

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

DİJİTALLEŞME VE ENDÜSTRİ 4.0'IN BEYAZ EŞYA SEKTÖRÜNE ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

ÇAĞATAY SATILMIŞ

İSTANBUL, 2019

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

DİJİTALLEŞME VE ENDÜSTRİ 4.0'IN BEYAZ
EŞYA SEKTÖRÜNE ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

ÇAĞATAY SATILMIŞ

Tez Danışmanı: Dr. Öğr.Üyesi A. FATİH AKCAN

İSTANBUL, 2019
T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Tezin Adı:
Öğrencinin Adı Soyadı:
Tez Savunma Tarihi:

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu
_____ Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Doç. Dr. İsmail Burak
KÜNTAY
Enstitü Müdürü
İmza

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu
onaylarım.

Prof. Dr. Fatma ÖZKUL
Program Koordinatörü
İmza

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi
olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

_____ Jüri Üyeleri

_____ İmzalar

Tez Danışmanı

Üye

Üye

Tezimi yazarken her anımda yanımda olan eşim,
Özge Nur Önder Satılmış'a,
Sonsuz teşekkürlerimi sunarım ...

ÖZET

DİJİTALLEŞME VE ENDÜSTRİ 4.0'IN BEYAZ EŞYA SEKTÖRÜNE ETKİSİ

Çağatay Satılmış

İşletme Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi A. Fatih Akcan

Aralık 2019, 137 Sayfa

Dijitalleşme ve endüstri 4.0 yeni bir sanayi devrimi olarak beyaz sektöründeki firmalarda büyük etkiler yaratmaya başlamıştır. Dijitalleşme ve Endüstri 4.0 firmalara yeni iş modelleri, esnek üretim sistemleri, bireysel akıllı ürünler , dijital değer zinciri ve kaynakları ve enerjiyi etkili kullanma gibi birçok yenilik sunmaktadır. Bu araştırmada beyaz sektöründeki firmalarda hedeflerine aldıkları dijitalleşme ve endüstri 4.0 konularında etkilerini değerlendirmektedir. Bu tez beyaz sektöründeki sektöre değer katan dijitalleşme çalışmalarını ve çeşitli sektörel ve bilimsel sorularla endüstri 4.0 etkilerini göz önüne çıkartarak piyasadaki dijitalleşme ve endüstri 4.0'ın sağladığı faydaları analiz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Beyaz Eşya Sektörü, Dijitalleşme, Nesnelerin İnterneti, Akıllı Sistemler

ABSTRACT

EFFECT OF DİGİTALİZATİON AND INDUSTRY 4.0 ON HOME APPLİANCES AREA

Çağatay Satılmış

Master's of Business Administration Program

Thesis Supervisor: Asts. Prof. Abdullah Fatih Akcan

December 2019, 137 Pages

This study deals with “EFFECT OF DİGİTALİZATİON AND INDUSTRY 4.0 ON HOME APPLİANCES AREA” in Turkey factories, digitalization and industry 4.0 has begun to have a major impact on firms in the white-goods sector as a new industrial revolution. Digitalization and Industry 4.0 offers companies many new innovations, including new business models, flexible production systems, individual intelligent products, digital value chain and efficient use of resources and energy. In this research, it evaluates the effects of digitalization and industry 4.0 on the targets of white-goods companies. This thesis analyzes the benefits of digitalization and industry 4.0 by taking into account digitalization studies that add value to the sector in the white-goods sector and the effects of industry 4.0 with various sectoral and scientific questions.

Keywords: Industry 4.0, Internet of the things, Digitalization, Home Appliances, Digital Factory

İÇİNDEKİLER

TABLOLAR	viii
ŞEKİLLER	xii
KISALTMALAR	xiii
SEMBOLLER	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1 DİJİTALLEŞME VE ENDÜSTRİ 4.0.....	1
1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI	9
1.3 ARAŞTIRMANIN PROBLEM CÜMLESİ	9
1.4 ARAŞTIRMANIN SORULARI	9
1.5 ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ	14
1.6 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	14
1.7 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI	15
1.8 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI	15
1.9 TANIMLAR.....	15
2. LİTERATÜR TARAMASI	16
2.1 ENDÜSTRİ 4.0 BİLEŞENLERİ	16
2.2 BEYAZ EŞYA SEKTÖRÜ	18
3. VERİ VE YÖNTEM	21
3.1 ARAŞTIRMA MODELİ.....	21
3.2 ARAŞTIRMANIN ÖRNEKLEMESİ.....	23
3.3 ARAŞTIRMANIN KATILIMCILARI	24
3.3.1. Evren ve Örneklem.....	24
3.4 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	26
3.4.1 Nicel Verilerin Toplanması.....	26
3.4.1.1 Kişisel bilgi formu:.....	27

3.4.1.2 Ölçeklerin değerlendirilmesi	27
3.5 VERİLERİN ANALİZİ	27
3.5.1 Nicel Verilerin Analizi	27
3.6 GEÇERLİK GÜVENİRLİK ÖNLEMLERİ	28
3.6.1 Nicel Verilerin Geçerlik ve Güvenirliğin Sağlanmasına Yönelik Çalışmalar	28
4. BULGULAR	31
4.1 DİJİTALLEŞME VE İ4.0'IN BEYAZ EŞYA SEKTÖRÜNDEKİ ÖLÇÜM BULGULARI	31
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	120
5.1 ÖNERİLER	124
KAYNAKÇA	126
EKLER	130

TABLÖLAR

Tablo 3.1 : Nicel boyut için demografik değişkenler ile ilgili sıklık dağılımı	24
Tablo 4.1 : Çalışanların şirketteki görev dağılımı.....	31
Tablo 4.2 : Şirketinizde kaç yıldır çalışıyorsunuz?	32
Tablo 4.3 : Son pozisyonunuzda kaç yıldır çalışıyorsunuz?	33
Tablo 4.4 : Yaş aralığı	34
Tablo 4.5 : Eğitim Durumu	34
Tablo 4.6 : Eğitim Durumu	35
Tablo 4.7 : Departmanınız nedir?.....	35
Tablo 4.8 : i4.0 konusunda hakkında çalışmalarınız var mı ?.....	36
Tablo 4.9 : i4.0 ve dijitalleşme konusunda eğitim aldınız mı ?	36
Tablo 4.10: i4.0 ve dijitalleşme kurulan departman var mı?	37
Tablo 4.11: i4.0 yol haritasına sahip misiniz?.....	37
Tablo 4.12: i4.0 ve dijitalleşme iş süreç değerini artıracak mı?.....	38
Tablo 4.13: i4.0 ve dijitalleşme konusunda sizi hedeflerinize ulaştıracak projelere sahip misiniz?	39
Tablo 4.14: İş süreç değerini artıracak otomasyon projeleri üzerinde çalışıyor musunuz?	40
Tablo 4.15: Çalışanların Lojistik süreci ve otomasyon konusunda dağılımı	41
Tablo 4.16: Çalışanların Direkt müşteriye sevkiyat konusunda dağılımı	42
Tablo 4.17: Çalışanların Esnek üretim hakkındaki görüşü	43
Tablo 4.18: Çalışanların i4.0 teknolojisi ve dijitalleşme kullanımı	44
Tablo 4.19: Çalışanların lazer teknolojisinin iş süreç değerine katkısı konusundaki dağılımı	45
Tablo 4.20: Çalışanların iş süreç performansını artırmak için 3D kullanımı.....	46
Tablo 4.21: Seri üretimde 3D printer kullanımı dağılımı	47
Tablo 4.22: Laser marking konusunda kullanım dağılımı	48
Tablo 4.23: Çalışanların Büyük Veri konusunda görüşlerin dağılımı	49
Tablo 4.24: Çalışanların görüşlerine göre süreçlerin bulut'a bağlılık dağılımı	50
Tablo 4.25: MES sistemlerinden faydalanma dağılımı.....	51
Tablo 4.26: Bulut'a bağlılık oranı dağılımı.....	52

Tablo 4.27: Çalışanların dijitalleşme konusunda sahadaki görüşleri.....	53
Tablo 4.28: Çalışanların fabrika datalarını anlık olarak görüntüleme dağılımı	53
Tablo 4.29: Çalışanlara göre erken uyarı sistemleri kullanım dağılımı	54
Tablo 4.30: Çalışanların karar almada kullandığı sistemlerin kullanım dağılımı.....	54
Tablo 4.31: Çalışanların makine arızalarında kullandığı dijital sistemler dağılımı	55
Tablo 4.32: Teknik ekibin kullandığı dijital çözümlerin süreç performansına etkisi	56
Tablo 4.33: Çalışanların uzaktan erişimle süreç performansını artırma dağılımı.....	57
Tablo 4.34: Çalışanların kalite alanında yapay zeka kullanımı	58
Tablo 4.35: Çalışanların Takipedilebilirlik konusundaki dağılımı	58
Tablo 4.36: Beyaz eşya sektöründeki wifi ile test dağılımı	59
Tablo 4.37: Çalışanların data analitiği konusundaki bildirimleri.....	60
Tablo 4.38: Çalışanların yapay zeka ile fabrika kontrolleri	60
Tablo 4.39: Çalışanların yapay zeka ile malzeme akışını yönetmesi dağılımı	61
Tablo 4.40: Çalışanların kaizen çalışmalarında yapay zekadan faydalanması	62
Tablo 4.41: Çalışanların yapay zeka ile bitmiş ürün depoda faydalanması	63
Tablo 4.42: Çalışanların risk analizi konusunda yapay zeka kullanımı.....	64
Tablo 4.43: Çalışanların süreçlerden sensör ile yeterli data toplayabilmesi.....	65
Tablo 4.44: Çalışanların setuplarda dijital çözümler kullanması.....	66
Tablo 4.45: Ürün parçası takipedilebilirlik hakkındaki görüşler	67
Tablo 4.46: Akıllı kamera kullanımı seviyesinin dağılımı.....	68
Tablo 4.47: Çalışanların makine-insan etkileşimi hakkındaki görüşleri.....	69
Tablo 4.48: Collaborative robot kullanımı.....	70
Tablo 4.49: Makine parametrelerinin güncellenmesi.....	71
Tablo 4.50: Çalışanların RPA kullanımı.....	72
Tablo 4.51: Çalışanların mavi yakaya sunduğu dijital çözümler.....	73
Tablo 4.52: Çalışanların mavi yakayı dijital çözümle bilgilendirmesi dağılımı.....	73
Tablo 4.53: Çalışanların dijital sistemler ile yetenek bazlı cvardiya planı yapabilmesi dağılımı	74
Tablo 4.54: Çalışanların vardiya planlamasını otomatik yapabilmesi dağılımı.....	74
Tablo 4.55: Sanal ortamdaki tanımlı olan yetkinlik matrisi	75
Tablo 4.56: Çalışanların risk analizi yaparken dijital yazılım kullanmaları	75
Tablo 4.57: Ergonomi çalışmalarında simulasyon program kullanımı.....	76

Tablo 4.58: Çalışanların çevre şartlarını anlık kontrol etmesi	77
Tablo 4.59: Sahadaki taşıma araçlarının çarpışmasını engelleyecek sistemler kullanımı	78
Tablo 4.60: Enerji tüketimi ile ilgili takip sistemleri seviyesi	79
Tablo 4.61: Çalışanların görüşlerine göre enerji sistemleriyle ilgili optimizasyon seviyesi dağılımı	80
Tablo 4.62: İş talimatı ve süreç reçetelerinin dijital ortamda olması dağılımı.....	81
Tablo 4.63: Esnek üretim düzeyi dağılımı çalışanların görüşlerine göre.....	81
Tablo 4.64: Süreçlerdeki anlık takiplerini yaparak anında aksiyon almak hakkındaki cevaplar	82
Tablo 4.65: Çalışanların değer akış analizi hakkındaki bildirimleri	83
Tablo 4.66: Çalışanların fabrika simülasyonları geleceği kurgulayabilmesi dağılımı....	84
Tablo 4.67: Fabrikadaki süreçleri, makineleri ve istasyonlardaki dijitallik.....	85
Tablo 4.68: Değer akış şemasının dijital versiyonu dağılımı.....	86
Tablo 4.69: Malzeme akışın dijital simülasyon ile kontrol edilebilmesi	87
Tablo 4.70: Bitmiş ürünlerin simülasyon ile kontrol dağılımı.....	87
Tablo 4.71: Bitmiş ürün simülasyon kullanımı olgunluk seviyesi.....	88
Tablo 4.72: Tedarik zinciri ekipmanlarının simülasyon ile yönetilmesi dağılımı	89
Tablo 4.73: Cobot programlaması dijital ortamda yapılma dağılımı.....	90
Tablo 4.74: Makine parametrelerinin yapay zeka ile yönetilmesi	91
Tablo 4.75: Makine ekipman devreye almada simülasyon programlarının kullanılması	92
Tablo 4.76: Kalite ve test sistemlerindeki simülasyon programı kullanım dağılımı	93
Tablo 4.77: Ham madde yönetimi simülasyon dağılımı	94
Tablo 4.78: Çalışanların simülasyon programlarından beklentisinin dağılımı	95
Tablo 4.79: i4.0 çözümlerine katılan çalışanların dağılımı.....	96
Tablo 4.80: Çalışanlardaki i4.0 şirket kültürü izlenimi.....	97
Tablo 4.81: i4.0'ın globalleşme adına etkisini dağılımı.....	98
Tablo 4.82: Çalışanların i4.0 ve dijitalleşme konularını takip etme dağılımı	99
Tablo 4.83: i4.0 ve dijitalleşme destekleme dağılımı	100
Tablo 4.84: Yol haritası planlamasının bilinirlik dağılımı.....	101
Tablo 4.85: Nesnelerin İnterneti çözümlerin iş süreç performansını ne kadar artıracak düşünüyorsunuz?	102

Tablo 4.86: İleri teknolojik otomasyon çözümlerinin şirketiniz iş süreç performansına ne kadar katkı sağladığını düşünüyorsunuz?	103
Tablo 4.87: Dijitalleşme ve i4.0'ın iş süreç performansınıza katkı sağlama seviyesini nerede görüyorsunuz?	104



ŞEKİLLER

Şekil 1.1 : Endüstri Dönemleri.....	1
Şekil 1.2 : Endüstri Devrimleri Zaman Planı	2
Şekil 1.3 : Endüstri Devrimi Konuları	3
Şekil 1.4 : Endüstri Devrimi Zaman Gelişimi.....	3
Şekil 1.5 : Endüstri 4.0 Üretkenlik Eğrisi	6
Şekil 2.1 : Bağlı Cihazlar	17
Şekil 2.2 : i4.0 Kavram bileşenleri.....	17
Şekil 2.3: Beyaz Eşya Üreticileri	19



KISALTMALAR

Max.	: Maksimum Değer
Mim.	: Mimarlık
Min.	: Minimum Değer
Ort.	: Ortalama
S.D.	: Serbestlik Derecesi
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
S.S.	: Standart Sapma
i4.0	: Endüstri 4.0
IIoT	: Endüstriyel Nesnelerin İnterneti
Fak.	: Fakültesi
Müh.	:Mühendisliği
IoT	: Nesnelerin İnterneti
Big Data	: Büyük Veri
RFID	: Radyo Dalgası Gömülü Cihazlar

SEMBOLLER

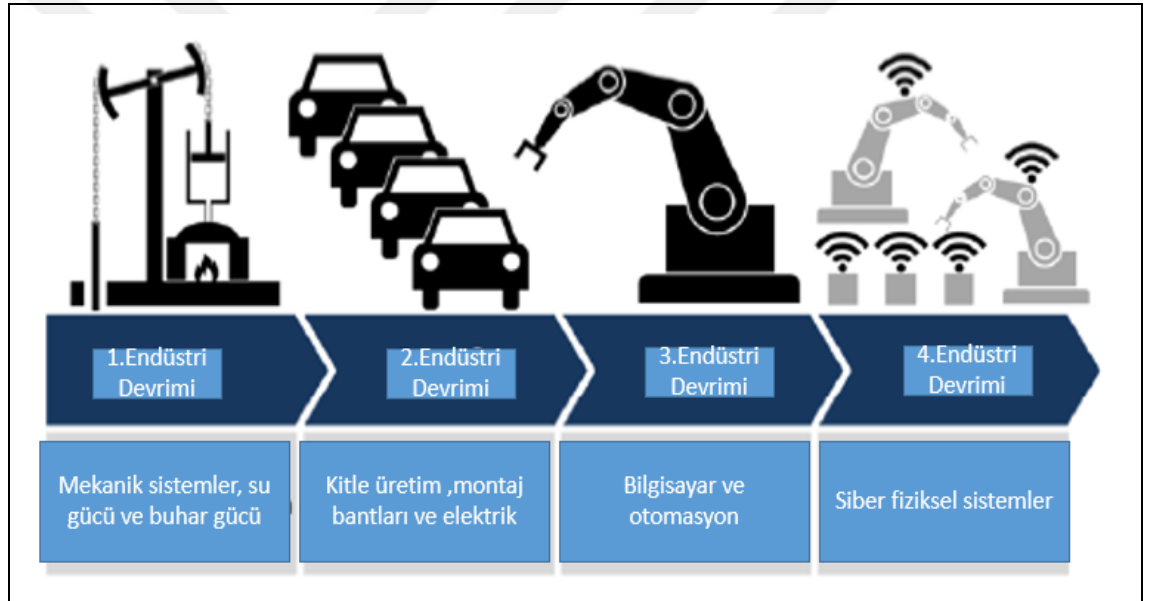
f	:	Frekans
F	:	F istatistiđi
n	:	Örnekleme
N	:	Evren
p	:	Anlamlılık Düzeyi
t	:	T testi
%	:	Yüzde
P	:	P istatistiđi
ANOVA:		Varyans Analizi

1. GİRİŞ

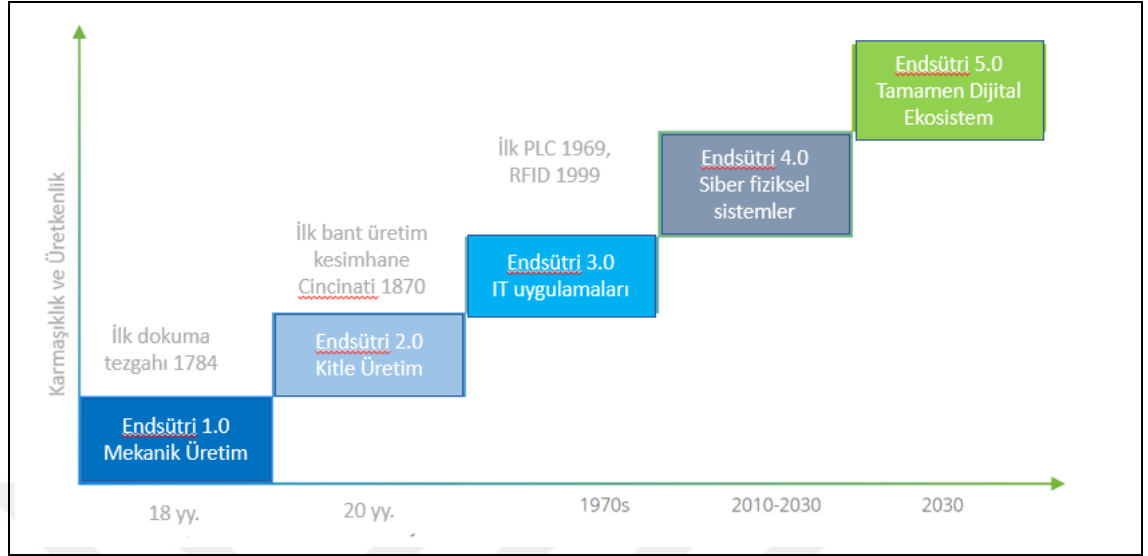
1.1 DİJİTALLEŞME VE ENDÜSTRİ 4.0

Bu bölümde dijitalleşme ve endüstri 4.0 kavramlarının tanımlamaları ve tarihsel gelişimi anlatılacaktır. Dünyamızın ve toplumların tarihsel endüstri gelişimine baktığımızda tarım toplumdan sanayi toplumuna doğru bir geçiş görmekteyiz. Bu da 18. yüzyıldan sonra 1.Sanayi Devrimi buharlı makinelerle etkisiyle büyük bir ivme kazanmıştır . İnsanların yaptığı makinelerle daha çok üretim daha çok karlılık ön plana çıkmıştır. Bu da beraberinde endüstriyel ilerlemeyi ortaya çıkarmıştır (Schwab 2017, s. 24).

Şekil 1.1 : Endüstri Dönemleri



Şekil 1.2: Endüstri Devrimleri Zaman Planı



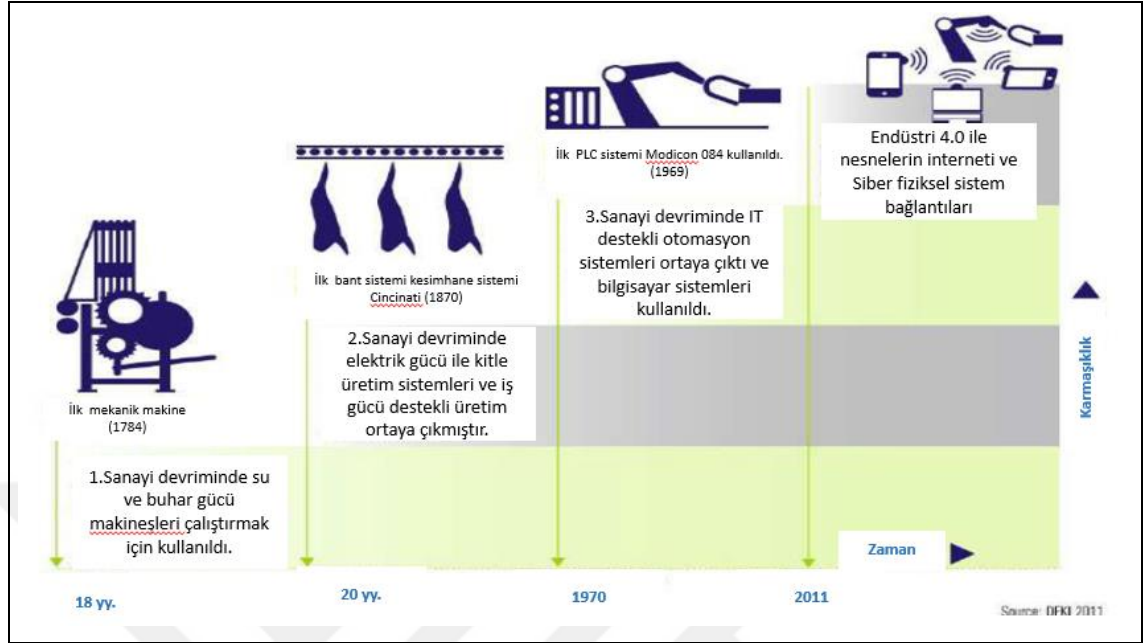
Kaynak: Deloitte, PwC [erişim tarihi Ekim 2019]

Şekil 1.3: Endüstri Devrimi Konuları

Dönüşüm	Konu	Anahtar Kelimeler
Endüstri 1.0	Mekanik üretim	Su ve buhar gücü ile çalışan makineler
Endüstri 2.0	Kitle Üretim	- Montaj bandı kullanımı ve elektrik kullanılması - Telgraf 1840 ve Telefon 1880 - Fordizm ve Taylorizm
Endüstri 3.0	IT uygulamaları	- Otomasyon için PLC ve bilgisayar destekli sistemleri kullanma - İlk mikro bilgisayar 1971 - Apple kuruluşu 1976
Endüstri 4.0	Siber fiziksel üretim sistemleri	- Dijital tedarik zinciri - Dijital ürün ve servis ile yeni iş modelleri - Otonom makineler ve sanal ortamlar
Endüstri 5.0	Tamamen dijital ekosistem	- Sanal müşteri ilişkileri - Esnek değer zinciri - Birbirine tamamen bağlı ekosistem

Kaynak :Deloitte, PwC [erişim tarihi Ekim 2019]

Şekil 1.4 :Endüstri Devrimi Zaman Gelişimi



Kaynak: DFKI 2011 (uyarlama Kagermann et al 2013: 13)

1.1.1 1.Endüstri Devrimi

1700'lü yıllarda İngilteredeki tekstil tezgahlarının makineleşmesiyle oluştu. İngiltere'de olan kömür ve demir yatakları da devrimin burada çıkmasına yardımcı oldu. Sonrasında diğer Avrupa ülkeleri de onu takip etti. Makinelerin çalıştırılmasında temel olarak buharın gücü kullanıldı. James Watt'ın bulduğu dairesel hareket yaratan buhar makinası fabrikalarda verimliliği artırarak büyük üretimlerin hızla gerçekleşmesini sağlamıştır (Challoner 2013, s. 21). Bu hızlı makineleşme çağı ve yeni icatlar buhar ve kömürün kullanımıyla hızlıca gelişti. Bu şekilde makineler daha çok kullanım alanına ulaştı ve Avrupa'da güçlü bir şekilde yayıldı. Sosyo ekonomik yapıda yeni sanayi devrimi ile daha büyüdü ve dünyanın bugünkü temelleri atıldı.

