dönüşüm, insanların çalışma biçiminde kalıcı değişiklikler yaratacağını düşünüyorum.					
Etki 12	Dijital dönüşüm nedeniyle yeni işlerin(iş dalları) ortaya çıkacağını düşünüyorum.					
Etki 13	Dijital dönüşüm döneminde kişiselleştirilmiş ürünlerin üretiminin önem kazanacağını düşünüyorum.					

	Dijital Dönüşüm İçeriğine Yönelik Bilgi Düzeylerinin Ölçülmesi	1	2	3	4	5
	Kategori2(Bilgi düzeyi-içerik)					
Bilgi 1	Fotoğraf, metin, video ses kaydı ve internette yapılan işlem içerikleri veri olarak kabul edilir.					
Bilgi 4	Bulut bilişim teknolojisinden e-posta dışında kullanım alanlarından da yararlanırım.					
Bilgi 5	Nesnelerin interneti, internet üzerinden birbirine bağlı cihazları ifade eder.					
Bilgi 6	İnternet üzerinden birbirine bağlı cihazlar gelecekte artacak ve yaygınlaşacaktır.					
Bilgi 7	Gerçek görüntünün dijital objelerle zenginleştirilmesiyle artırılmış gerçeklik uygulamaları oluşturulur.					
Bilgi 8	Sanal gerçeklik, çeşitli yazılım ve donanımlar vasıtasıyla insanların simülasyon ortamında bulunması ve gerçek dünya gibi hissetmesidir.					
Bilgi 9	Karma gerçeklik sanal ve gerçek ortamların teknoloji yardımıyla, etkileşime sokulmasıdır.					
Bilgi 10	Yapay zekâ, makinelerin daha zeki hale gelerek öğrenmesi, iletişim kurması, nesneleri algılaması ve hareket etmesini sağlamak üzerine kurgulanmasıdır.					
Bilgi 11	Bir sistemin kullanılması sırasında oluşturduğu verilerin hizmet olarak sunulması, makine öğrenmesi olarak nitelendirilir.					
Bilgi 12	İnsanlarla yan yana ve güvenli bir şekilde çalışabilen ve onlara yardımcı olan robotlar vardır.					
Bilgi 13	Eklemeli üretim teknolojileri (3D yazıcı teknolojileri) ile vücut dokusu, organ, diş, yedek parça üretilebilir.					
Bilgi 14	Dijital ortamda tasarlanan cisimler üç boyutlu ve fiziksel olarak oluşturulabilir.					
Bilgi 15	Siber güvenlik, dijital ortamda bilgi güvenliği konusunda hassas davranılmasını gerektiren sistemdir.					
Bilgi 16	Dijital dönüşüm için internetin çok yüksek hızlarda olması gerekmektedir.					
Bilgi 17	Teknolojinin gelişmesine paralel olarak tarımsal ürünlerden yüksek verim alabilmek için tarım alanında teknolojinin kullanımı planlanmaktadır.					
Bilgi 18	Dijital ikiz, fiziksel ortamda yapılan bir iş ya da üretilen hizmetin dijital ortamda yeniden canlandırılarak daha verimli hale getirilmesi için yapılan çalışmalardır.					
Bilgi 19	Dijital dönüşüm, giyilebilir teknolojik alet ve elbiselerle yaşam kalitesini yükseltecektir.					
Bilgi 20	İnsansız hava araçlarının, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte birçok alanda yaygınlaşması beklenmektedir.					
Bilgi 21	Kodlama etkinliklerinin yaygınlaşması dijital dönüşümün gereklerindendir.					
Bilgi 22	Algoritma dijital dönüşümün temellerini oluşturmaktadır.					

	Dijital Dönüşüm İçeriğinin Faydalarına Yönelik Farkındalığın Ölçülmesi Kategori3(Fayda)	1	2	3	4	5
Fayda 1	Dijital dönüşüm yapılan/yapılacak işleri hızlandırmasından dolayı zaman kazandırır.					
Fayda 2	Dijital dönüşüm sayesinde üretilen bir hizmetin istenilene yakın bir sonuç vermesi ihtimali artar.					
Fayda 3	Dijital dönüşüm ile gider ve maliyetlerin azalması beklenmektedir.					
Fayda 4	Dijital ortamda yapılacak işler (örneğin bankacılık işlemleri) daha kolay takip edilebileceğinden hatalar azalacaktır.					
Fayda 5	Dijital dönüşüm, kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlayacağından sürekli olarak gelişmeye ve kullanılmaya devam edecektir.					
Fayda 6	Dijital dönüşüm ile yapılan işlemlerin tutarlılığı yüksek düzeyde olacaktır.					
Fayda 7	Dijital dönüşüm yüksek düzeyde otomatikleştirilmiş süreçler barındırmaktadır.					
Fayda 8	Dijital dönüşüm sayesinde üretilen hizmet ve yapılan işlemlerde anlık analiz(çözümleme) yapabilmek mümkün olacaktır.					
Fayda 9	Dijital ortamda yapılan her işlemin denetlenmesinden dolayı daha etkili bir yönetim süreci sağlanacaktır.					
Fayda 10	Yapay zekâ ile desteklenen hizmetler, yeni ve daha iyi hizmetler oluşturacaktır.					
Fayda 11	Dijital dönüşüm ile üretim süreçlerinde insan gücünün azaltılması ve makine gücünün artırılması hedeflenmektedir.					
Fayda 13	Dijital dönüşüm ile müşteri memnuniyetinin yüksek düzeyde olması beklenmektedir.					
Fayda 14	Dijital dönüşüm sayesinde sürekli kontrol altında olan üretim süreçleri iyileşmeyi beraberinde getirecektir.					

Anlayışınız ve formu doldurma konusunda gösterdiğiniz özen için teşekkür ederiz.

Not: Yukarıdaki form Google Form’ da düzenlenerek öğrencilerin cevaplamaları sağlanmıştır.

Form linki:

<https://forms.gle/dXqhQc46Rs5LvsG37>