1.1.2 2.Endüstri Devrimi

1900'lü yılların başında elektrik ve petro-kimya gibi yeni doğal kaynaklar ham madde olarak kullanılmaya başlandı.İçten yanmalı motorların ortaya çıkması ile buhar makinelerinin yerini bu yeni icat almış ve 2. Sanayi devrimini kökünden etkilemiştir (Challoner 2013, s. 32).

2.Endüstri devriminde demiryollarının da büyük etkisi vardır. Hammaddenin demiryolu ile taşınması üretimi çok hızlı şekilde arttırmıştır.1830-1840 yıllarda İngiltere bu sayede demir üretimini arttırmıştır.Demiryolları ağının genişlemesi Almanya, Amerika, Rusya, Çin ve Japonya gibi ülkelerinin üretimlerini arttırmaya kaynaklara daha kolay ulaşmaya götüren araçlar oldu ve dünya hızlı bir şekilde daha kolay ulaşılabilen bir yer haline geldi (Hobsbawn 2013, s. 206).

Fabrikaların elektrik ile çalışması sayesinde Henry Ford'un kurduğu büyük üretim bantları ile sanayi daha da hızlandı.Haberleşme ve iletişimde telefon kullanımıyla oluştu, kentlerin nüfüsü hızla artmaya başladı. Daha büyük şehirler kurulmaya başladı. ABD ve Japonya gibi büyük ülkelerin kurulmasına ve onların sanayiye yön veren ülkeler olmasını sağladı.

Bu 2. Sanayi devriminde Fordizm ve Taylorism etkileri ortaya çıkmış. Ford'un kurduğu bant sistemi ile kitlesel üretim,standart,esnek olmayan,yeni teknoloji ve vasıfsız iş gücü gibi konular ortaya çıkarak yeni sanayi devrimin temelleri atılmış. Taylorism ile bilimsel yönetimin ilkeleri kitabı ile iş organizasyon yönetim biçimleri ortaya çıkmıştır. Bu iki akım günümüze kadar olan süreçte sanayileri etkilemiştir (Selçuk 2011, s. 24).

1.1.3 3.Endüstri Devrimi

1970 bugüne kadar devam etti, hala da geç kalmış bazı sektörler 3. Sanayi devrimini yaşıyor. 2.Dünya savaşından sonra büyük ivme kazandı ve PLC bulundu. Makinaların PLC ile yönetilmesi sonucunda otomasyon seviyesi hızla arttı. Üretimin otomasyonu ve sayısallaşması anlamına da gelen bir endüstri dönemi olmuştur. Bilgisayar, lazer, mikro sayısal işlemcilerle entegre sistemlerin ortaya çıktığı dönemdir. Ulaşım ve iletişim sayesinde ticaret ve endüstri globalleşti. Tüm dünya bir doğrultuda hızla yol almaya ilerledi. Sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıktı. Çünkü kaynakların sınırlı olduğu anlaşıldı. Çevresel kaynakların daha dikkatli kullanılması gerektiği algılandı ve Endüstri 4.0 devrimine alt yapı oluşturdu. (Siemens Türkiye Endüstri 4.0 2017, s. 5-16)

1.1.4 4.Endüstri Devrimi (Endüstri 4.0)

Cyber akıllı sistemlerle beraber içinde bulunduğumuz yeni endüstri 4.0 çağı başladı. İş gücünün dünya içinde ucuz ülkelere kayması sonucu büyük ülkelerin tüketim merkezi olmasına sebep oldu bazı insanlar çok düşük maaşla çalışmaya başladı, iş gücü ucuz olan ülkelerde.

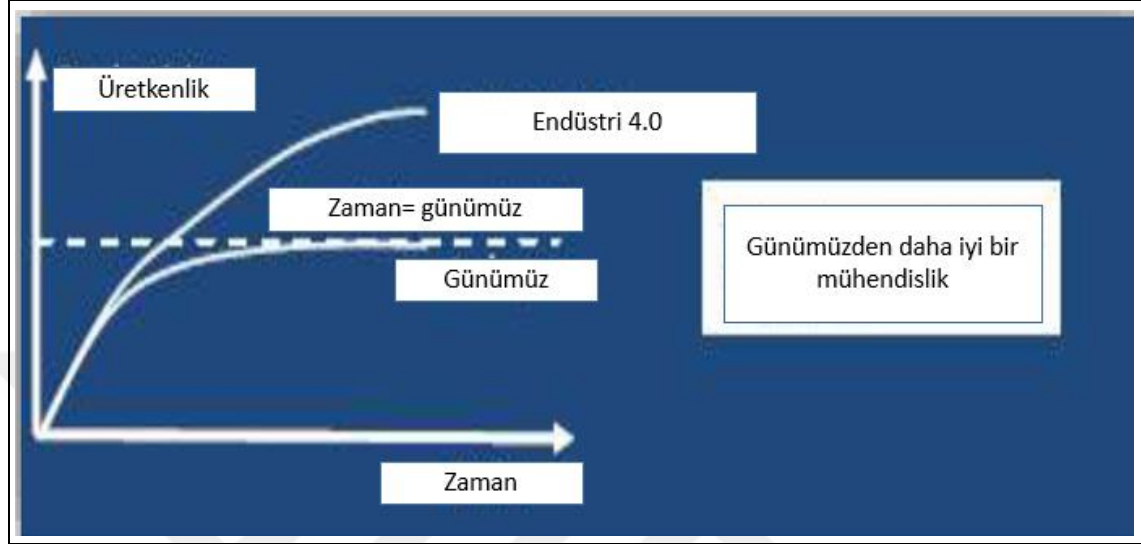
Her döngüsü temel değişimler ve belirsizlikler getirdi,ekonomilere önemli faydalar sağlarken ve toplumlar.Günümüze kadar gelen süreçte bugünün Dördüncü Sanayi Devrimi, Fiziksel olarak birçok yeniliğin yakınsaması,biyolojik ve dijital alanda büyük yenilikler ortaya çıkmıştır [1]. Bunun yanında daha çok atık ortaya çıkmaya başlamıştır.İşletme çevre maliyetleri arttı. Hammade fiyatı arttı.Tüketim batıda yükseldi ve belirli bir doygunluğa ulaştı. Fazla stok oluştu bu da esnek üretim sistemlerine yönelimi arttırdı. Az gelişmiş ülkeler de ucuz iş gücü desteğiyle seri üretime başladı. Brezilya arjantin türkiye tayvan thialnd dışarıdan gelen yatırımla gelişti know how kazandı. Çin önemli bir Pazar ve iş gücü merkezi haline geldi. Yükselen ekonomi Çin, Hindistan ve Brezilya ilerlemeye başladı.Doğuda pazar doygunluğu problemi de başladı. Amerkia ve Çin arasında üretim maliyeti %10'a kadar düştü.

Dördüncü Sanayi Devrimi hızla bireylerin ve toplulukların yaşama, çalışma ve etkileşim kurma şekilleri ivme kazandı. Sadece birkaç yıl önce, bir yolculuk boyunca görüntülü konuşma fikri bir mobil el cihazısayesinde uygulama olması düşünülemezdi. Bugün, telefon ile bütün birçok tüketicinin hayatının bir parçası ve yapay zeka ve 5G teknolojisi, dijitalleşmenin başlaması ile konuşma zaten otomatik ve entegre bir mobiliteye geçti [2]. Çözümleri dijital teknolojiler nedeniyle devrim niteliğinde getirdikleri değişikliklerin hızı, genişliği ve derinliği bunlar değişikliklerin tahmin edilmesi zor ve yönetmesi karmaşık durumların yönetilmesine dijitalleşme ve endüstri 4.0 ile çözümler bulundu.

1.1.4.1 İhtiyaç

Ürünlerin pazara daha hızlı sokulması ve sürenin kısıtlı olması ve daha hızlı üretim yapmak amaçlanmıştır.

Şekil 1.5: Endüstri 4.0 üretkenlik eğrisi



Kaynak: Schuh et al. 2014: 55

1.1.4.2 Esnek üretim

Daha esnek üretim modelleri gereksinimi , geniş bir bakış açısıyla genel problemler uğraşan ekipler kuruldu Fordis üretimden esnek üretime geçiş başladı daha çok üretim aynı makine ile bir çok farklı model üretme ve hızlı parça değişimi

1.1.4.3 Daha ucuz üretim

Küreselleşme ve dünyanın ekonomik konjüktürü buna doğru sistemi kaydırıldı.

Daha düşük maliyet daha kaliteli ürün isteği i4.0 için başlangıç oldu. Avrupa ve Amerika, Çin gibi ülkeler ucuz iş gücü için i4.0 teknikleri ile üretim yaptırmaya yönlendirdi. Yüksek teknoloji dönemi i4.0 ile başladı. Ve ilk adımları Almanya 'da atıldı. Almanya'nın 2011 'de gelecek projeleri adı altında büyük projeler ortaya atıldı ve i4.0 temelleri atıldı. 2011 Hannover Fuarında bu i4.0 fikri ortaya çıktı. Tüm Alman Hükümeti büyük bir yatırımla 200 milyon euro ile destekledi. Strateji ve yol haritası belgeleri hazırlandı. (Siemens Türkiye Endüstri 4.0 2017: 10-15)

Fuardan sonra 4. Sanayi Devrimi üzerinde bir çalışma grubu kuruldu. Bu çalışma grubu,

bir yıl sonra, Sanayi 4.0'ın gerçekten uygulanabilmesi için önerilerini yine Hannover Fuarı'nda sunup Almanya Hükümeti'ne raporladı. Çalışma grubunun başkanlığını Bosch şirketinde yönetici olan Siegfried Dais ve SAP AG firmasında üst düzey yönetici olan Henning Kagermann yapmıştı. (Bosch Sanayi 4.0 [3])

1.1.4.4 Veri toplama ve işleme

Tüm verilere anlık ulaşmak ve tüm makinelerin birbirine bağlı olması bir hedef olarak belirlendi. Tüm verilerin optimum şekilde incelenmesi ve işlenmesi i4.0 çözümleri sağlanması planlanmıştır. i4.0 platformu kuruldu ve büyük şirketlerin desteğiyle i4.0 temelleri ve insanları bilgilendirme platformu sayesinde ilerledi. Akademik çalışmalarla da i4.0 büyük ölçüde desteklendi. (Siemens Türkiye Endüstri 4.0 2017: 10-15)

1.1.4.5 Nesnelerin interneti

Nesnelerin interneti cihazların başka cihazlar iletişim kurarak hayatımızı kolaylaştırması da denebilir Akıllı ev teknolojileri örneğin buzdolabının eksik malzemeleri Supermarketden sipariş etmesi ve bunun pazarı da gittiçe artıyor. Nesnelerin interneti hızla artacak ve data yollama hızı yüksek değerlere çıkacak. Ve daha detaylı analiz ve dinamik etkin kararlar alınmasını sağlayacak ve akıllı fabrikaların kurulması daha çok kaliteli ürün üretilecek.

1.1.4.6 Öğrenen robotlar

İnsan hatasını en aza indirecek yapılar olan robotlar daha da akıllı hale getirilecek birbirleriyle iletişim halinde kalarak üretimi daha hızlı ve efektif şekilde kendi aldıkları kararla hızlı bir şekilde üretimi yöneteceklerdir. Bütüncül bir robot işleme altyapısı kurulacak robotlar kendi yazılımlarını otomatik programlayabilecek.

1.1.4.7 Büyük veri

Veri analitiği de en büyük faydası olacak konulardan biridir veri analitiği ekipleri kuruldu büyük şirketlerde 2016 yılı itibarıyla 20 milyardan fazla bağlı cihaz sayısına ulaştı ve bu cihazların yolladığı dataları da sistemler analiz ederek daha hızlı aksiyon alabilecek duruma geçiliyor karar alma süreçleri çok etkili ve efektif olacak Bu süreç için de data korunması ve güvenliği ortaya çıkıyor.

Bulut Bilişimi;

Veri depolama alanlarının genişlenmesinden dolayı bulut bilişim sayesinde internet üzerinden daha ekonomik ve esnek veri yönetimi sağlanıyor. Bulut üzerinde çalışan yazılımlarla birçok hizmet alınabilecek. Servis sağlayıcılar sayesinde kendi işlerine şirketler daha çok odaklanabilecekler. Bulut bilişimde geniş depolama alanları endüstriyel verileri depolama saklama analizi için büyük bir avantaj. Bu da endüstrinin yeni bir çağını açıyor.

1.1.4.8 Sanal gerçeklik

Google glass en güzel örneklerinden biridir. Askeri uygulamalardan mimari sağlık satış pazarlama gibi birçok farklı alanda kullanılabilir. Aynı zamanda fabrika uygulamaları da bundan faydalanıyor fabrika kurmadan önce sanal ortam fabrika üretim etkililiğini tek tek makine süreçlerini önceden kontrol edebiliyoruz ya da kişilere önceden temel eğitimler makineler kurulmadan verilebilir. Otomotiv sanayinde de temel olarak satış için kişiye özel tasarımlar sanal olarak gösterebilir.

1.1.4.9 Siber güvenlik

Dijitalleşme ve veri akışının artmasıyla değerli bilgiler ortamda çığ gibi büyüyor farklı sistemlerde etkileşime yen iyerlerle etkileşebilir cyber güvenlik sağlama da en temel güvenlik hizmeti olarak ortaya çıkıyor. Eski ve yeni cihazların etkileşimi de siber saldırılara daha da açık hale getiriyor. Kritik verilere de sadece belirli kişiler ulaşabilir olamlı ve şirketler her türlü bilgi birikimini i4.0 sayesinde siber güvenlik ile koruyabilir.

Herşeyi bir arada özetlemek gerekirse ;Endüstri 4.0 yukarıda belirtilen üretkenlik etkisi,

ucuz üretim, esnek üretim, öğrenen robotlar, büyük veri, veri toplama, sanal gerçeklik, simulasyon programları, nesnelerin interneti ve siber güvenlik etkileriyle tetiklendi.

1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı beyaz eşya sektöründeki çalışanların ve yöneticilerin, dijitalleşme ve endüstri 4.0'ın etkilerini ölçümlemek için ve iş süreç performansın i4.0 etkileri ile ilgili olan faktörlerin ve bu faktörlerin olası etkilerini anlamaktır. Beyaz eşya sektöründe çalışanlar ve yöneticilerin dijitalleşme ve i4.0 'ın beyaz eşya sektörüne etkisine ve faydasını ortaya çıkaracak iş süreç performansın artmasını inceleyecek bir araştırmada, bu konudaki sektör bazlı yazın sayısını arttırmak ve i4.0 etkisini ölçümlemek amaçlanmıştır.

1.3 ARAŞTIRMANIN PROBLEM CÜMLESİ

Tekirdağ bölgesinde çalışan beyaz eşya sektörü çalışanlarının ve yöneticilerinin verdiği anket cevapları ile dijitalleşme ve endüstri 4.0'ın beyaz eşya sektörüne etkisini ölçümlemek ve bunun iş süreç performansına etkisini göstermek araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır.

1.4 ARAŞTIRMANIN SORULARI

- I. Online satışlarınızı direkt olarak müşteriye tesliminden ne düzeydesiniz?
- II. Ürünlerinizin parça listeleri otomatik yönetme konusunda ne düzeydesiniz?
- III. Ürünlerinizin yüzde kaçını direkt müşteriye aracısız teslim edilebiliyor düzeyde görüyorsunuz?
- IV. Bireysel müşteri taleplerine cevap verme, esneklik potansiyeliniz nerede görüyorsunuz?
- V. Müşteri siparişlerinizi dijital ortamda takip etme konusunda seviyenizi nerede görüyorsunuz?
- VI. Lojistik faaliyetlerinizi anlık takip seviyenizi nerede görüyorsunuz?

- VII. Bitmiş ürün takibi konusunda dijital ve i4.0 çözümlerini ne düzeyde kullandığınızı düşünüyorsunuz?
- VIII. Fabrika araç gereçlerinizi dijital ortamda anlık takip konusunda nerede olduğunuzu düşünüyorsunuz?
- IX. Üretim planlama sırasında akıllı sistemler kullanımında kendinizi nerede konumlandırıyorsunuz?
- X. Tedarikçilerinizle online olarak etkileşimde olma konusunda konumunuzu nerede görüyorsunuz?
- XI. Fabrikanızdaki malzeme döngüsünün ne kadar dijital ve akıllı çözümlerle yönetebilecek konumdasınız?
- XII. Yerel tedarikçilerinizle aranızda Just in Time /Just in Sequence uygulamasının ne düzeyde olduğunu düşünüyorsunuz?
- XIII. Tüm malzeme akışınızı SAP üzerinden kontrol edebiliyor musunuz?
- XIV. Otonom-otomatik cihazlarla malzeme akışı sağlayabiliyor musunuz?
- XV. Akıllı raf sistemleriniz var mı?
- XVI. Tek parça akış mantığına uygun çalışabiliyor musunuz?
- XVII. Automatic Guided Vehicle ya da otomatik sistemler üzerine projelendirme yapıyor musunuz?
- XVIII. Direkt olarak müşteriye teslimat yapabiliyor musunuz?
- XIX. Müşteriden geri gelen ürün toplama süreciniz yalın mı?
- XX. Tek parça akışı üretim yapınıza uygun şekilde gerçekleştirebildiniz mi?
- XXI. Sac kesmede yüksek teknoloji ürünleri kullanıyor musunuz? (lazer vb.)
- XXII. 3D printer kullanım konusunda çalışmalarınız yeterli mi?
- XXIII. Yüzey işleme konusunda yüksek teknoloji ürünler kullanıyor musunuz? (lazer printing, inkjet, ... vb.)
- XXIV. Üretim faaliyetlerinizi artırmak için topladığınız verileri etkili ve anlık değerlendirebiliyor musunuz?
- XXV. Networke bağlı cihazlarınızın oranından memnun musunuz?
- XXVI. Süreç kontrol denetlemelerini akıllı sistemlerden destek alarak yapabiliyor musunuz?
- XXVII. Fabrika üretim bilgilerinizi üretim alanlarında anlık görebildiğiniz cihazlar var mı?

- XXVIII. Hedeflerinizden saptığınız zaman erken uyarı sistemine sahip misiniz?
- XXIX. Hedeflerinizi gerçekleştirmek için aldığınız kararlarda sanal zeka ürünlerinden faydalıyor musunuz?
- XXX. Bakım ekibi arıza sırasında dijital destek alabiliyor mu?
- XXXI. Planlı bakımlarınızı dijital sistemlerle ile yönetebiliyor musunuz?
- XXXII. Üretim makinalarınıza uzaktan erişim yeterli seviyede mi?
- XXXIII. Sahadan gelen bir hata sonrasında geçmiş kalite bilgilerine erişiminiz yeterli mi?
- XXXIV. Tüm süreçlerinizi anlık olarak her parametresini, sonucunu kontrol edebiliyor musunuz?
- XXXV. Akıllı Ev aletleri ürünleri üretebiliyor musunuz?
- XXXVI. Fonksiyonel kontrol testleri full otomatik yapılabilir mi?
- XXXVII. Data analitik konusunda çalışmalarınız var mı?
- XXXVIII. Organizasyonunuzda data analitik ekibi var mı?
- XXXIX. Data analitik yapmak için teknik altyapı yeterli mi?
- XL. Üretim süreçlerinizi anlık olarak kontrol edebilen sistemlere sahip misiniz?
- XLI. Yapay zekâ ile çalışan malzeme transferinde yardımcı yazılımlara sahip misiniz?
- XLII. Bitmiş ürün deponuzu yapay zekâ ile takip edebiliyor musunuz?
- XLIII. Seri üretimdeki değişiklikleri yapay zeka ile önceden simülasyon edebiliyor musunuz?
- XLIV. Risk analizlerinde Yapay Zekâ çözümleri kullanıyor musunuz?
- XLV. Sahadaki makinelerden sensörler vasıtasıyla süreç datası toplamada yeterli seviyede misiniz?
- XLVI. Makine setup değişimlerini yaparken full otomatik ve dijital çözümler kullanıyor musunuz?
- XLVII. Ürün parçalarının takibi konusunda yeterli olduğunuzu düşünüyor musunuz?
- XLVIII. Görsel testlerinizde akıllı kamera sistemleri kullanıyor musunuz?
- XLIX. Makine ve İnsan etkileşimi için gerekli altyapıya sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?

- L. Üretimde kolobratif robot kullanıyor musunuz?
- LI. Makine parametrelerini çevrimiçi güncelleyebiliyor musunuz?
- LII. Robotik Süreç Otomasyon uygulamasından faydalıyor musunuz?
- LIII. Mavi Yaka çalışanları desteklediğiniz dijital çözümler kullanıyor musunuz?
- LIV. Mavi yaka çalışanları herhangi problem karşısında dijital çözümlerle anlık bilgilendirebiliyor musunuz?
- LV. Vardiya planlaması yaparken kişileri yeteneklerine göre otomatik olarak ilgili çalışma bölgesine atayabiliyor musunuz?
- LVI. Vardiya planlamasını otomatik yapabiliyor musunuz?
- LVII. Mavi yaka çalışanın yetkinlik matrisi sanal ortamda tanımlı mı?
- LVIII. İ4.0 hakkında için liderleriniz eğitim aldı mı?
- LIX. İ4.0 hakkında tüm mühendisler eğitim aldı mı?
- LX. Mavi yaka çalışanları İ4.0 hakkında bilgilendirme için gerekli çalışmaları yaptınız mı?
- LXI. İş güvenliği ile bilgilendirmeleri dijital ortamda yapabiliyor musunuz?
- LXII. İş güvenliği risk analizleri yaparken dijital yazılımlardan destek alıyor musunuz?
- LXIII. Ergonomi çalışmalarında simülasyon programları size ne kadar faydalı oluyor?
- LXIV. Çalışma ortamını çevre şartlarını anlık olarak kontrol edebiliyor musunuz?
- LXV. Sahadaki taşıma araçlarının çarpışmasını engelleyecek sistemler kullanıyor musunuz?
- LXVI. Enerji tüketimini anlık olarak ölçebilecek sistemlere ve aksiyon alabilecek sistemlere sahip misiniz?
- LXVII. Enerji tüketiminizi optimize edebilecek sistemlerden faydalanabiliyor musunuz?
- LXVIII. Süreç reçeteleriniz dijital ortamda mı?
- LXIX. Süreçlerinizde esnek değişiklikler yapabiliyor musunuz?

- LXX. Anlık çevrim süresi takibi ve parametre takibi yaparak aksiyon alabiliyor musunuz?
- LXXI. İş talimatlarınız dijital ortamda mı?
- LXXII. Dinamik olarak süreç reçetelerinizi akıllı sistemlerle kontrol edebiliyor musunuz?
- LXXIII. İş talimatlarınızı süreç ortamına anında dijital olarak aktarabiliyor musunuz?
- LXXIV. Süreçlerinizin dijital ortamda ana yapısını oluşturacak standartlaşma sürecine gelebildiniz mi?
- LXXV. Süreç değer akışınızı anlık olarak takip edip analiz edebiliyor musunuz?
- LXXVI. Gelecekteki fabrika değer akışını dijital software kullanarak kurgulayarak faydalı sonuçlar alabiliyor musunuz?
- LXXVII. Fabrikadaki süreçleri, makineleri ve istasyonları tasarlarken dijital çözümler kullanarak değer yaratabiliyor musunuz?
- LXXVIII. Değer akış şemasını baştan sona kadar simülasyon edebilecek dijital çözümlere sahip misiniz?
- LXXIX. Malzeme akış sürecini simülasyon programları ile kontrol ederek belirlediğiniz olgunluk seviyesine ulaşabildiniz mi?
- LXXX. Bitmiş ürünlerinizi simülasyon programı ile değer akış sürecini kontrol edebiliyor musunuz?
- LXXXI. Bitmiş ürünleri simülasyon ile kontrol ederek istediğiniz olgunluk seviyesine ulaşabildiniz mi?
- LXXXII. Tedarik zinciri ekipmanlarınızı simülasyon programları ile verimliliğini tahmin edebiliyor musunuz?
- LXXXIII. Cobot ve robotlarınız dijital ortamda programlayabiliyor musunuz?
- LXXXIV. Makine parametrelerini yapay zeka ile yönetebiliyor musunuz?
- LXXXV. Makine ekipman devriye alımlarında simülasyon programlarından faydalanabiliyor musunuz?
- LXXXVI. Kalite ve test süreçlerinin etkinliğini simülasyon programları ile yönetebiliyor musunuz?
- LXXXVII. Hammade kaynak yönetimini simülasyon ederek kontrol edebiliyor musunuz?

- LXXXVIII. Sanal ortamda programlanan robotlarla proje devreye alabildiniz mi?
- LXXXIX. İ4.0 çözümlerinin uygulanmasına katkı sağladınız mı?
- XC. i4.0 'ın getirdiği organizasyon değişiklikler size değer kattı mı?
- XCI. Şirket kültürünüzde i4.0 önemli bir yer tutuyor mu?
- XCII. i4.0 diğer fabrikalarla olan etkileşiminizi arttırdı? Globalleştiniz mi?
- XCIII. i4.0 ile ilgili bilgileri kolayca takip edebiliyor musunuz?
- XCIV. i4.0 ile ilgili projeleri organizasyonda ve takımınızda destekliyor musunuz?
- XCV. i4.0 yol haritasına sahip misiniz?
- XCVI. i4.0 hedeflerinize ulaşacak şekilde yol haritası planlaması yapabildiniz mi?

Bu soruların yanıtlarının verilebilmesi için araştırmada nicel yaklaşımların kullanılmasına ihtiyaç duyulmuştur.

1.5 ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ

- i. H_0 : Dijitalleşme ve Endüstri 4.0'ın beyaz eşya sektöründeki iş süreç performans ve departmanlar arası farkındalık arasında anlamlı bir ilişki vardır.
- ii. H_1 : Dijitalleşme ve Endüstri 4.0'ın beyaz eşya sektöründeki iş süreç performans ve eğitim düzeyi arasında anlamlı bir ilişki vardır.
- iii. H_2 : Dijitalleşme ve Endüstri 4.0'ın beyaz eşya sektöründeki iş süreç performans ve görev tanımı arasında anlamlı bir ilişki vardır.
- iv. H_3 : Dijitalleşme ve Endüstri 4.0'ın beyaz eşya sektöründeki iş süreç performans ve yaş dağılımı arasında anlamlı bir ilişki vardır.

1.6 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Yurtiçi ve yurtdışı araştırmalara incelendiği zaman genel olarak endüstri 4.0 ve dijitalleşme ile ilgili birçok kaynak bulmak mümkün fakat spesifik olarak beyaz eşya sektöründe çalışanlara yöneltilmiş bu derece detaylı i4.0 konusunu ele alan bir araştırma örneği mevcut değil. Bu araştırma sayesinde beyaz eşya sektöründe çalışanların ve yöneticilerin dijitalleşme ve i4.0'ın iş süreç performansını artırma açısından detaylı sorularla desteklenerek beyaz eşya sektöründeki i4.0 durumunu görme açısından çok

önemli ve etkili bir yere sahip olacak bir araştırmadır. Dijitalleşme ve i4.0 ‘ın etkilerinin ölçümlemesini ve çalışanların bu konudaki görüşlerinin belirtilmesini sağladığı için araştırma sonunda beyaz eşya sektörünün net bir yol haritası belirlemesine büyük katkıları olacak bir araştırma örneği olmakta ve i4.0 ‘ın organizasyona olan performans artırıcı etkisinin kanıtlaması açısından büyük bir yapıtaş olarak araştırma sektöre katkı sağlayacaktır. Bu nedenlerle büyük bir önem taşıyan araştırmadır.

1.7 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI

Bu araştırmada;

- i. Araştırmaya katılan beyaz yakalı çalışanların ve yöneticilerin şuan ki durum analizini yansıttığı;
- ii. Araştırmada ki örneklemin evreni temsil ettiği kabul edilmiştir.

1.8 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

- i. Tekirdağ ilinde çalışan 30 yönetici ve 150 beyaz yakalı çalışanla,
- ii. Bu araştırma, “ Bilgi Formu” ve “Dijitalleşme ve i4.0 Anketi ” ile elde edilmiş veriler ile sınırlandırılmıştır.
- iii. Araştırmadaki anket sorularının puan durumuna göre çalışanların ve yöneticilerin bu ölçekten almış oldukları ortalama puan ile sınırlanmıştır.

1.9 TANIMLAR

- i. Beyaz Yaka: Çalıştığı kurumlarda beyin gücünü kullanarak, pozisyon seviyesi olarak herhangi bir yöneticilik unvanı olmayan ve verilen görevleri yerine getiren kişilerdir.
- ii. Yönetici: Çalıştığı kurumlarda beyin gücünü kullanarak, pozisyon sahibi, sahip olduğu mevki sayesinde belirli bir ekibi yöneten ve yönlendiren kişilerdir, şirketi yöneten ve karar alan kişilerdir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1 ENDÜSTRİ 4.0 BİLEŞENLERİ

Endüstri 4.0, “smart fabrika” olarak da adlandırılabilir türde yapılar yaratmak üzere imalat teknolojileri içerisinde özellikle otomasyon ve veri analizi sayesinde, siber-fiziksel yapıları, nesnelerin interneti kavramını ve bulut bilişim sistemlerini günümüz şartlarına uygun duruma getirmiş Endüstri 4.0 devrimi olarak tanımlanmaktadır (Kagermann 2013).

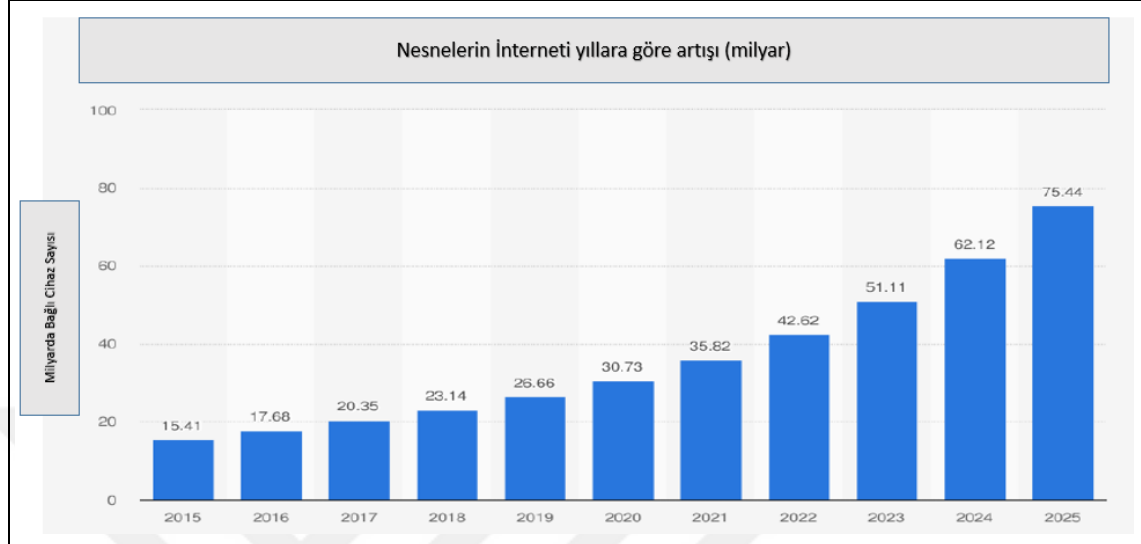
Sanal ve fiziksel dünyaların Siber-Fiziksel Sistemler sayesinde bütünleşmesi, teknik ve işletim süreçlerinin de bütünleşmesi ile Endüstri 4.0 adı altında olan Smart Fabrika ortaya çıkmaktadır. Bu kavramı en çok destekleyen ise Siber-Fiziksel Sistemlerin üretim sistemleri içerisine konuşlandırılması olmuştur. Smart fabrika içerisindeki tüm ürün, kaynak ve süreçler Siber-Fiziksel Sistemler tarafından belirlenmekte ve gerçek zamanlı, yüksek kaliteli kaynak yönetimi ve az maliyetli ürünler pazara çıkar (Wong 2013). Smart fabrika yeni durumlara uyum sağlayabilme, esneklik götürebilme, hatadan öğrenerek ve kendini mükemmelle programlama ve risk analizini AI sayesinde yapabilmek mükemmel yapılar inşa etmek için i4.0 çözümleri ile var olur (Schmidt 2013). Yüksek otomasyon yapıları smart fabrikalar için temel bileşendir. Esnek üretim sistemleri gibi gerçek zamanlı takip ve problem çözme sayesinde üretim süreç optimizasyonu mümkündür (LaValle, et.al. 2011).

Nesnelerin interneti ile makineden data almak, datayı saklamak ve işlemek için gömülü sistemler ve güçlü mikrobilgisayarlar ile mümkün oluyor. Gelişmiş RFID sistemleri ile sensör ve işlemciler artık daha çok kullanılıyor bu sayede Nesnelerin İnterneti kullanımı genişliyor. Bu yüzden etrafımızdaki nesnelerin bağlantısı gelişiyor ve smart nesnelerin interneti oluşuyor (Kagermann 2015: 26).

Nesnelerin interneti teknolojisi önemli bir yere sahiptir i4.0 için ve birçok cihazın birbiri ile bağlantısının alt yapısını oluşturmaktadır. Datalar bu sayede kolay transfer olabilir, data depolanabilir, bilgi daha hızlı paylaşılır. Gerçek zamanla Nesneler arası akıllı bir

network oluşur (Kagermann 2015: 25). Ayrıca, dikey ve yatay etkileşim, siber sistem teknolojilerinin alt yapısı nesnelerin interneti sayesinde var oluyor.

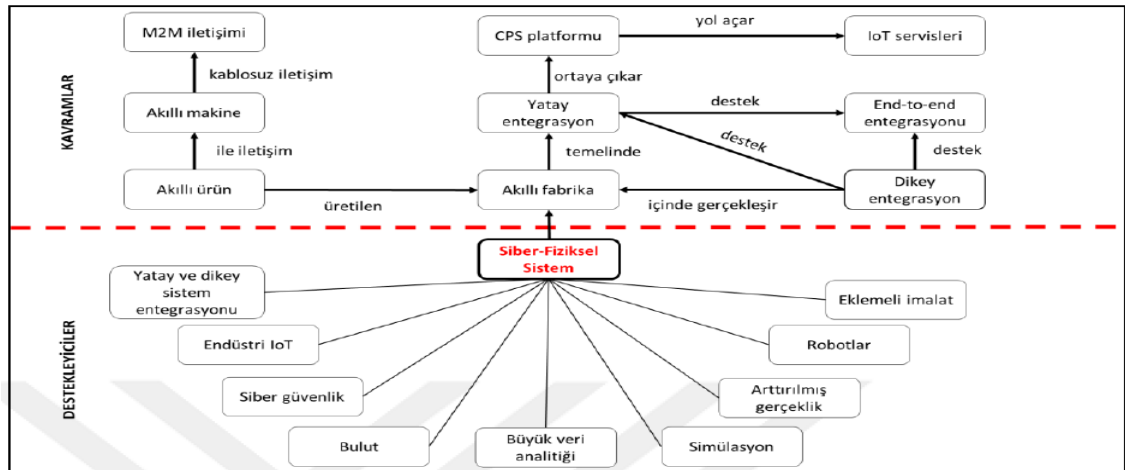
Şekil 2.1: Bağlı cihazlar



Kaynak: <https://www.statista.com/statistics/471264/Nesnelerin-İnterneti-number-of-connected-devices-worldwide/> [4][erişim tarihi Ekim 2019]

Örneğin, bir Nesnelerin İnterneti sistemi içindeki makine parçanın ne zaman üretileceği bilgisini anında alacak ve müşterinin özel isteklerine göre bireysel bir ürün ortaya çıkartacak ve zamanında teslimat yapacak. Bunların hepsi smart sistemler ve makineden makineye etkileşim, insandan makineye etkileşim sayesinde Nesnelerin İnterneti network sayesinde gerçekleşecek. (Blanchet et al. 2014: 8-9).

Şekil 2.2: i4.0 Kavram ve bileşenleri



Kaynak: Yongkui Liu and Xun Xu, 2016

2.2 BEYAZ EŞYA SEKTÖRÜ

Elektrikli ev aletleri ve aynı zamanda dayanıklı tüketim malları kapsamına giren Beyaz Eşya Sektörü, sahip olduğu farklı teknolojileri sebebiyle çok geniş bir ürün yelpazesine sahiptir. Buzdolabı, derin dondurucu, çamaşır makinesi, kurutma makinası, bulaşık makinesi ve fırın altı ana ürün kapsamında değerlendirilirken; ocak, süpürge, tost makinası, robot, meyve presi, blender, mikser gibi dayanıklı tüketim malları küçük ev aletleri kapsamına girmekte; klima, şofben, termosifon ve su arıtma cihazı gibi ürünler de elektrikli ev aletleri kategorisinde değerlendirilmektedir.

Bugün Türk Beyaz Eşya sektörü, 25 milyon adetlik üretimi ile Avrupa'nın da 1 numaralı üreticisi konumundadır. Bu üretiminin yüzde 75'ini de sayısı 150'yi bulan ülkelere ihracat yapmaktadır. Eskiden beyaz eşya üretim üssü olarak bildiğimiz Almanya'yı ve İtalya'yı geride bırakmıştır. Euromonitor verilerine göre ise, Türkiye dünya üretiminin yarısını gerçekleştiren Çin'in arkasında ikinci konumunda bulunmaktadır. Türkiye'yi Brezilya, ABD ve Polonya izlemektedir.

Günümüzde beyaz eşya sektörünün, dayanıklı tüketim malları imalat sanayi olarak, büyümenin itici gücü olan sanayi üretiminin artmasında en çok payı olan sektörlerin başında geldiği görülmektedir. Nitekim Türkiye beyaz eşya sektörü, bulaşık makinesi, çamaşır makinesi, buzdolabı ve fırından oluşan dört ana kalemden 2015 yılını 22,5 milyon adetle tamamlamış; 2015 yılında hem ihracat, hem de iç piyasa eşit bir şekilde %6 oranında büyümüştür. Beyaz eşya sektörü, Türkiye ortalama büyümesinin %50 üzerinde büyüyerek, ülke büyümesine ve ekonomisine katkıda bulunmuştur. Ortalamanın üstündeki bu büyüme oranı, sektörün Türkiye ekonomisine yaptığı ciddi katkıyı gözler önüne sermektedir.

Beyaz eşya sektörü üretim yapısı, istihdama verdiği katkı ve ihracattaki etkinliği ile Türkiye'nin hem yüz akı hem de lokomotif olan bir sektördür. Sektör, 40 bin kişiye direkt olmak üzere, toplamda 500 bin kişiye istihdam sağlanmaktadır.

Türkiye'de faaliyette bulunan beyaz eşya firmaları, ARGE (Araştırma-Geliştirme) konusunda önemli yatırımlarda bulunmakta ve bu sayede şirketler dünyada rekabet etme

gücüne sahip olarak başarı sağlamaktadırlar. Son 10 yılda ürünlerin enerji verimliliğinde yüzde 65'lere varan iyileştirmelere ulaşılmıştır.

Beyaz Eşya sanayisi, patent başvuru sayısı ile de en öne çıkan sektördür. Son 5 yılda patent başvurusu 1500'leri geçmektedir. Beyaz eşya sektörünün birçok kategorisinde dünyada söz sahibi konuma gelen Türkiye, en az su tüketen çamaşır makinesi, en kısa sürede yıkayan ve en az su tüketen bulaşık makinesi, en az enerji tüketen buzdolabı ve kurutucu, en sessiz çalışan çamaşır makinesi, bulaşık makinesi ve fırın örnekleri ile oldukça ses getirmektedir [9].

Türkiyedeki beyaz eşya üreticilerini bir kısmı aşağıdaki şekilde paylaşılmıştır.

Şekil 2.3 : Beyaz eşya üreticileri



Kaynak: <http://www.turkbesd.org/uyeler.php> [8][erişim tarihi Ekim 2019]

Araştırmanın devamında beyaz sektörü pazar payı ile ilgili bazı bilgiler verilmeye çalışılmıştır. Türkiye beyaz eşya sektörünün üretim rakamlarına göre tüm dünyada Çin'den sonra 2. sırada olduğunu belirten TÜRKESD Yönetim Kurulu Başkanı Ergün Güler, "Türkiye'nin tarım ürünlerinde dünyada 1. ve 2.'likleri var fakat sanayi konusunda dünyada 2. sırada olduğumuz çok sektör yok. Sektör, 2015'te yüzde 6'lık büyüme gerçekleştirdi. Son 15 yılda ise ortalama yüzde 11 büyüdü. Bu süre içinde GSYİH yüzde 4.7 oranında arttı. Sektör, GSYİH'ya oranla 2.5 kat daha fazla büyüme gerçekleştirdi" diye konuştu.

Türkiye Beyaz Eşya Sanayicileri Derneği (TÜRKESD) dün düzenlediği basın toplantısı ile 2015 rakamları, 2016 hedefleri ve sektörü etkileyen hususları paylaştı. Türkiye beyaz eşya sektörünün 40 bin direkt, 500 bin dolaylı istihdam sağladığını belirten TÜRKESD

Yönetim Kurulu Başkanı Ergün Güler (Vestel Ticaret A. Ş. Genel Müdürü), “Sektörümüzün yıllık toplam üretim miktarı 23 milyon adet. Toplam ihraç edilen ürün sayısı ise 18 milyonun üzerinde. Ürettiğimiz ürünlerin yüzde 75’ini 150 ülkeye ihraç ediyoruz. Sektörümüzün toplam cirosu ise 30 milyar TL” dedi. Türkiye beyaz eşya sektörünün üretim rakamları ile dünyada Çin’den sonra 2. sırada olduğunu belirten Güler, “ABD, Almanya, İtalya, Kore’yi geride bırakmış durumdayız. İhracatımızın çoğunu AB ülkelerine yapıyoruz. Son dönemlerde ihracat diğer ülkelere ve kıtalara doğru da kaymaya başladı. Bunların içinde Avustralya, Latin Amerika da bulunuyor. Avustralya’ya Türk şirketleri nasıl ihracat yapıyor diye düşünülebilir” dedi. Tüketici Güven Endeksinin mortgage krizi ile düşüşe geçtiğini belirten Güler, “Endeks 2013’ten beri yükselişte. 2015’te iki genel seçim olduğunda Tüketici Güven Endeksi 2008-2009 ekonomik krizindeki seviyeye indi ve en düşük seviyesine ulaştı. Buna rağmen sektörümüz büyüdü. Buzdolabı, Çamaşır makinesi, bulaşık makinesi ve pişirici grubunda 2015’te yüzde 6’lık bir büyüme gerçekleşti. GSYİH son 15 yılda ortalama 4.7 oranında büyüdü. 15 yılda beyaz eşya sektörümüz ise %11 büyüdü. GSYİH’nın yaklaşık 2.5 katı kadar bir büyüme gerçekleşti” diye konuştu. Sektörün, büyüme rakamları ile ülke büyümesini yukarı çeken önde gelen sektörlerden biri olduğunu ortaya koyduğunu belirten Güler, sektörün hem tedarikçileri, hem çalışanları hem de satış ve servis noktaları ile sürdürülebilir istihdama sağladığı katkının çok büyük olduğunu, güçlü ihracat ile cari açığı aşağı çeken sektörlerin başında geldiğini söyledi. Sektörün ülke ekonomisinin büyümesine büyük katkı sağladığını söyleyen Ergün Güler, “Bu büyümenin altında yatan dinamizm ihracat. Şirketlerin yaptığı çok büyük Ar-Ge yatırımları var. Devletin destek programları şirketler için çok olumlu yansımalar sebep oldu. Yeni pazarlarda büyümeye çok olumlu katkı sağladı. Global rekabet öyle bir hale geldi ki desteklerin daha geniş ölçekli olması gerekiyor. Bazı Avrupa ülkelerinde makine yatırımlarının yarısı devlet desteği ile yapılıyor. Sektörümüz son 15 yılda ihracatta ortalama yüzde 13.3 büyüme kaydetti. GSYİH’ya oranla 3 katı kadar büyüme gerçekleşti. Konut satışları 2014’e göre yüzde 11 arttı. 1.29 milyon konut satıldı. Bunun büyük çoğunluğu yeni ev. Yeni ev demek, yeni beyaz eşya demek. Boşanmalardan dolayı da yeni haneler ortaya çıktı. [5] Ve bu yüksek sayılardaki beyaz eşya sektörü üretimini yapabilmek için sektör beyaz eşya fabrikalarında birçok dijitalleşme ve endüstri 4.0 çözümü kullanmaktadır.

3. VERİ VE YÖNTEM

Günümüzde insan toplumu dördüncü sanayi devrimi ile karşılaştı. Diğer devrimler gibi, bu devrim de üretim sistemlerinin, iş dünyasının ve toplumun dinamiklerini etkileyecektir. Akıllı fabrikalar, akıllı ürünler ve sistemler, siber-fiziksel sistemler, şeylerin interneti, büyük veriler, dördüncü sanayi devriminin getirdiği yeni terimlerden bazılarıdır. Ve yeni gelen terimlerle beraber sanayi sektörü çalışanları endüstri 4.0 ile ilgili veriler toplamaya başlamıştır. Bu bölümde verilerin toplanması ile bilgi verilecektir. Önceki bölümlerde çalışmanın amacı ve önemi tartışılmış ve ilgili literatür gözden geçirilmiştir. Bu bölümde “dijitalleşme ve endüstri 4.0’ın beyaz eşya sektörüne etkisi” üzerine uygulanan araştırmanın modeline, veri toplama ve analiz prosedürlerine ilişkin bilgiler detaylı bir şekilde anlatılmaktadır.

3.1 ARAŞTIRMA MODELİ

Veriler nominal olduğunda Ki-kare testi, ve ANOVA testi yapılarak modellenmiştir ve çalışmanın amacı olarak, iki değişken arasında bir ilişki olup olmadığını öğrenmektir (McHugh 2013: 143; Rencher 2003). Aşağıdaki tanımlar Ki-kare kullanımının nedenlerini açıklar. Bu tezin hipotezlerini analiz etmek için test yapılır.

Ancak, veriler ki-kare varsayımlarına uymalıdır.

- I. İki kategorik değişken vardır (nominal veya sıra verileri)
- II. Her değişken iki veya daha fazla gruba sahip olmalıdır
- III. Bağımsız gözlemler, çalışma grupları arasında ilişki yok
- IV. Her grup en az 1 beklenen frekansa sahip olmalı ve beklenen

2'ye 2 tabloda her hücrede 5 veya daha fazla frekans vardır (Kent State University Kütüphaneler, n.d. ; Laerd İstatistikleri, n.d. ; McHugh, 2013: 144).

Bu araştırmada nicel veriler toplanarak araştırma yöntemi belirlenmiştir.

Veriler daha önceden hazırlanmış kalıp halindeki endüstri 4.0 değerlendirme sorularının senteziyle hazırlanarak toplanmıştır. Bu anket sorularının benzerleri ile beyaz eşya sektöründeki firmalarda yıllık denetlemelerinde endüstri 4.0 seviyesinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Ama anket sırasında bu sorular beyaz yaka çalışanlara daha basitleştirilerek sorulmuştur. Veri toplama anket soruları beyaz eşya sektöründeki çalışan

yönetici, müdür, direktör ve beyaz yaka çalışanlara mail yolu iletilmiştir. Ağırlıklı olarak beyaz yaka çalışanların verdiği cevaplar ile veriler şekillenmiştir. Veriler belirli beyaz eşya sektörü firmalarının katılımıyla anlamlı bir veri topluluğu elde edilmeye çalışılmıştır. Betimsel Araştırma Modeli Tarama Yöntemi: (NİCEL) Bu tasarımda baskın olarak nicel veriler toplanıp analiz edildikten sonra problem cümlesine uygun şekilde veriler analiz edilir. Birbirleriyle ilişkileri kanıtlanmaya çalışılır. Veri yorumlama ve tartışma bölümlerinde birleştirilir. Bu tasarım modeli yaygın olarak kullanılmaktadır [11].

Araştırma anket soruları 2 aşamalı olarak hazırlanmıştır. Ankette toplam 87 adet soru sorulmuştur. Buradaki ilk 7 adet soru demografik olarak analizi elde etmek için sorulmuştur. Geri kalan 80 soru ise dijitalleşme ve endüstri 4.0 'ı ölçümlemek ve iş süreç performansına katkılarını ölçümlemek amaçlı hazırlanmış sorulardır. Demografik yapıyı analiz etmek için iş tecrübesi, beyaz eşya sektöründe kaç yıldır çalışıldığı, mezuniyet, bölüm ve görev gibi sorular sorularak anket soruları ile bilgiler toplanmıştır.

Ankette, veriler nominal ölçeğe göre toplanmıştır ve hem çoktan seçmeli hem de iki taraflı sorular vardır. Çoktan seçmeli sorularda firmalar verilen alternatiflerden birini seçiyorlar. Ayrıca, diğer etiketli bir alternatif var. Dikotomsuz soruların iki alternatifi var; Evet veya Hayır.

İkinci bölümde ise , dijitalleşme ve endüstri 4.0 ölçümleme sorularında sektörün durumunu analiz etmek için Evet- Hayır soruları ile bilgiler toplanmaya çalışılmıştır. 7 ve 13 sorular arasında anketi cevaplayan beyaz yaka profilinin dijitalleşme ve endüstri 4.0 temel anlayışları analiz edilmeye çalışılmış , şuan ki durum vaziyet ortaya dökülmüştür. Sonraki sorular 13- 87 arasında ise dijitalleşme ve i4.0 etkilerini ölçümlemek için belirlenen modül detayları ile bağlantılı olarak sorular devam edilerek tez verilerinin toplanması amaçlanmıştır. Buradaki soru detayları uçtan uca müşteriye hizmet, operasyonel mükemmellik, ileri teknoloji kullanımı, büyük veri analizi, robotik-otomasyon, insan-çevre ilişkisi ve dijitalleşme simulasyon konuları ölçümlenmeye çalışılmıştır. Son anket sorularında ise dijitalleşme ve i4.0'ın iş süreç performansını etkisini pozitif veya negatif yönde etkilerini ölçümleyecek sorular sorulmuştur.

Anket sorularının ölçümleme skalası 0'dan 5 'e kadar puanlama usulü yapılarak Az Seviye – Çok Seviye ve Hiç katılmıyorum- Tamamen Katılıyorum şeklinde seviyelendirme yapılarak datalar toplanmaya çalışılmıştır.

Anket soruları hazırlandıktan sonra farklı bir fikir almak ve anketin geçerli veri toplanmasına yardımcı olmak için 3 akademisyen ve 5 beyaz yaka ile istişare edilerek daha iyi bir veri havuzu oluşturmak amaçlanmıştır. Alanında uzman kişilerin verdiği geri dönüşümler ile sorular geliştirilmiştir. Sonrasında tüm çalışan ve yöneticilere mail yolu ile yollanmıştır. Anket sonunda 180 kişinin katılımıyla veriler toplanmış ve araştırmada ilerleyen bölümlerde sonuçlar detaylı olarak verilmiştir.

3.2 ARAŞTIRMANIN ÖRNEKLEMESİ

Bu araştırma yapılırken amaçlı araştırma yöntemlerinden bir tanesi olan kolay ulaşılabilir örnekleme ve kartopu modeli tercih edilmiştir. Nitel araştırmada çoğunlukla üç tür veri toplanır: 1. Çevreyle ilgili veri; araştırmanın yapıldığı çevrenin psiko-sosyal, kültürel, demografik ve fiziksel özelliklerine ilişkindir. 2. Süreçle ilgili veri; araştırma süresince neler olup bittiği ve bu olanların araştırma grubunu nasıl etkilediğine ilişkindir. 3. Algılara ilişkin veriler ise; araştırma grubuna dâhil olan bireylerin süreç hakkında düşündüklerine ilişkindir (Yıldırım ve Şimşek 2008: 40). Bu araştırma örneklemesinin amacı bulguları kartopu örnekleme ve kolay ulaşılabilir örnekleme sayesinde toplamaktır. Kolayda örnekleme, adı üzerinde kolay olduğu için tercih edilen bir tesadüfi olmayan örnekleme yöntemidir. Araştırmacı kendisine yakın, elinin altındaki, rahatlıkla ulaabildiği birimleri örnekleme dahil eder. Yansızlıktan bahsetmek mümkün değildir. Birimler seçilme olasılıkları bilinmeden örnekleme alınır (Baştürk ve Taştepe 2013:129-159). Kartopu örnekleme, tıp, üretim süreçleri veya müşteri ilişkileri yöntemleri gibi belirli bir alandaki uzmanları belirlemek ve profesyonel ve değerli bilgiler toplamak için kullanılabilir (Goodman 148–170). Bu çalışmanın amacı beyaz yakalı çalışanların ve yöneticilerin dijitalleşme ve i4.0'ın beyaz eşya sektörüne etkilerini incelemektir. Ve ulaşılan bulgular ayrıntılı ve kapsamlı olarak incelenmiştir.

3.3 ARAŞTIRMANIN KATILIMCILARI

Bu bölümde, nicel araştırmadaki örneklem ve evrene ilişkin özellikler belirtilmiştir.

3.3.1. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Tekirdağ'da beyaz eşya sektöründe çalışan beyaz yakalı çalışanlar ve yöneticiler oluşturmaktadır. Örneklem grubu ise Tekirdağ'da 2 farklı firmada çalışan 150 beyaz yakalı çalışan ve 30 yönetici olmak üzere toplam 180 kişiden oluşmaktadır. Araştırmanın örnekleminde yeralan çalışanlar, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolayda örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Ve bazı kişilerin anket cevaplarını almak için zincir metodu içi şirketlerin belirli i4.0 yöneticilerine araştırma soruları mail ile iletilmiştir. Toplamda 180 kişilik bir örneklem oluşturulmuştur.

Tablo 3.1: Nicel boyut için demografik değişkenler ile ilgili sıklık dağılımı

Kişisel Değişken		N	%
Yaş Aralığı	20-25 yaş aralığı	9	4
	26-30 yaş aralığı	54	30
	31-35 yaş aralığı	59	32,8
	36-40 yaş aralığı	29	16,1
	41-45 yaş aralığı	17	9,4
	46- ve üstü	12	6
Eğitim Durumu	Ön Lisans	8	4
	Lisans	111	61,7
	Yüksek Lisans	60	33,3
	Doktora	1	1
Mezun Olduğu Bölüm	Endüstri Müh. Fakültesi	28	12,7
	Makine Fakültesi	38	21,1
	Kimya Fak.	11	6,1
	İşletme Fak.	18	10
	Mühendislik	77	42,8
	Elektrik-Elektronik Fak.	17	9,4
Şirketteki çalışılan yıl	1-5 Yıl	96	53
	6-10 Yıl	35	19,4
	11-15 Yıl	14	7,7
	16 Yıl ve üzeri	35	19,4
Çalıştığı Kurumdaki Pozisyonu	Beyaz Yakalı Çalışan	150	83,7
	Yönetici	30	16,3
Son Departmanda Çalışılan Yıl	1-2 yıl	91	50,1

	3-4 yıl	48	26,6
	5 yıl ve üzeri	41	22,3
Departman Dağılımı	Üretim	40	22
	Kalite	16	8,8
	Ar-Ge	29	16,1
	Tedarik Zinciri	22	12,8
	Mühendislik Method	37	20,5
	IT	13	7,2
	Muhasebe/Controlling	7	3,8
	İ4.0 Proje	7	3,8
	Satınalma	7	3,8
Görev Dağılımı	Stajyer	4	2,3
	Sorumlu Mühendis	86	47,8
	Uzman Mühendis	38	21,1
	Şef	22	12,2
	Müdür	25	13
	Direktör	5	2,7
	Ofis Teknik Memur	11	4

Tablo incelendiğinde, çalışmaya katılan 180 katılımcının yüzde 83,7'sini beyaz yakalı çalışanlar, yüzde 16,3'ünü ise yöneticiler oluşturmaktadır. Yüzde 30'luk kısmı 26-30 yaş arası grubunda, yüzde 32,8'i 31-35 yaş arası grubunda, yüzde 16,1'ü ise 36-40 yaş aralığı , yüzde 9,4'ü 41-45 yaş aralığı ve 46 ve üstü ise yüzde 6'lık yaş grubundaki katılımcılardan oluşmaktadır. Katılımı en yüksek yaş grubu, yüzde 32,8 ile 31-35 yaş arası grubu olurken, en düşük katılımın olduğu yaş grubu ise yüzde 6 ile 46 ve üstü yaş arası grubu olmuştur. Anketi cevaplayan katılımcıların yüzde 4'ü ön lisans mezunu, yüzde 61,7'si lisans mezunu, yüzde 33,3'i yüksek lisans ve yüzde 1'lik örnek bir kesim doktora mezunudur. Yüzde 12,7'si Endüstri Müh. Fakültesi mezunu, yüzde 21,1'i Makina Fakültesi mezunu, yüzde 6,1'i Kimya Fakültesi mezunu, yüzde 10'luk kesim İşletme Fakültesi mezunu, yüzde 42,8'lik kesim Mühendislik Fakültesi mezunu, yüzde 9,4'ü Elektrik-Elektronik Fak. mezunudur. Şirkette çalışma yıl durumlarına göre çalışmaya katılanların yüzde 50'si 1-5 yıl arası, yüzde 19,4'si 6-10 yıl arası, yüzde 7,7'si 11-15 yıl arası, yüzde 19,4'ü 16 yıl ve üzeri kıdeme sahiptir. Katılımcıların yüzde 50,1'i 1-2 yıldır aynı departmanda, yüzde 26,6'si 3-4 yıldır aynı departmanda, yüzde 22'si 5 ve yıldır aynı departmanda çalışmıştır. Departman dağılımına baktığımız zaman yüzde 22 ile üretim en çok katılım gösteren departman,%20,5 ile onu mühendislik method

izlemektedir, yüzde 16,1 ile de Ar-Ge, yüzde 12,8 ile tedarik zinciri ve lojistik departmanları ankete katılım göstermiştir. Yüze 8,8 ile kalite departmanını yüzde 7,2 ile IT departmanı takip etmektedir. Yüzde 3,8 lik oranlarla satınalma, muhasebe ve Endüstri 4.0 departmanı ankete katılmıştır. Görev dağılımı bakımından ankete katılanlar arasında yüzde 47,8 ile sorumlu mühendisler önemli bir katkı sağlamıştır. Teknik memurlar yüzde 4'ünü oluşturmuştur. Sonrasında yüzde 21,1 ile de uzman mühendis olarak katkı sağlamıştır. Yüzde 12,2 ile Şef mühendisler ankete katılmıştır. Yüzde 13 yönetici müdür cevaplamıştır. Yüzde 2,7 ile üst kademe yönetici direktörler ankete katılmıştır. Yukarıda da belirtildiği gibi ankete katılan popülasyon ve şirket yapısını genç çalışanların olduğu kadar uzun yıllar çalışanların da olduğu eğitim konusunda gayet yüksek ortalama bir şirket profil yapısı vardır. Endüstri 4.0 ve dijitalleşmeyi de yakından takip eden kişiler online anketlere katılarak araştırmaya katkıda bulunmuşlardır.

3.4 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmanın amacı doğrultusunda nicel veriler kullanılmıştır. Bu araştırmada beyaz eşya sektöründeki çalışanların endüstri 4.0 ve dijitalleşme görüşlerini ölçümlemek için 80 maddelik “dijitalleşme ve endüstri 4.0 beyaz sektörüne etkisi adlı anket” ve “ Bilgi Formu” kullanılmış olup elde edilen bulgular 180 kişi ile sektörde faaliyet gösteren çalışan ve yöneticilerin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde araştırmadaki veri toplama süreçleri detaylandırılmıştır. Bu araştırmada, anket 80 sorudan oluşmakta ve bunlardan 7'si demografik ve örneklem büyüklüğü 180'dir. Ayrıca bu araştırmada nominal ölçek kullanılmış olup demografik sorularda, sıralayıcı ölçek i4.0 sorularında kullanılmıştır. Ayrıca tüm bölümlerdeki sorular, literatür taraması ışığında ve Endüstri 4.0 ile ilgilenen uzmanların önerileriyle hazırlandı. Bütününde 5 Likert ölçeğinde hazırlanmış sorulardan oluşmaktadır.

3.4.1 Nicel Verilerin Toplanması

Araştırmada nicel verilerin toplanmasında şu araçlar kullanılmıştır:

3.4.1.1 Kişisel bilgi formu

Bu formda bireylerin kariyer, yaş, eğitim durumu, mezun olduğu fakülte, meslekteki kıdemi, çalıştığı kurumdaki pozisyonu ve yılı, departmanı ve şirket unvanı bilgileri sorulmuştur. Ve koruyucu kapsayıcı yasalara uygun bilgilendirme metni eklenmiştir.

3.4.1.2 Ölçeklerin değerlendirilmesi

Alt ölçeklerin değerlendirilmesi için ortalama puanlama sistemi kullanılmıştır. Ölçekteki maddeler likert tipinde 6 bölümlü alt ölçekler kullanılarak değerlendirilmiştir. Her madde 0 ile 5 arasında 0 puan: Hiç katılmıyorum, 1 puan: Katılmıyorum, 2 puan: Kısmen Katılmıyorum, 3 puan: Kısmen Katılıyorum, 4 puan: Katılıyorum, 5 puan: Tamamen Katılıyorum ya da 0 puan: Bilgim yok, 1 puan: çok az, 2 puan: az, 3 puan: orta, 4 puan: çok , 5 puan: fazlasıyla çok değerlendirilmiştir. Alt ölçekler için değerlendirilme yapılırken, alt ölçekte bulunan maddelerden edinilen toplam puan,alt ölçekte bulunan madde sayısına bölünür ve ortalama değeri elde edilerek örnekleminin ortalama bir sonucuna ulaşmaya çalışır. (Kökdemir 2003, 65-70). Sonrasında değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını anlamak için t value testi, anove ya da chi square metodu uygun olan veriye uygulanıp anlamlı bir ilişki olup olmadığı gösterilecektir ilerleyen bölümlerde.

3.5 VERİLERİN ANALİZİ

Araştırma kapsamında elde edilen veriler, istatistiksel analiz programı olan Minitab kullanılarak çözümlenmiştir. Veri analizi süreciyle ilgili detaylı bilgiler bu bölümde aktarılmıştır.

3.5.1 Nicel Verilerin Analizi

Beyaz eşya sektöründe çalışan bireylere anket dağıtılmış ölçekler toplanarak, kontrol edilmiştir. Anket cevaplarında özensiz ve eksik doldurulanlar değerlendirmeye alınmamıştır. Anket cevapları kabul edilebilir ve uygun nitelikte bulunanlar, Minitab programı sayesinde değerlendirilmesi için bilgisayara aktarılmıştır. Araştırmada

dijitalleşme ve i4.0'ın süreç performans üzerine etkisini değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi için t-Testi (2 örnek) , varyans analizi (ANOVA) ve chi-square testi kullanılmıştır.

3.6 GEÇERLİK GÜVENİRLİK ÖNLEMLERİ

Bu çalışmada anketin güvenilirlik analizi yapmak için uygundur, soruların sayısı 30'dan fazla özellikle demografik sorular hariç tutularak elde edilen veriler ve örneklem büyüklüğü 50'den büyük olduğu için geçerlik güvenirlik önlemleri için uygundur (Kalay 2010: 404). Veri analizi yapılırken dikkat edilen güvenirlik ve geçerlilik konuları burada anlatılmıştır.

3.6.1 Nicel Verilerin Geçerlik ve Güvenirliğin Sağlanmasına Yönelik Çalışmalar

Bu araştırmada da ölçeğin güvenirliğinin belirlenmesi için Cronbach Alpha katsayısı kullanılmış ve işlem yapılırken Minitab üzerinden multivariable ve item analysis sekmeleri kullanılarak sonuca ulaşılmıştır. Değerler 0,7'den büyük çıktığı için veri kümeleri uygun, tutarlı ve güvenilirlerdir. Cronbach's Alpa değeri de 0,82 çıktığı için verilerin tutarlılığı kanıtlanmıştır [7].

Tablo 3.2: Tutarlılık Analizi of Dijitalleşme ve i4.0 iş Correlation Matrix

	Dijitalleşme ve	İş süreç	Büyük Veri konusun	Simulasyon progr
İş süreç performans	0,299			
Büyük Veri konusunda	0,088	0,259		
Simulasyon programları	0,333	0,567	0,114	
i4.0 çözümlerini	0,449	0,570	0,159	0,647
Nesnelerin İnterneti _nin şirketi	0,645	0,370	0,107	0,447
İleri teknolojik	0,680	0,356	0,043	0,416

	i4.0 çözümlerini	Nesnelerin İnternetinin şirketi
Nesnelerin İnterneti _nin şirketi	0,533	
İleri teknolojik	0,476	0,802
Cell Contents		
Pearson correlation		
Item and Total Statistics		

	i4.0 çözümlerini	Nesnelerin İnternetinin şirketi
Nesnelerin İnterneti _nin şirketi	0,533	
İleri teknolojik	0,476	0,802
Cell Contents		
Pearson correlation		
Item and Total Statistics		

	i4.0 çözümlerini	Nesnelerin İnternetinin şirketi
Nesnelerin İnterneti _nin şirketi	0,533	
İleri teknolojik	0,476	0,802
Cell Contents		
Pearson correlation		
Item and Total Statistics		

	i4.0 çözümlerini	Nesnelerin İnternetinin şirketi
Nesnelerin İnterneti _nin şirketi	0,533	
İleri teknolojik	0,476	0,802
Cell Contents		
Pearson correlation		
Item and Total Statistics		

	i4.0 çözümlerini	Nesnelerin İnternetinin şirketi
Nesnelerin İnterneti _nin şirketi	0,533	
İleri teknolojik	0,476	0,802
Cell Contents		
Pearson correlation		

Item and Total Statistics

Variable	Total Count	Mean	StDev
Dijitalleşme ve i4.0 iş süreç	180	4,000	1,290
İş süreç değerini artıracak	180	3,117	1,492
Büyük Veri konusunda alt yapınız	180	1,350	1,136
Simulasyon programlarının iş süreç	180	2,961	1,611
i4.0 çözümlerinin uygulanmasına	180	3,389	1,504
Nesnelerin İnterneti _nin şirketinizin iş	180	4,122	1,208
İleri teknolojik otomasyon çözü	180	4,200	1,070
Total	180	23,139	6,551

Cronbach's Alpha

Alpha

0,8229

Omitted Item Statistics

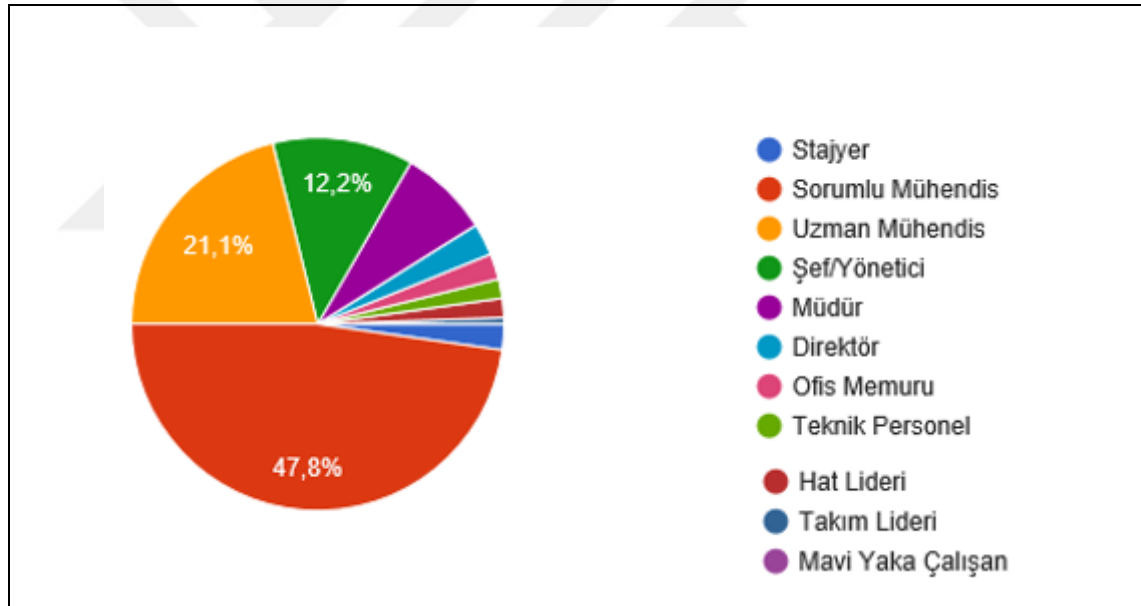
Omitted Variable	Adj. Total Mean	Adj. Total StDev	Item-Adj. Total Corr	Squared Multiple Corr	Cronbach's Alpha
Dijitalleşme ve i4.0 iş süreç performans etkisi	19,139	5,72	0,5698	0,5022	0,7987
İş süreç değerini artıracak i4.0 çözümleri	20,022	5,55	0,5896	0,4241	0,7955
Büyük Veri konusunda alt yapı etkisi	21,789	6,25	0,1756	0,0808	0,8518
Simulasyon programlarının etkisi	20,178	5,42	0,6196	0,4902	0,7910
i4.0 çözümlerinin uygulanması	19,750	5,40	0,7043	0,5454	0,7734
Nesnelerin İnterneti 'nin etkisi	19,017	5,66	0,6865	0,6874	0,7814
İleri teknolojik otomasyon çözümleri	18,939	5,79	0,6578	0,6957	0,7895

4. BULGULAR

Kolayda örnekleme araştırma yöntemi kullanılan araştırmanın bu bölümünde araştırmanın problemleri doğrultusunda ulaşılan bulgular incelenmiştir. Araştırma süresince 180 kişilik örneklem grubuna, 87 maddeden oluşan bir anket araştırma formu iletilmiştir. Ulaşılan bulguları daha derinlemesine analiz etmek için tez danışmanları ve alanında uzman araştırma görevlileri analiz ve bulgular kontrol edilmiştir. Bu bağlamda araştırmanın bulguları araştırmanın problemleri doğrultusunda sunulmuştur.

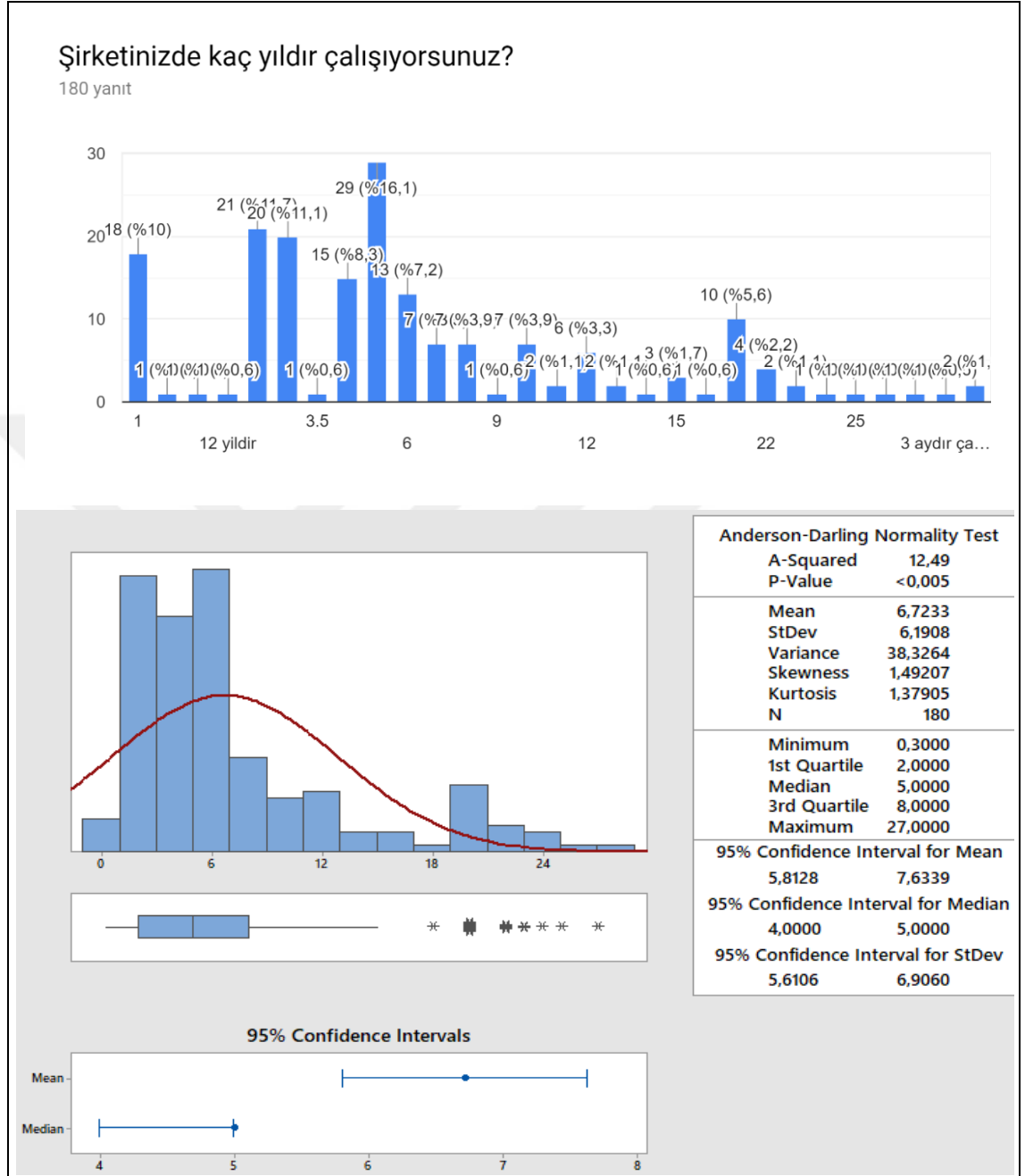
4.1 DİJİTALLEŞME VE İ4.0'IN BEYAZ EŞYA SEKTÖRÜNDEKİ ÖLÇÜM BULGULARI

Tablo 4.1: Çalışanların şirketteki görev dağılımı



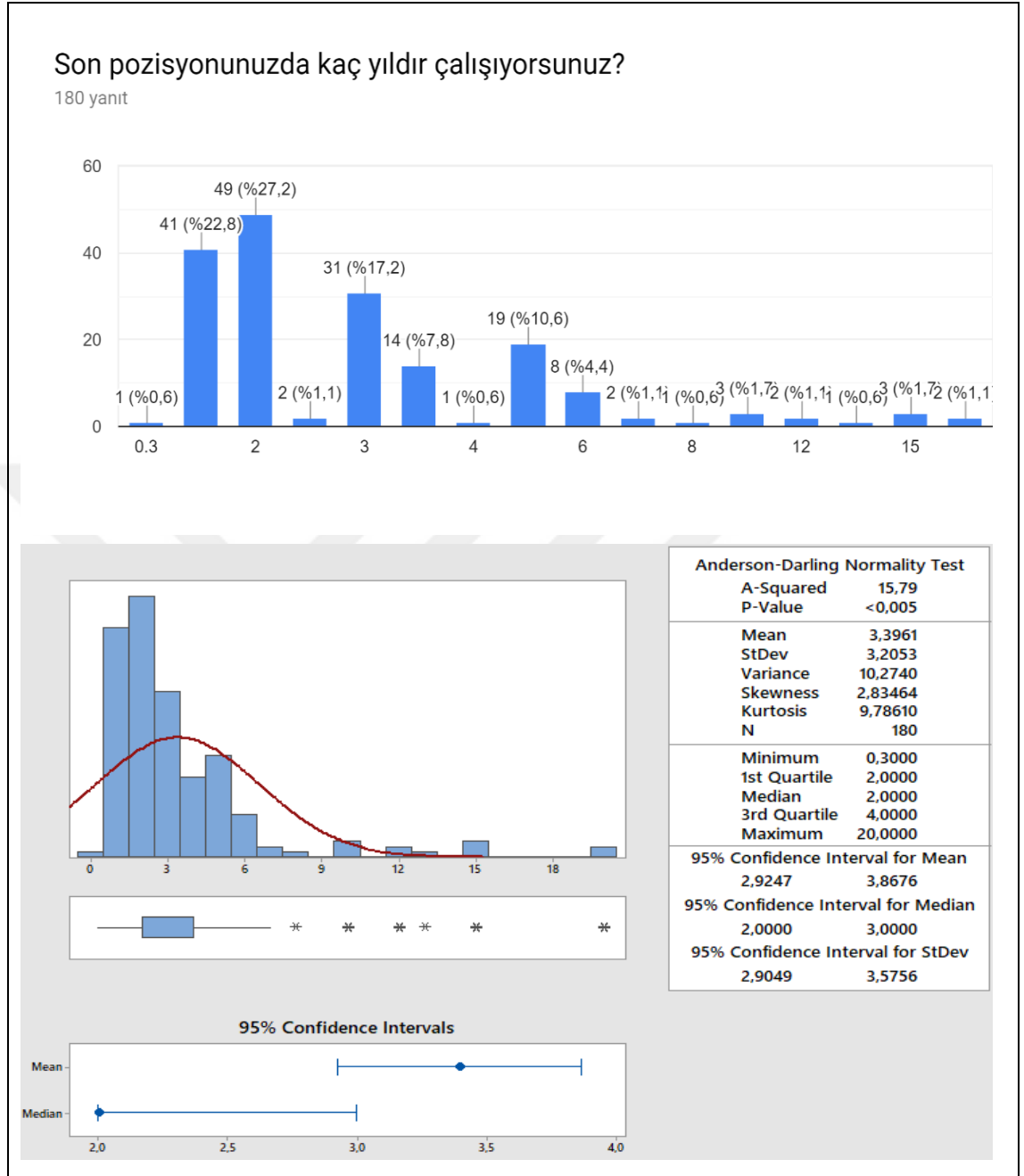
Beyaz eşya sektöründeki çalışanların görev tanımına göre dağılımı yukarıda belirtilmiştir. %47,8 sorumlu mühendis ankete katılım göstermiştir. %21,1 uzman mühendis ankete katılmıştır. % 12 oranında yönetici pozisyonundaki katılımcı ankete katılmıştır. %7,8 oranında müdür ankete katılım göstermiştir. %2,8 oranında Direktör ankete katılım göstermiştir. Diğer katılımcılar da beyaz yaka personel seviyesinde dijitalleşme ve İ4.0 konusunda bilgi sahibi kişiler olarak ankete katılım göstermişlerdir.

Tablo 4.2: Şirkette çalışılan yıl dağılımı



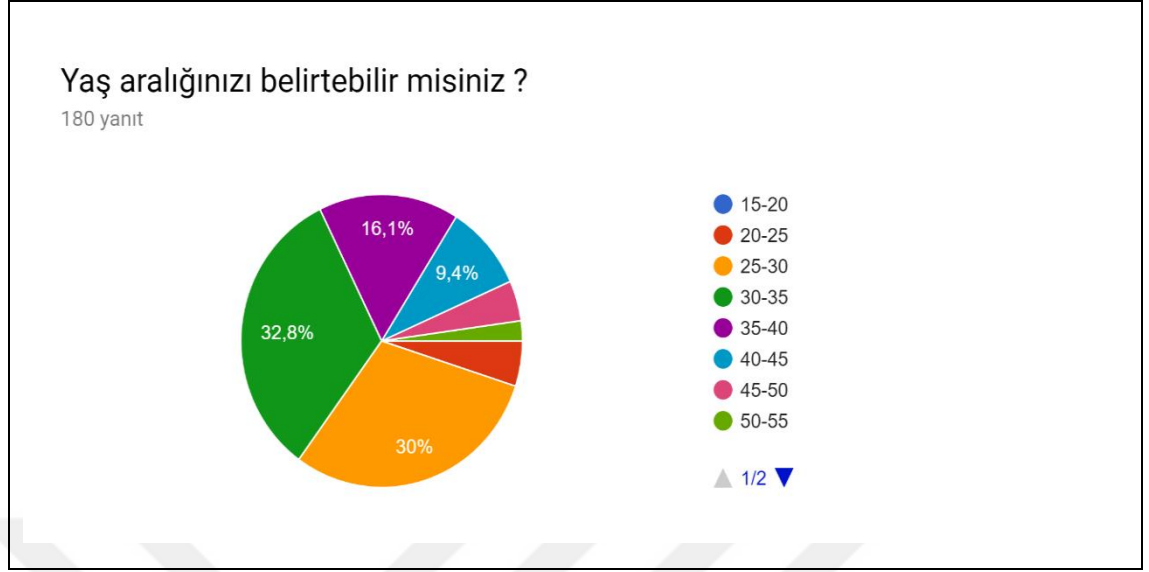
Ankete katılan kişiler ağırlıklı olarak %16 'lık bir kesim 5 yıldır çalışmaktadır. %10'luk bir kesim ise 2 yıldır çalışmaktadır. Maksimum çalışılan yıl en fazla 27 yıl olarak kayıtlara geçmiştir. En az ise 1 yıl ve altı çalışanlar mevcuttur. Detaylı istatistik analizi aşağıdadır.

Tablo 4.3: Son pozisyonunuzda çalışılan yıl



Araştırmadaki büyük çoğunluk %27,2 ‘si son pozisyonunda 2 yıldır çalışmaktadır. %22,8’lik bir kesim ise 1 yıldır aynı pozisyonudadır. İstatistiki detaylar aşağıdadır.

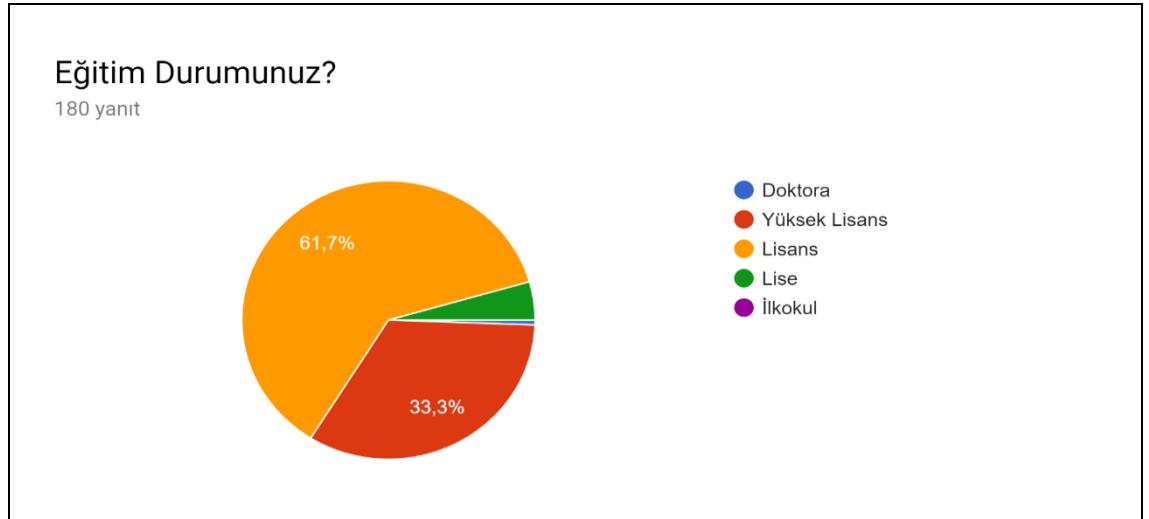
Tablo 4.4: Yaş aralığı



Katılımcılar ağırlıklı olarak 31-35 yaş arası tecrübeli mühendislerden oluşmaktadır.

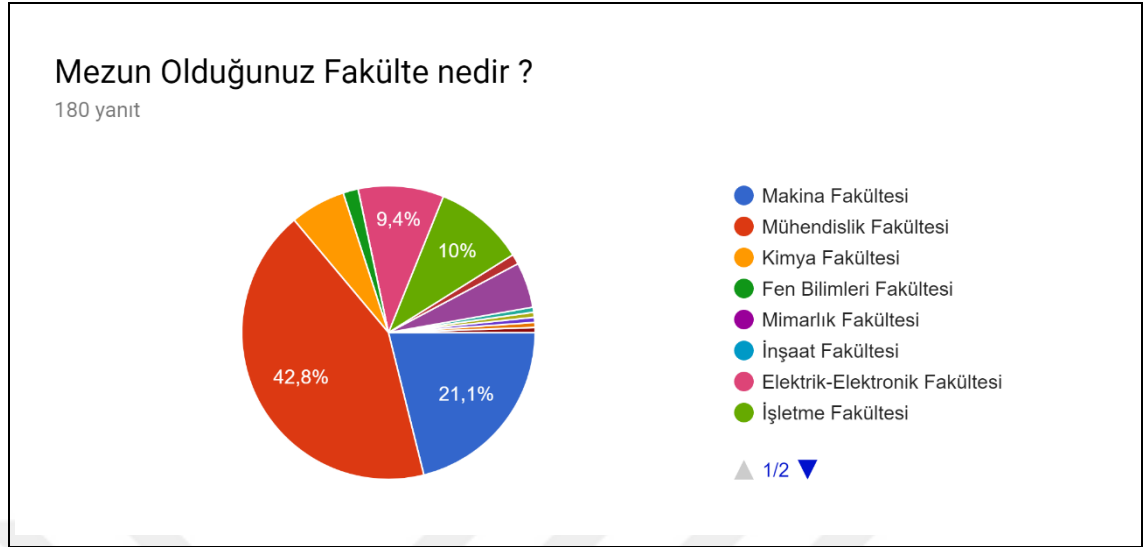
%30'luk kısım ise 26-30 yaş arasındadır. %16 'lık kısım 36-40 yaş aralığındadır. %9,4 'lük kısım ise 41-45 yaş aralığındadır. Detayları grafikte görebilirsiniz.

Tablo 4.5: Eğitim durumu



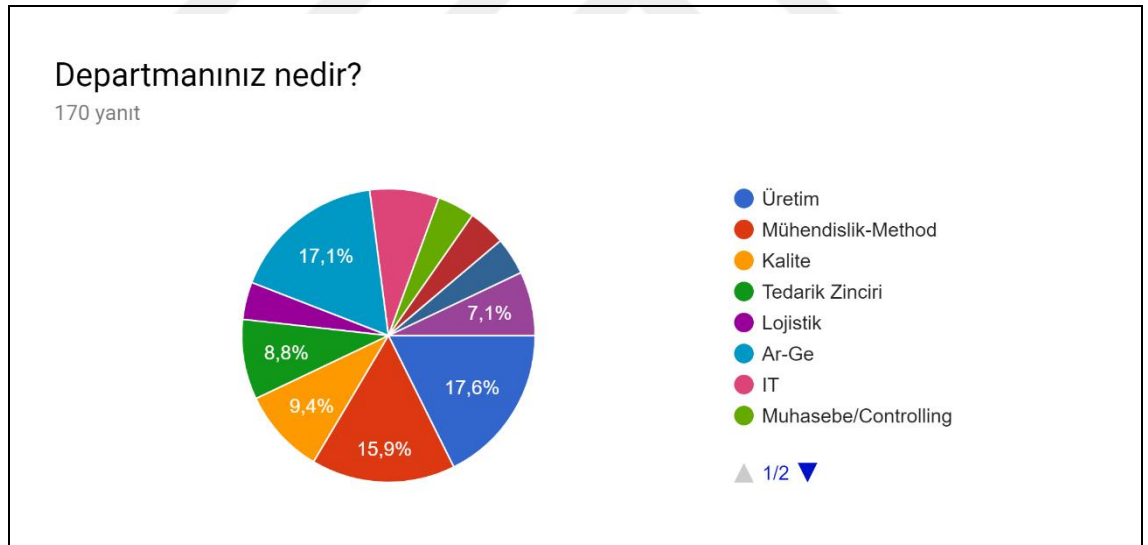
%61,7'lik kısım ile çalışanlar ağırlıklı olarak lisans mezunudur. %33'lük bir kesim ise yüksek lisans tahsilini tamamlamıştır. Detayları grafikte görebilirsiniz.

Tablo 4.6: Fakülte dağılımı



%42,8'lik kesim mühendislik fakültelerinden mezun olmuştur. Bunu takip eden en yakın oran ise %21,1 ile makina fakülteleridir. Detayları grafikte görebilirsiniz.

Tablo 4.7: Departman dağılımı



Tablo 4.8: i4.0 konusunda çalışma durumu



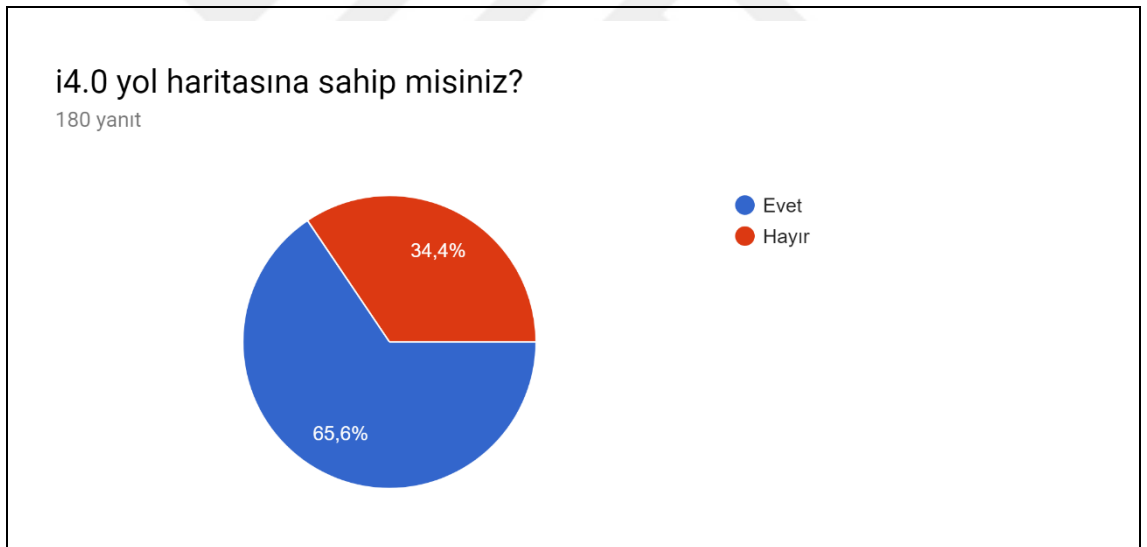
Tablo 4.9: i4.0 ve dijitalleşme konusunda eğitim durumu



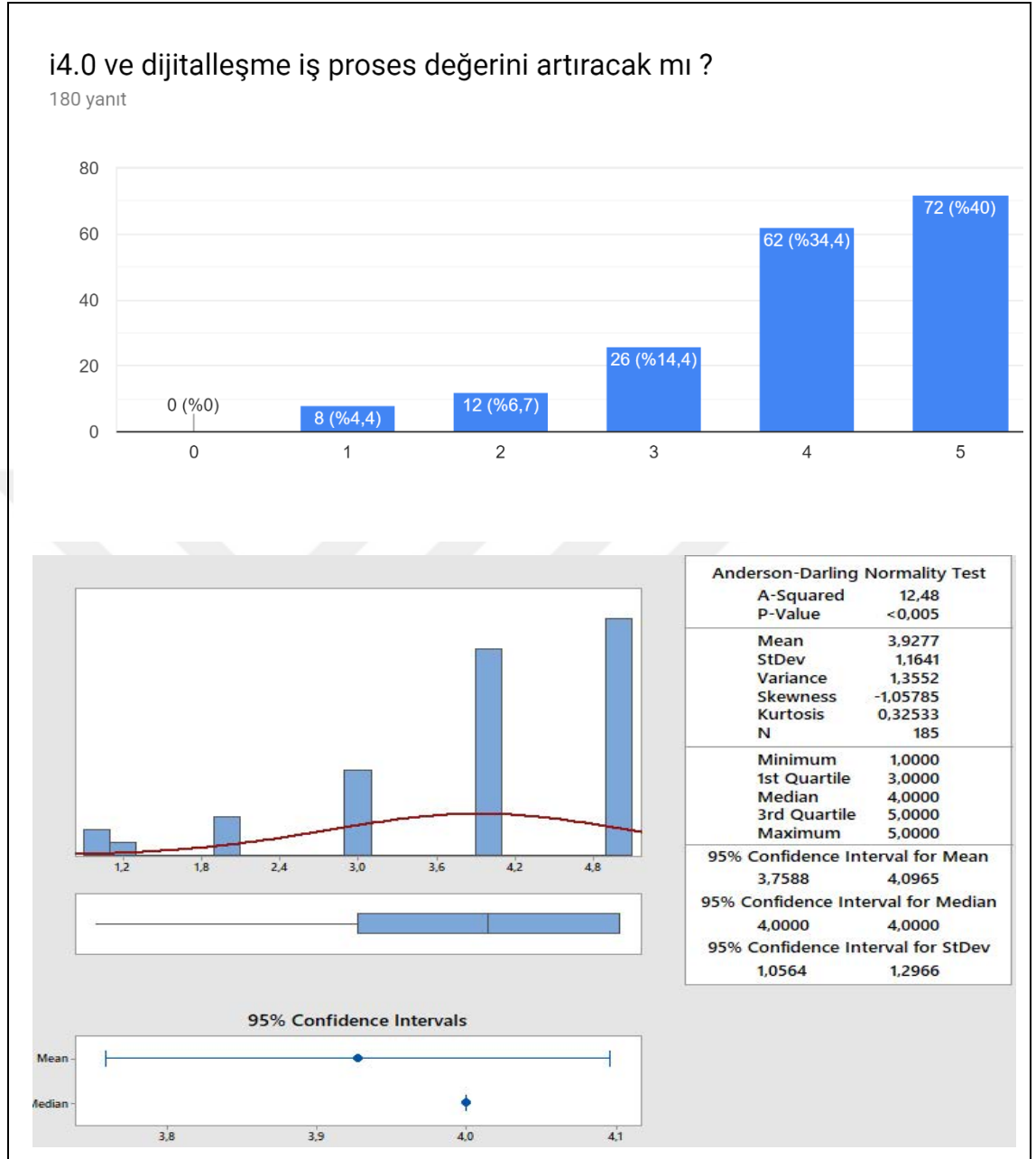
Tablo 4.10: i4.0 ve dijitalleşme kurulan departman



Tablo 4.11: i4.0 yol haritası

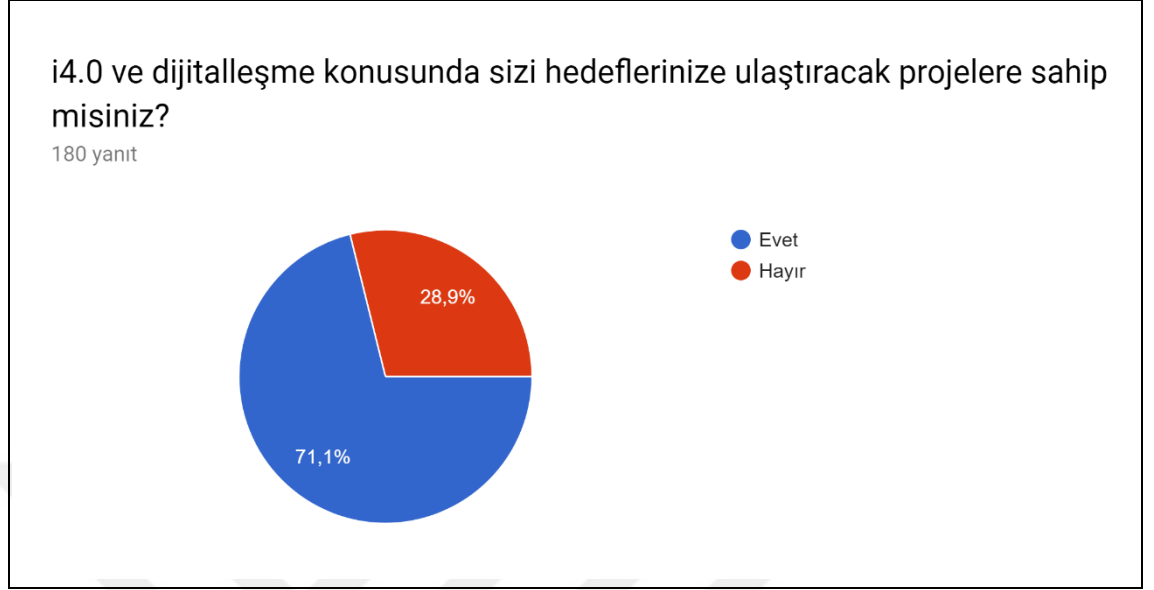


Tablo 4.12: i4.0 ve dijitalleşme iş süreç değeri artışı



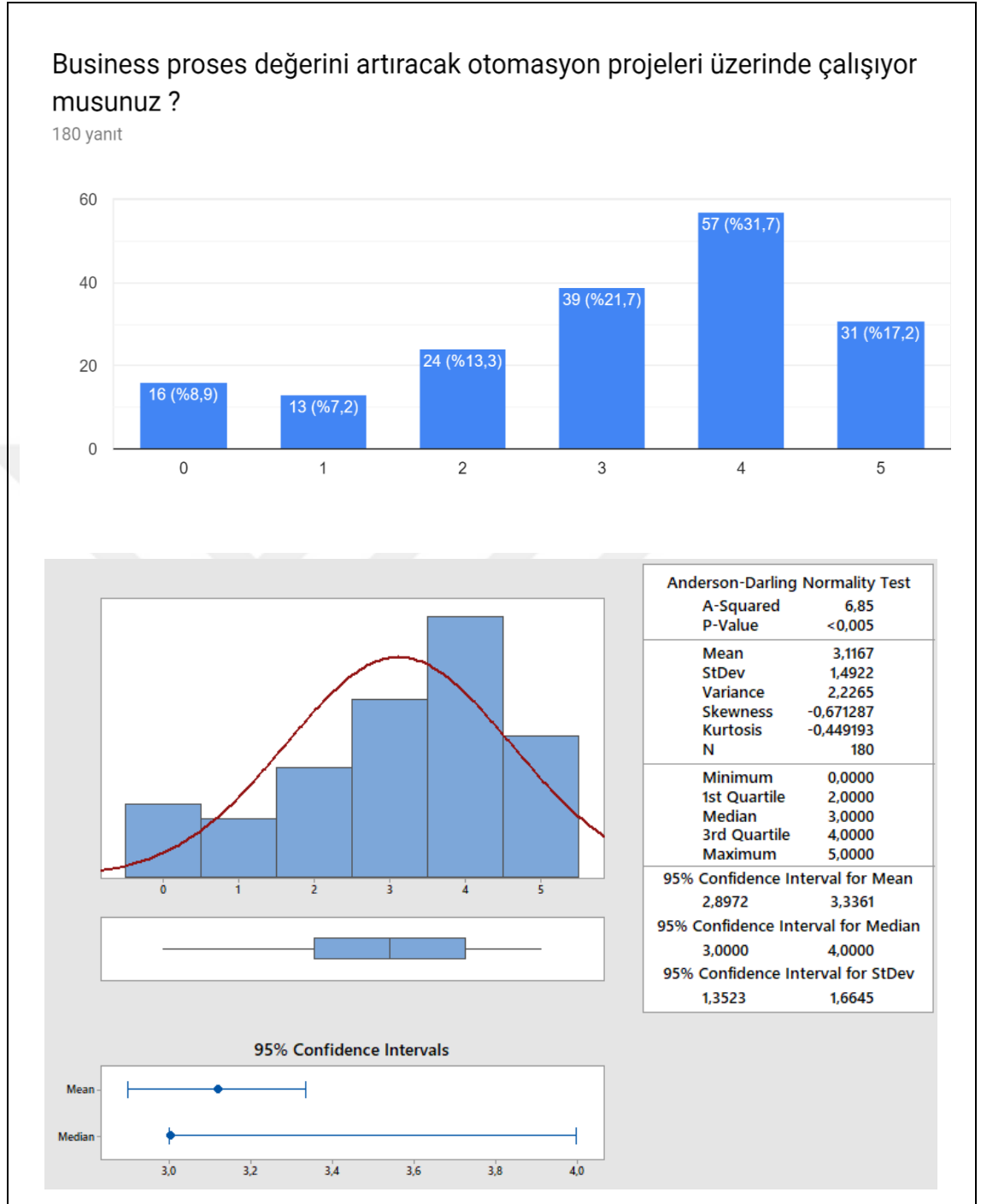
Beyaz yakalıların cevap verdiği sonuçlara göre frekans olarak cevapları yukarıda görebilirsiniz. %40 oranında yer alan bilgiye göre kesinlikle artıracığına inanmaktadırlar. Hiç faydasının olmayacağını düşünen kişi hiç görülmemiştir. i4.0 ve dijitalleşme konusunda çalışanların beklentilerini yukarıda görmüş olduk ve istatistiksel olarak datayı incelersek. Aşağıdaki normal dağılımlı veri kümesini görmekteyiz. P değeri istenilen değerde olduğundan normal dağılım gösteren bir iş sürecini artıracığı yönde bir sonuç çıkmaktadır.

Tablo 4.13: i4.0 ve dijitalleşme konusunda sizi hedeflerinize ulaştıracak projeler



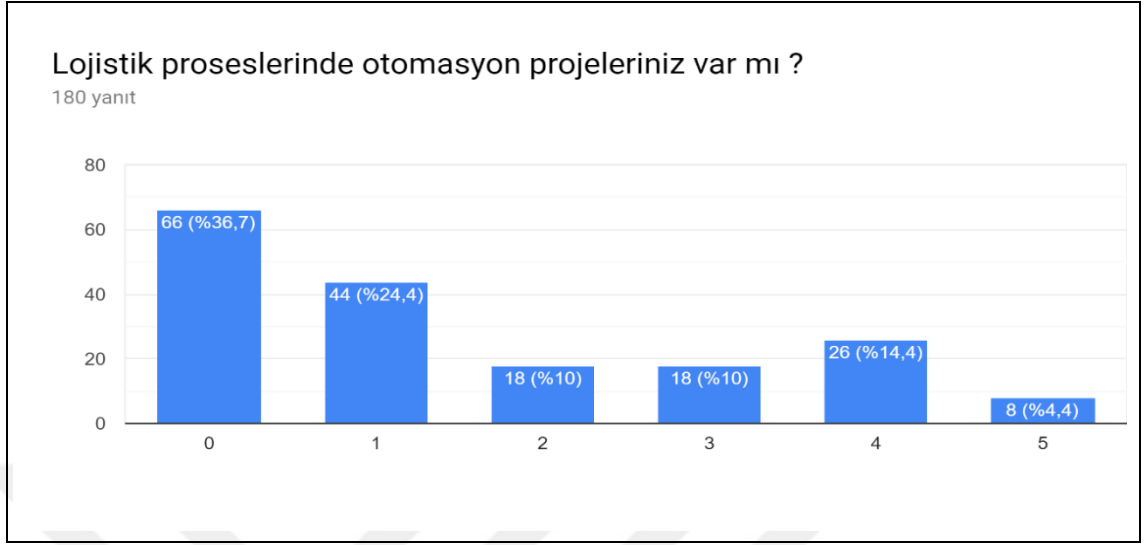
Çalışanların projelerine olan güvenin değerlendirmesi olarak düşünürsek 71,1 % ise i4.0 hedeflerine ulaşabileceğini düşünmektedir. 28,9 % bir dilim ise hedeflere ulaşabilecek projelere sahip olmadığını düşünmektedir.

Tablo 4.14: İş süreç değerini artıracak otomasyon projeleri



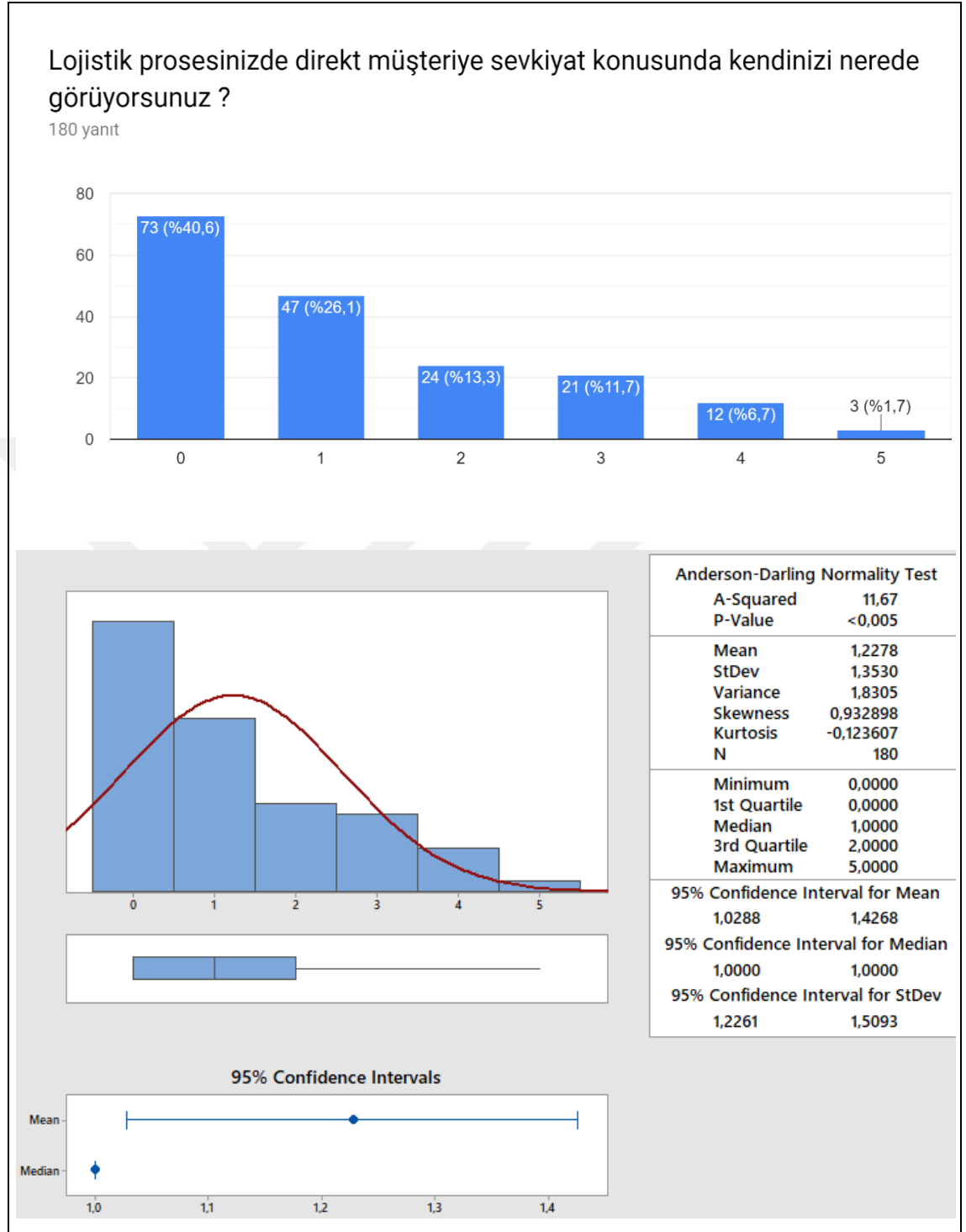
Çalışanların verdiği cevaplara göre 31,7'lik bir kısım 4 puanla projeler üzerinde çalıştığını, 17,2'lik bir kısım ise daha çok otomasyon projeleri üzerinde çalıştığını belirtmiştir. Genel ortalamaya baktığımızda 3,11 ortalama ile anket totali sonuçlanmıştır.

Tablo 4.15: Çalışanların lojistik süreci ve otomasyon konusunda dağılımı



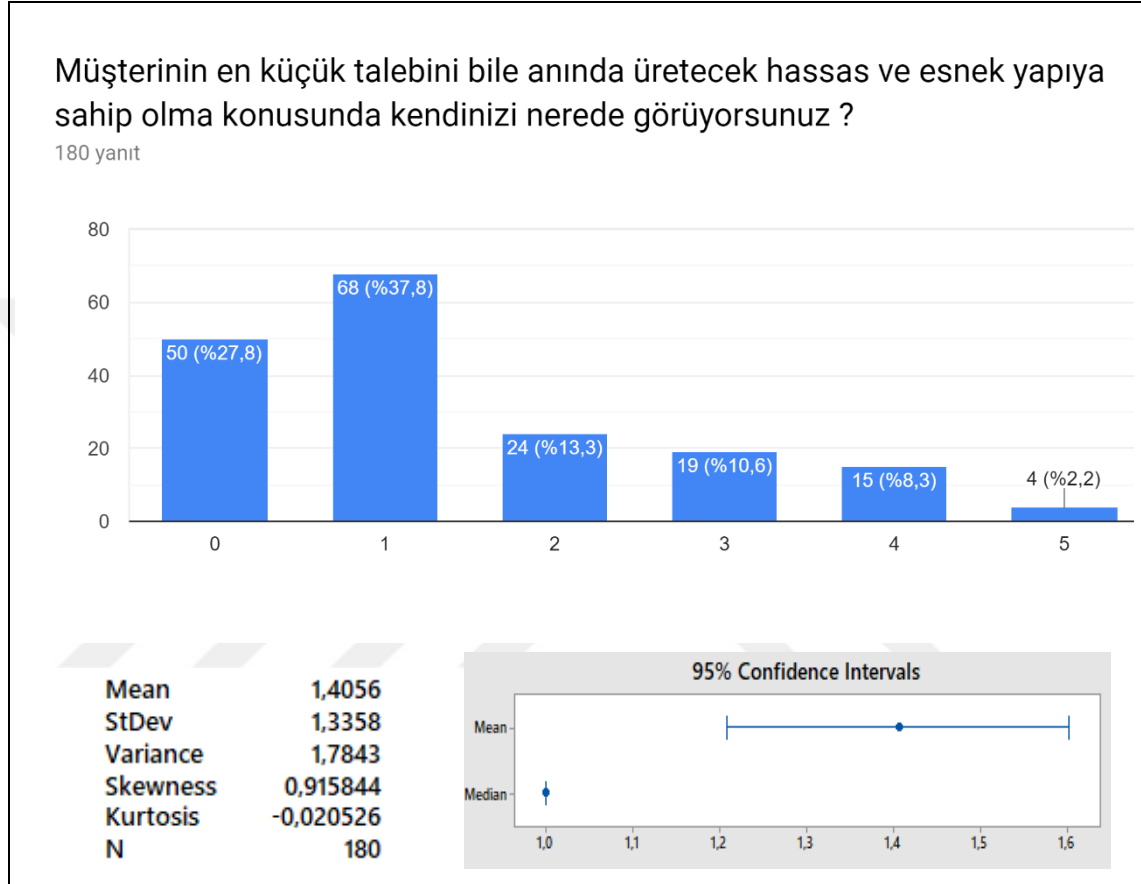
Lojistik konularındaki otomasyon değerlendirmesine baktığımızda 66 kişi konu hakkında bilgisi olmadığı için puana katkıda bulunmamıştır. Ama frekans bazında bakıldığında üzere lojistikte otomasyon seviyesini az bir konumda olduğunu görebiliriz.

Tablo 4.16: Çalışanların direkt müşteriye sevkiyat konusunda dağılımı



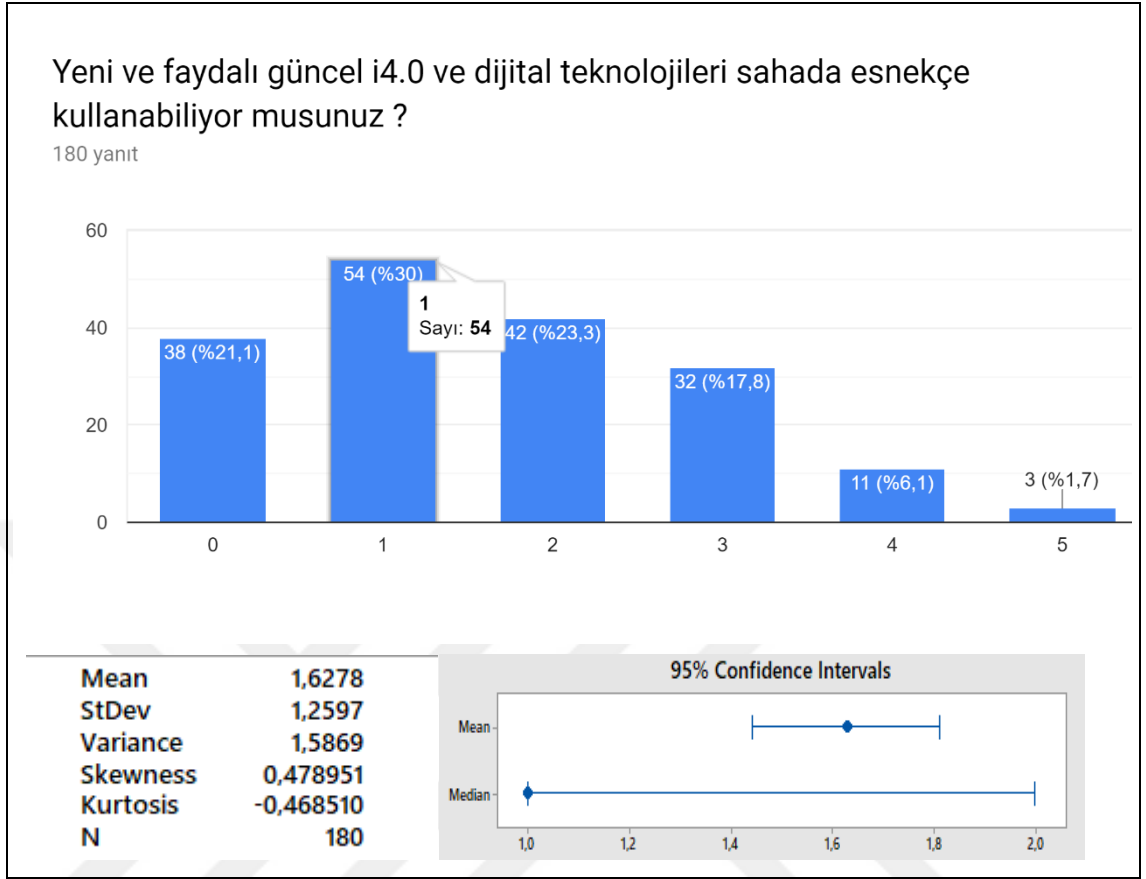
Direkt müşteriye sevkiyat konusunda 73 kişi katılmadığını belirtmiştir. 26,1 % bir kesim az seviyede müşteriye yapılan sevkiyat ile durumu konumlamıştır. Genel ortalama puana baktığımızda 1,22 puan ile seviye tanımlanabilir.

Tablo 4.17: Çalışanların esnek üretim hakkındaki görüşü



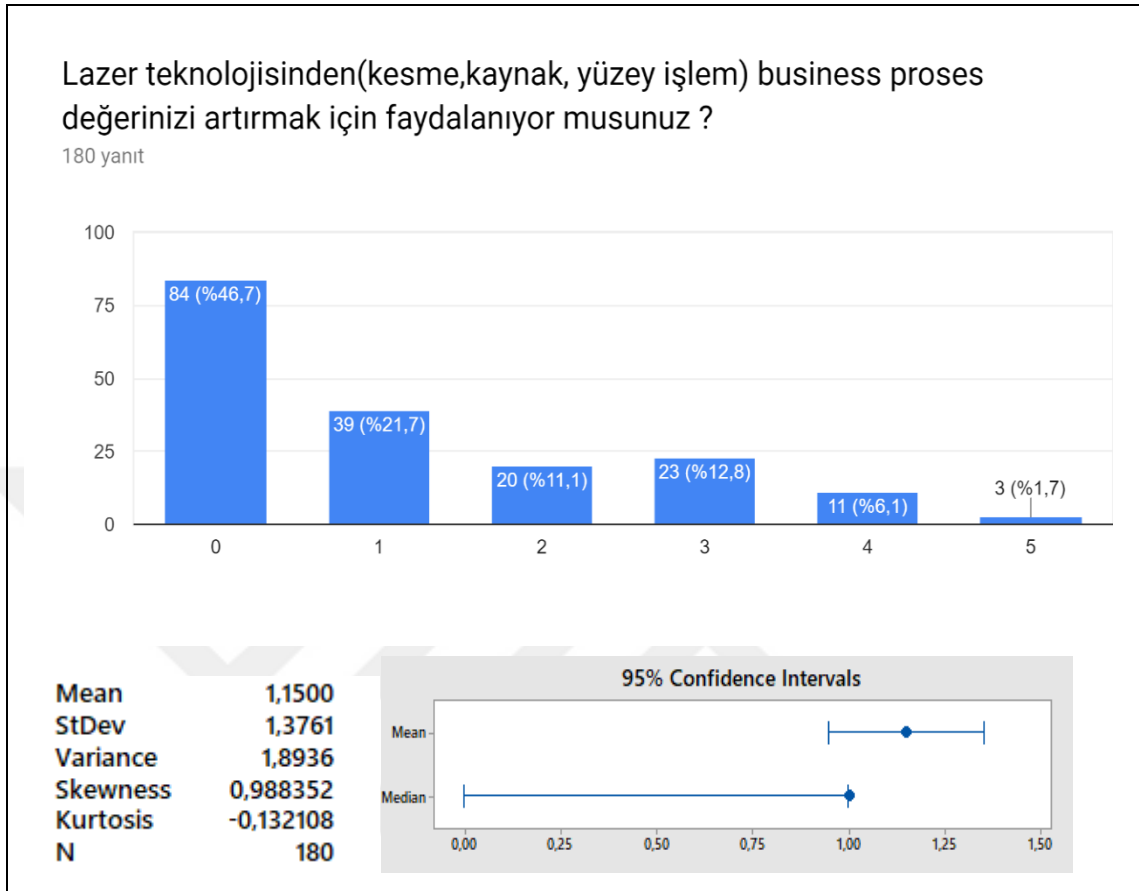
Çalışanların belirttiği duruma göre esnek üretim yapabilecek ortalama puan 1,4 olarak ortaya çıkmıştır.İlgili sonuçları yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.18: Çalışanların i4.0 teknolojisi ve dijitalleşme kullanımı



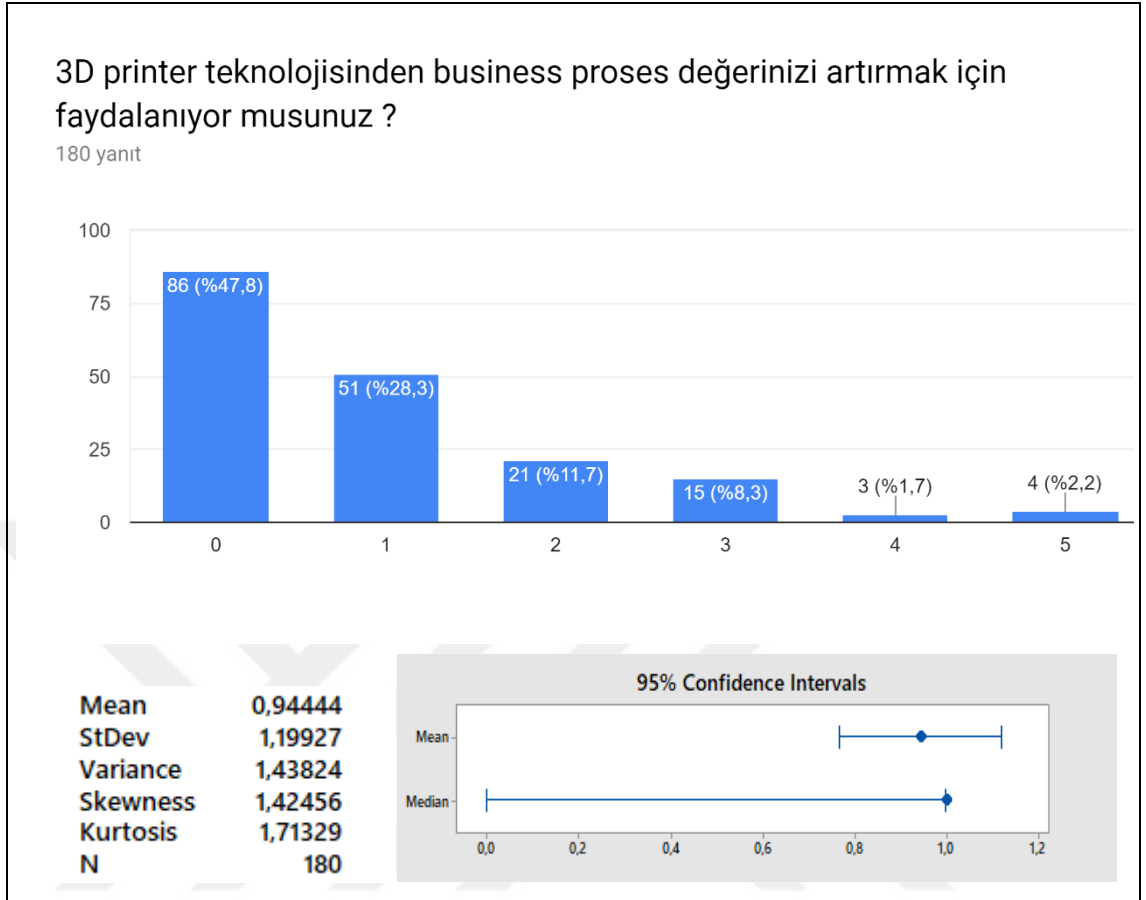
Çalışanların verdiği cevaplara göre elde edilen ortalama değer 1,62 puan olarak ortaya çıkmıştır. İstatiksel olarak detayları yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.19: Çalışanların lazer teknolojisinin iş süreç değerine katkısı konusundaki dağılımı



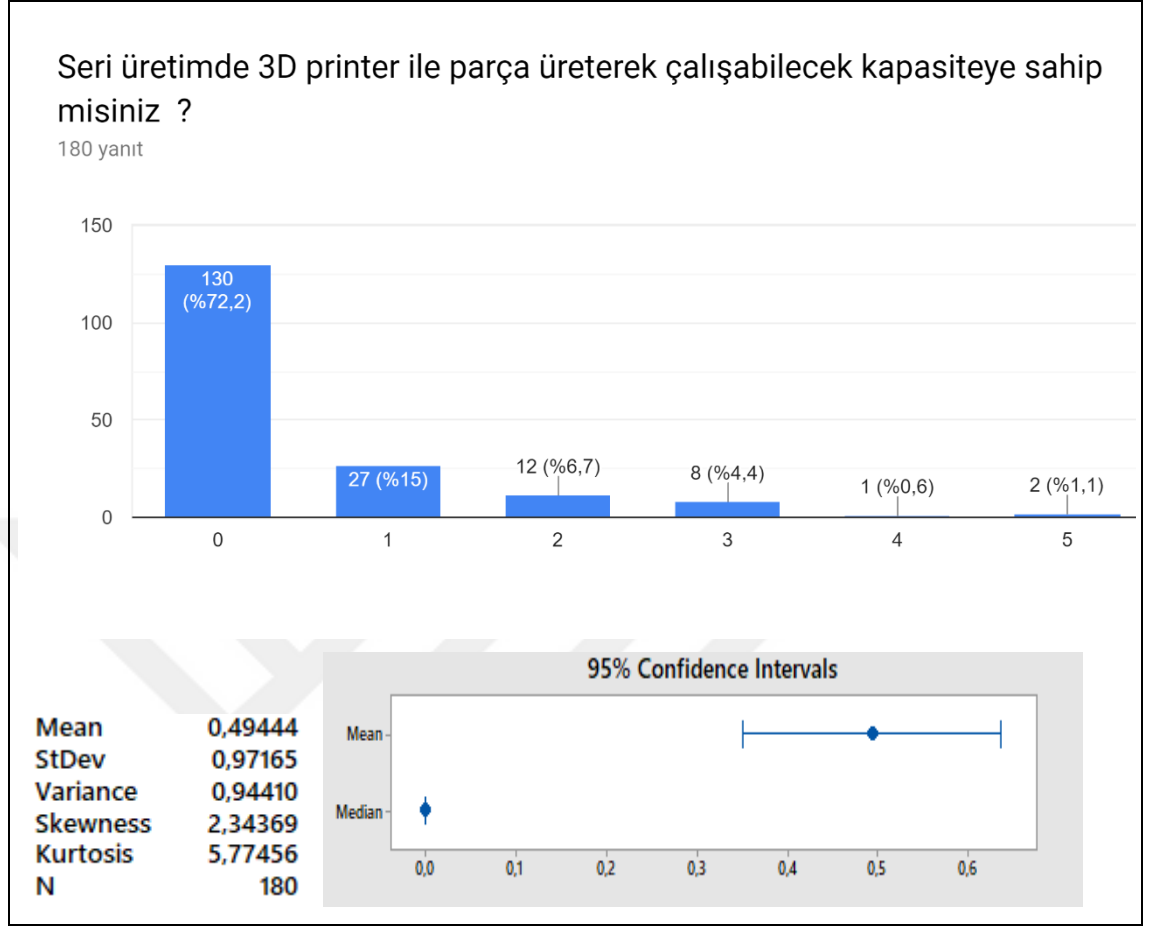
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,15 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.20: Çalışanların iş süreç performansını artırmak için 3D kullanımı



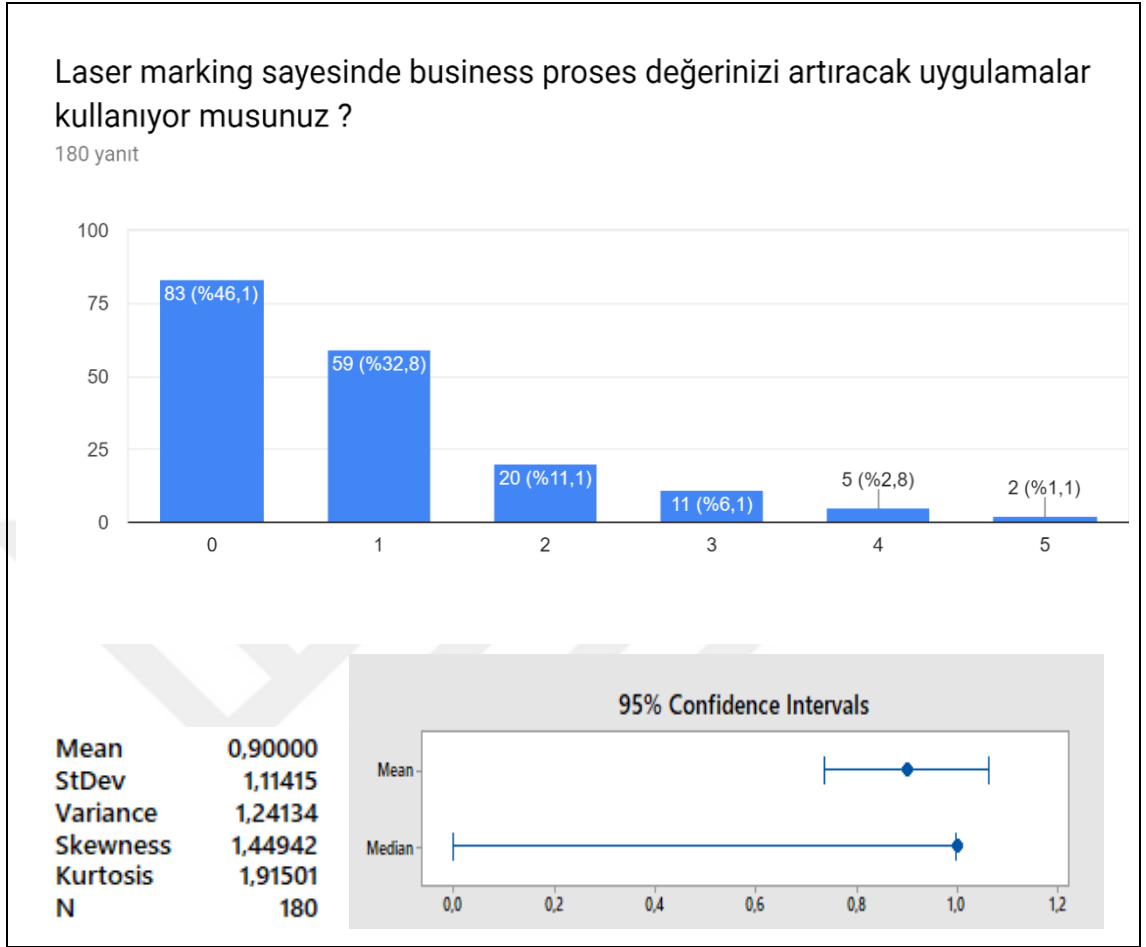
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,94 olarak gözükmektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.21: Seri üretimde 3D printer kullanımı dağılımı



Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,49 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Çalışanların 3D printer hakkında verdiği cevaplara göre seri üretimde kullanılan bir çözüm mevcut değildir.

Tablo 4.22: Laser marking konusunda kullanım dağılımı



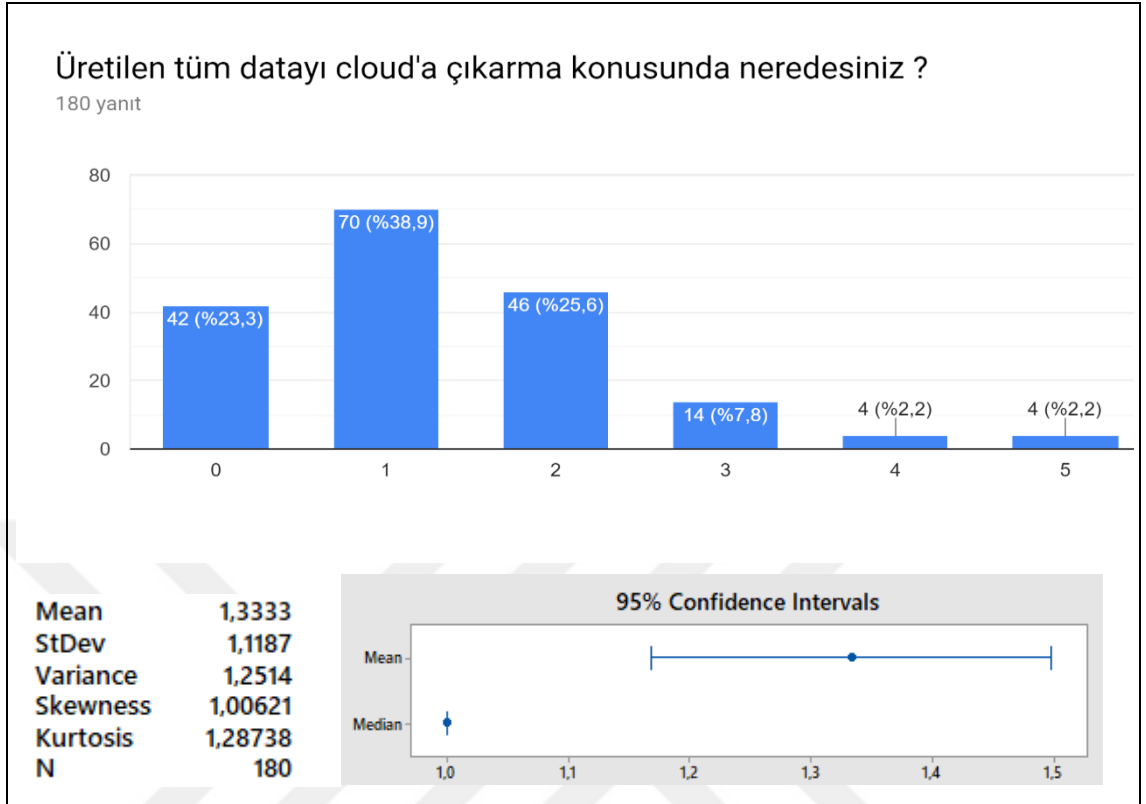
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,90 olarak görülmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.23: Çalışanların Big Data konusunda görüşlerin dağılımı



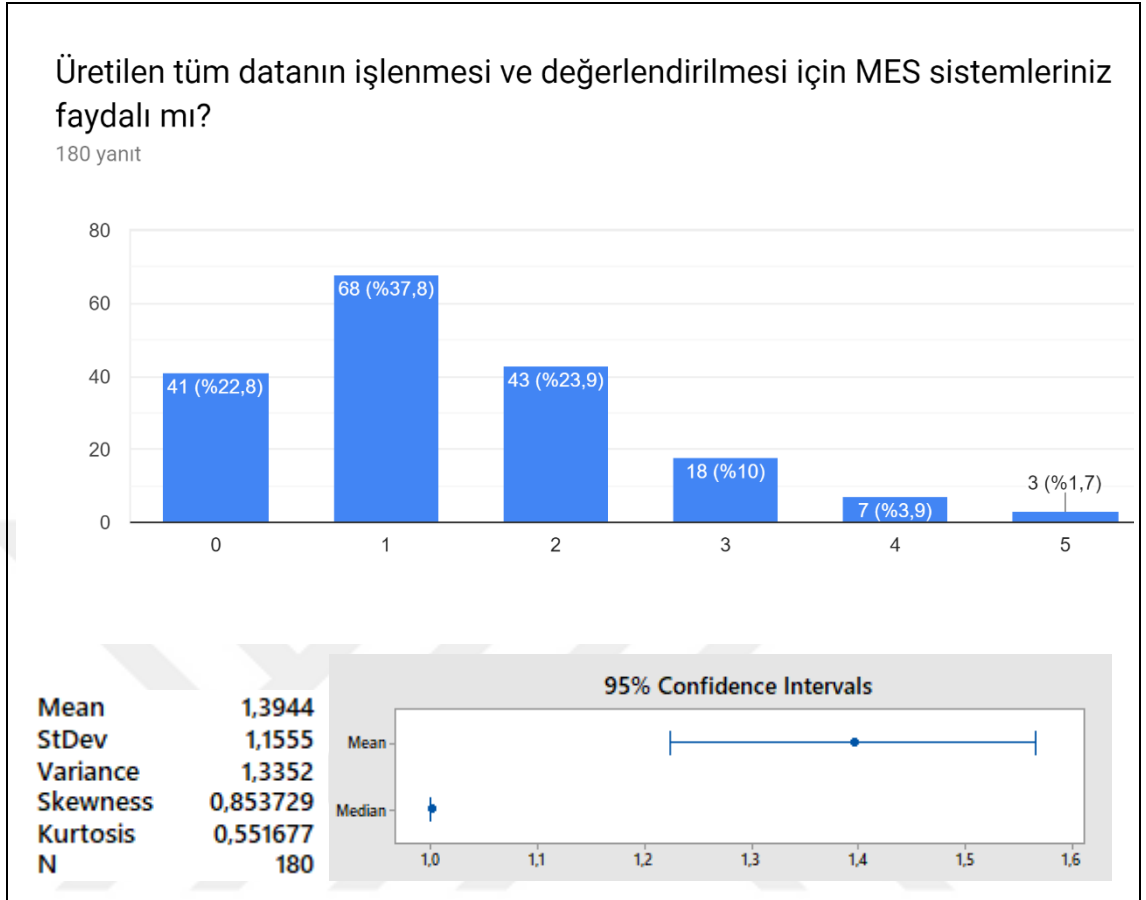
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,35 olarak görülmektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.24: Çalışanların görüşlerine göre süreçlerin buluta bağlılık dağılımı



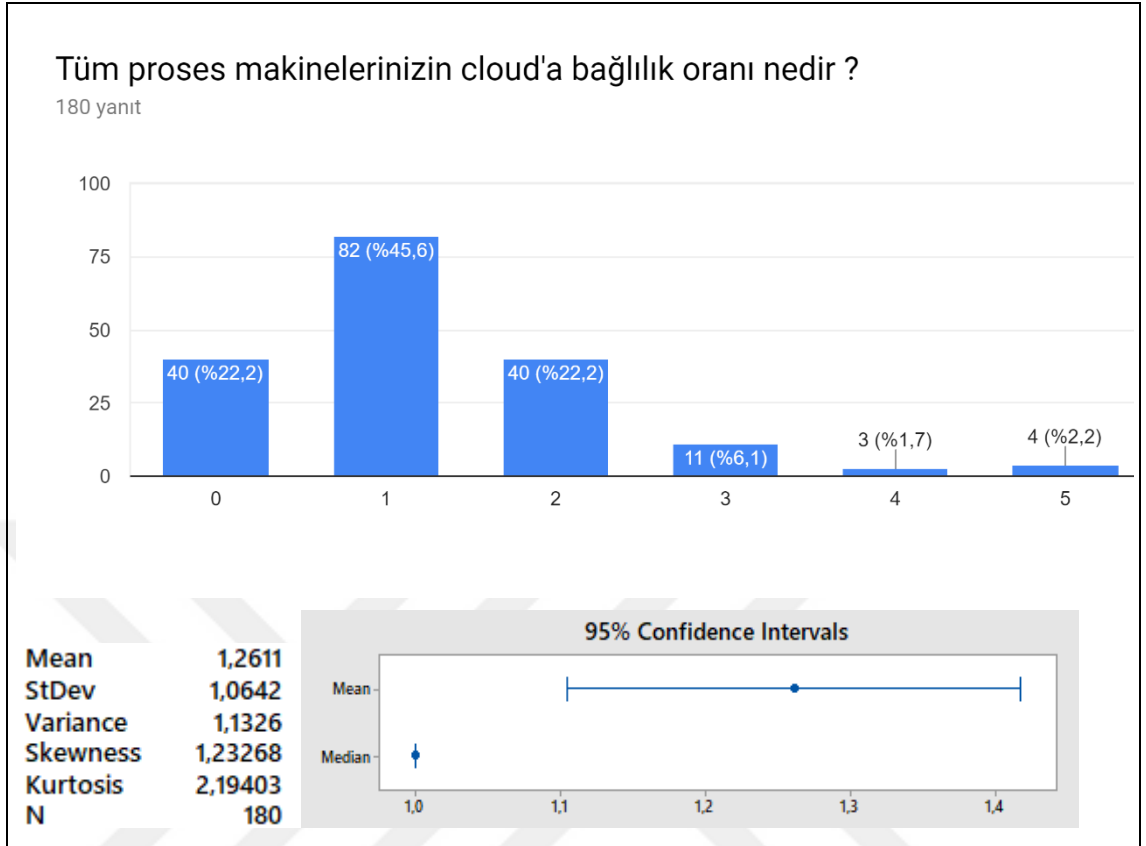
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,32 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.25: MES sistemlerinden faydalanma dağılımı



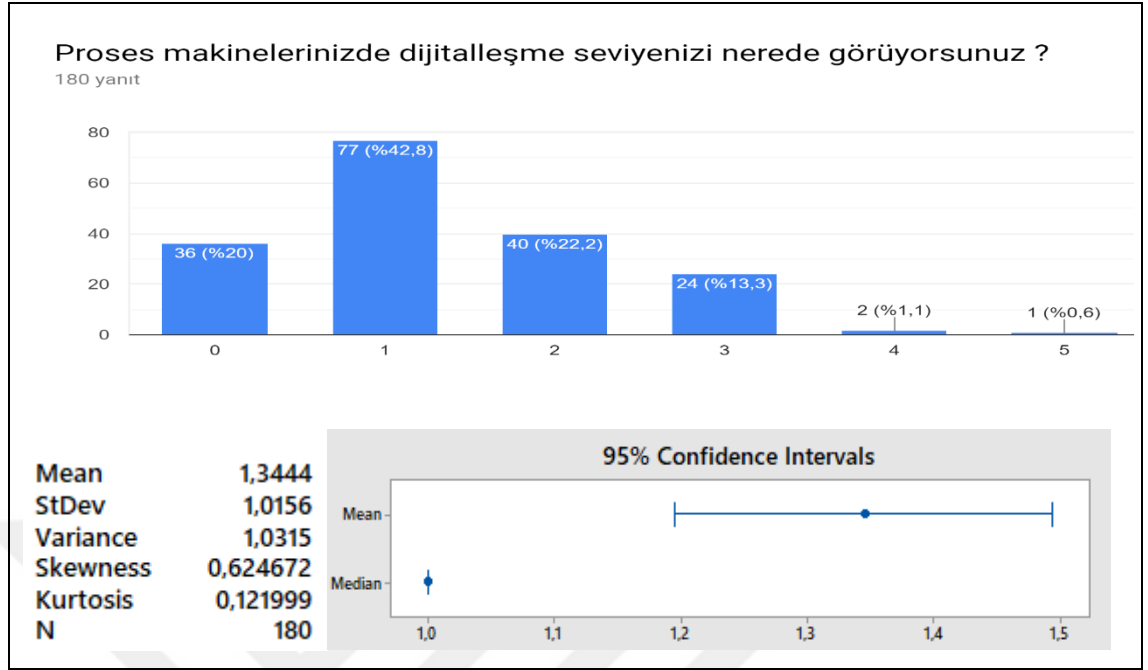
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,39 olarak görülmektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.26: Buluta bağılılık oranı dağılımı



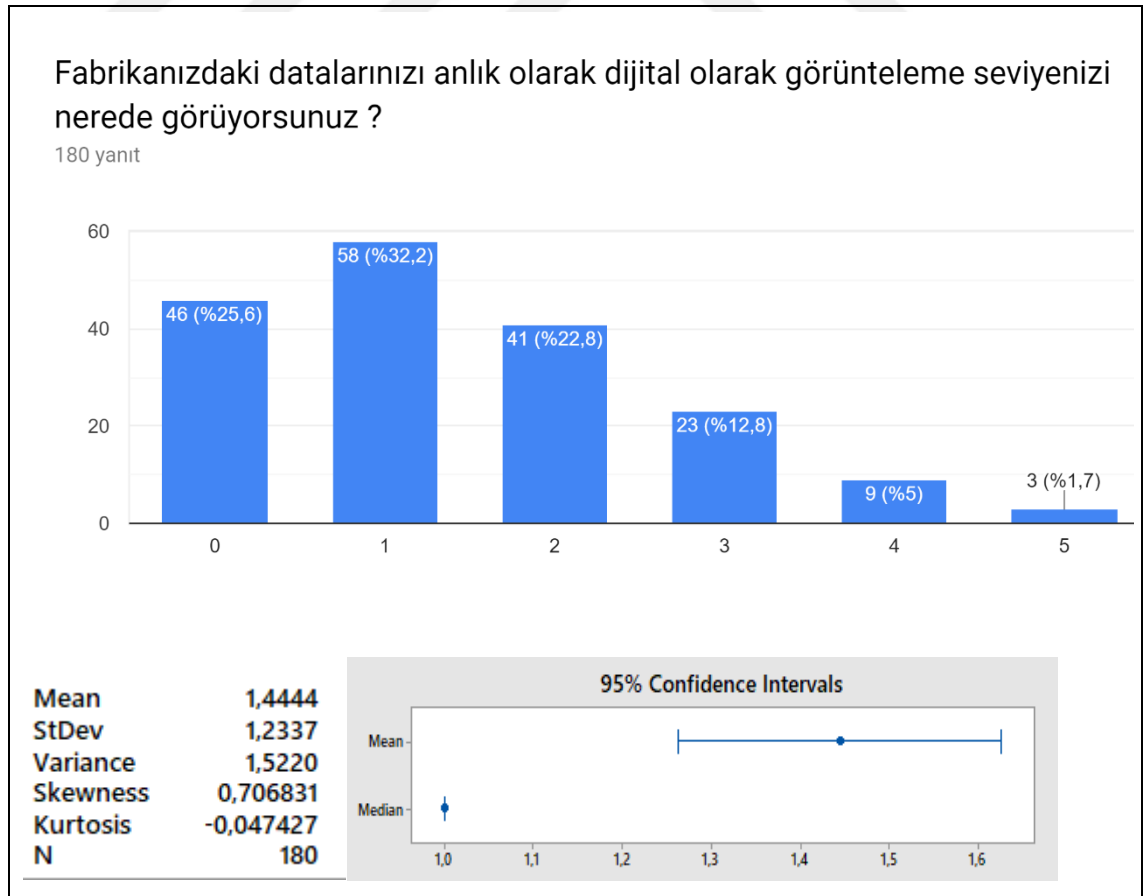
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,26 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.27: Çalışanların dijitalleşme konusunda sahadaki görüşleri



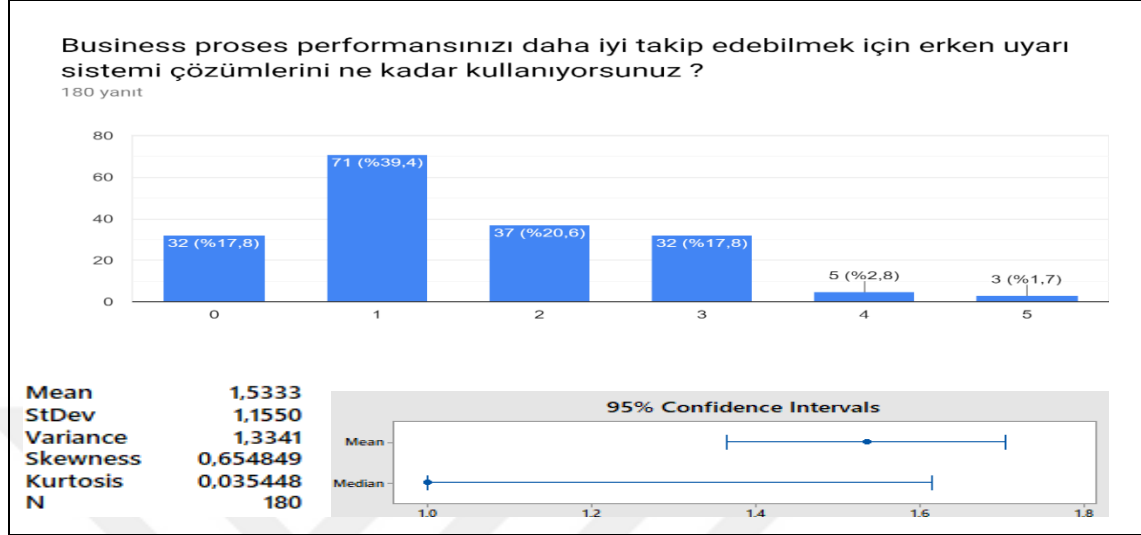
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,34 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.28: Çalışanların fabrika datalarını anlık olarak görüntüleme dağılımı



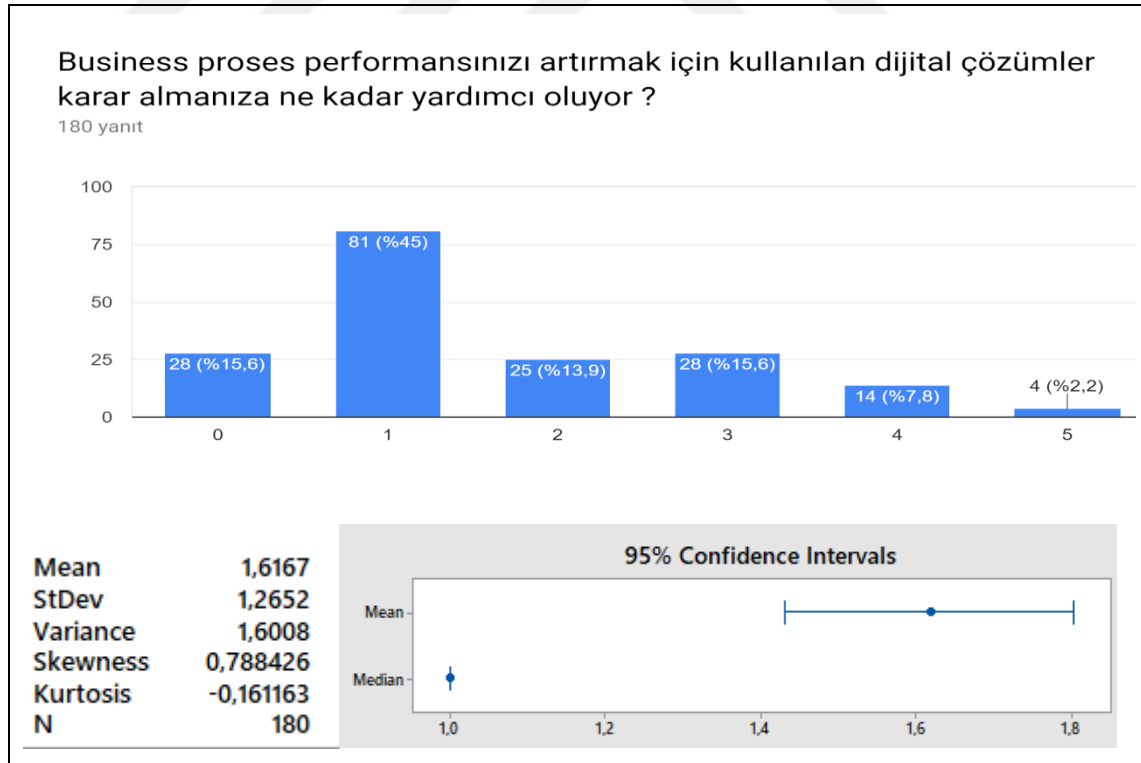
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,44 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.29: Çalışanlara göre erken uyarı sistemleri kullanım dağılımı



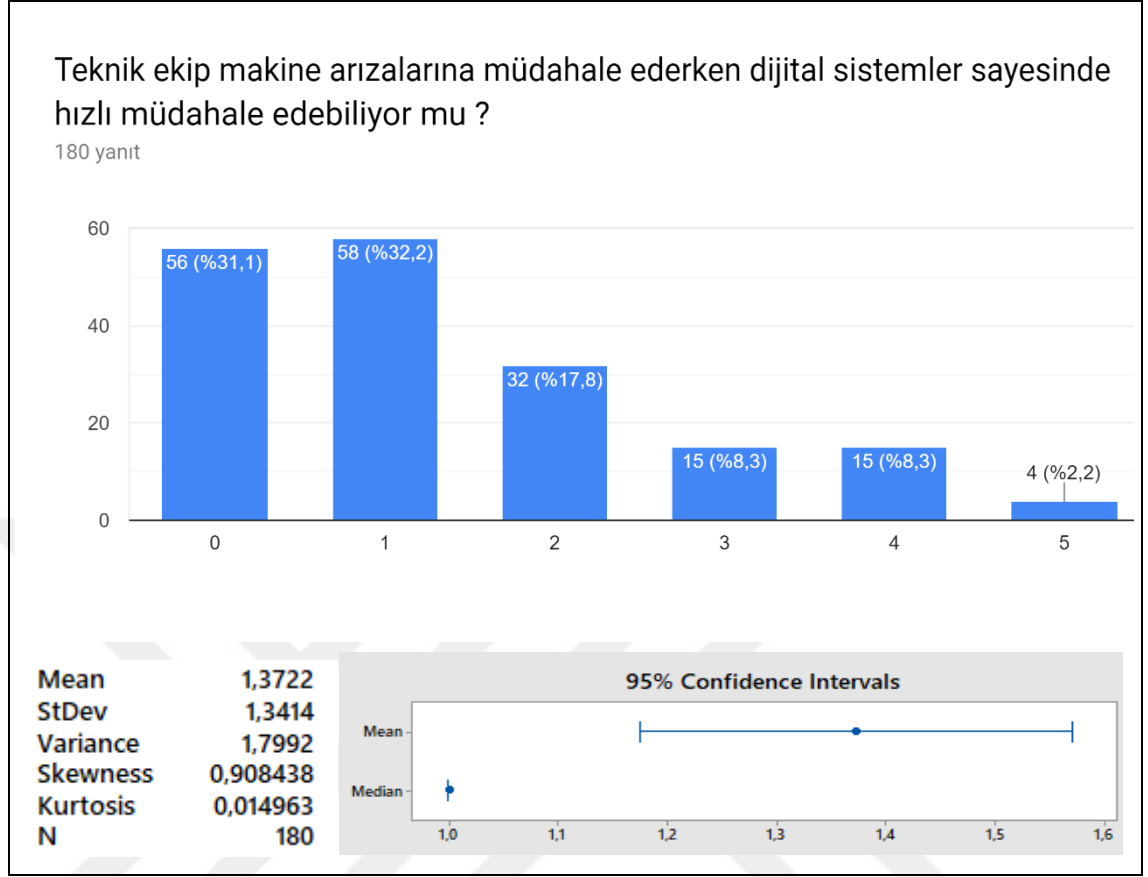
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,53 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.30: Çalışanların karar almada kullandığı sistemlerin kullanım dağılımı



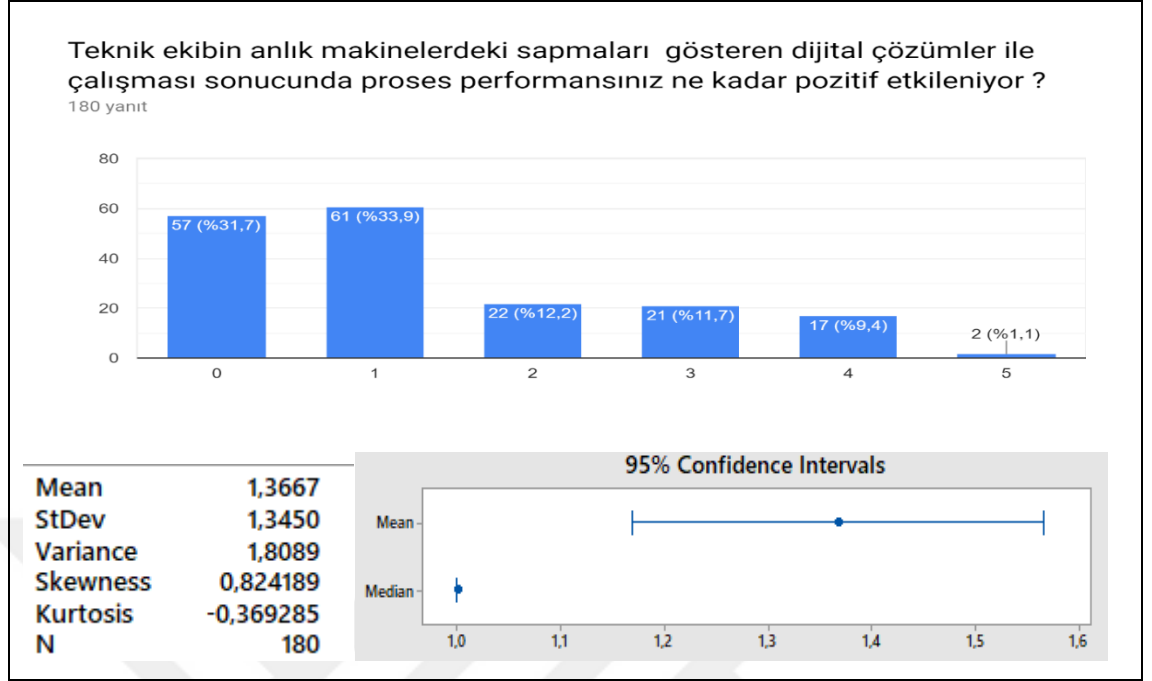
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,62 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.31: Çalışanların makine arızalarında kullandığı dijital sistemler dağılımı



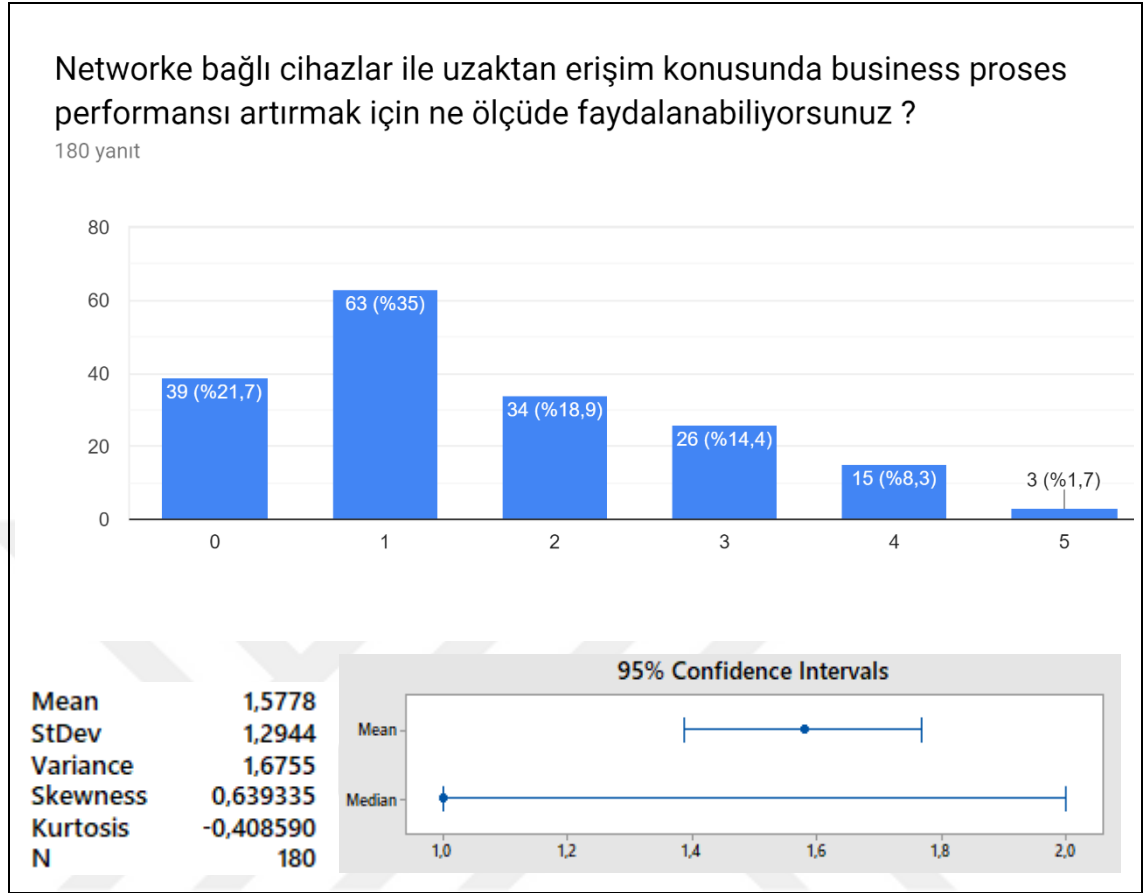
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,37 olarak gözükmemektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.32: Teknik ekibin kullandığı dijital çözümlerin süreç performansına etkisi



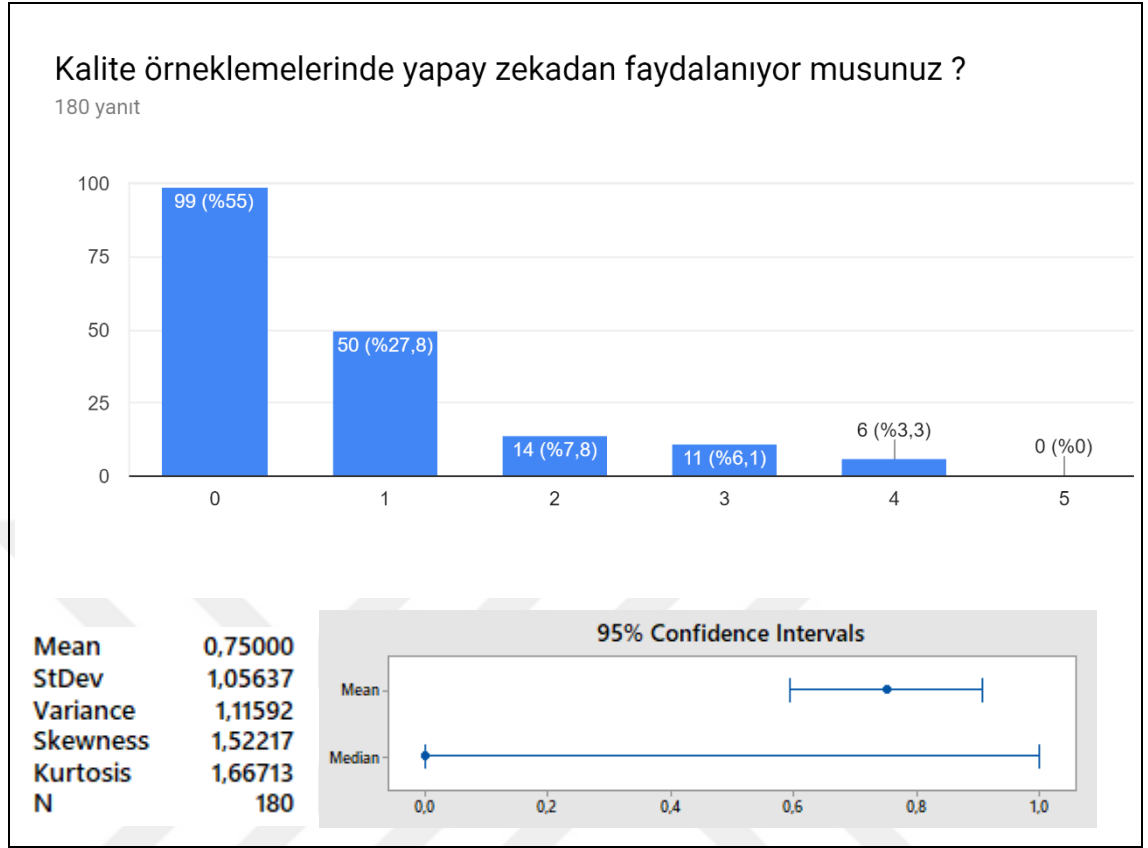
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,36 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.33: Çalışanların uzaktan erişimle süreç performansını artırma dağılımı



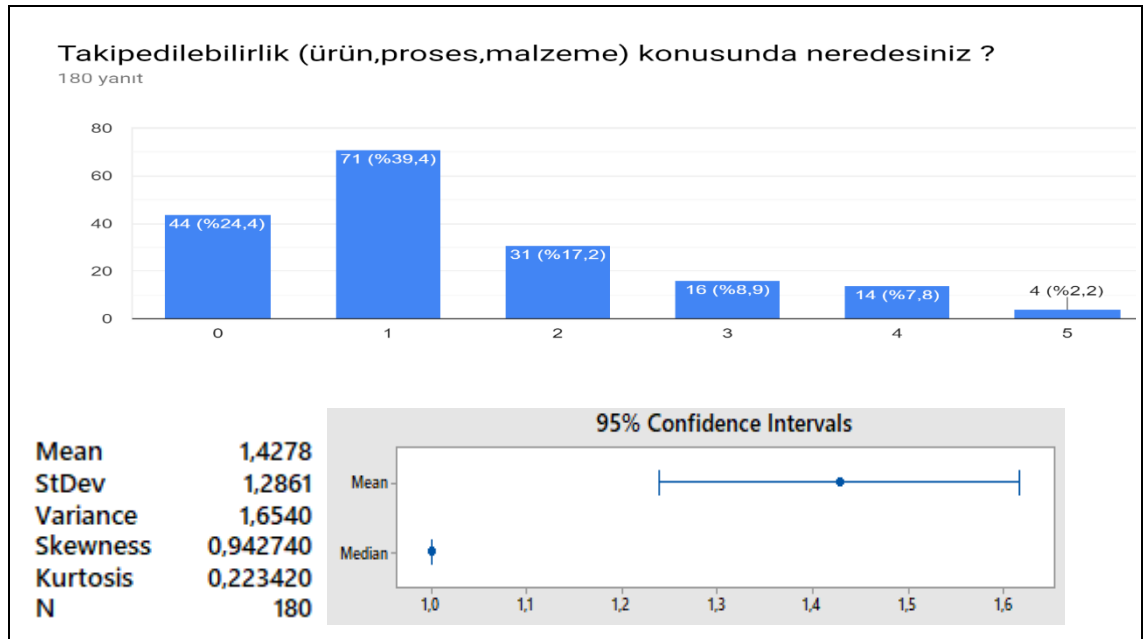
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,57 olarak gözükmektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.34: Çalışanların kalite alanında yapay zeka kullanımı



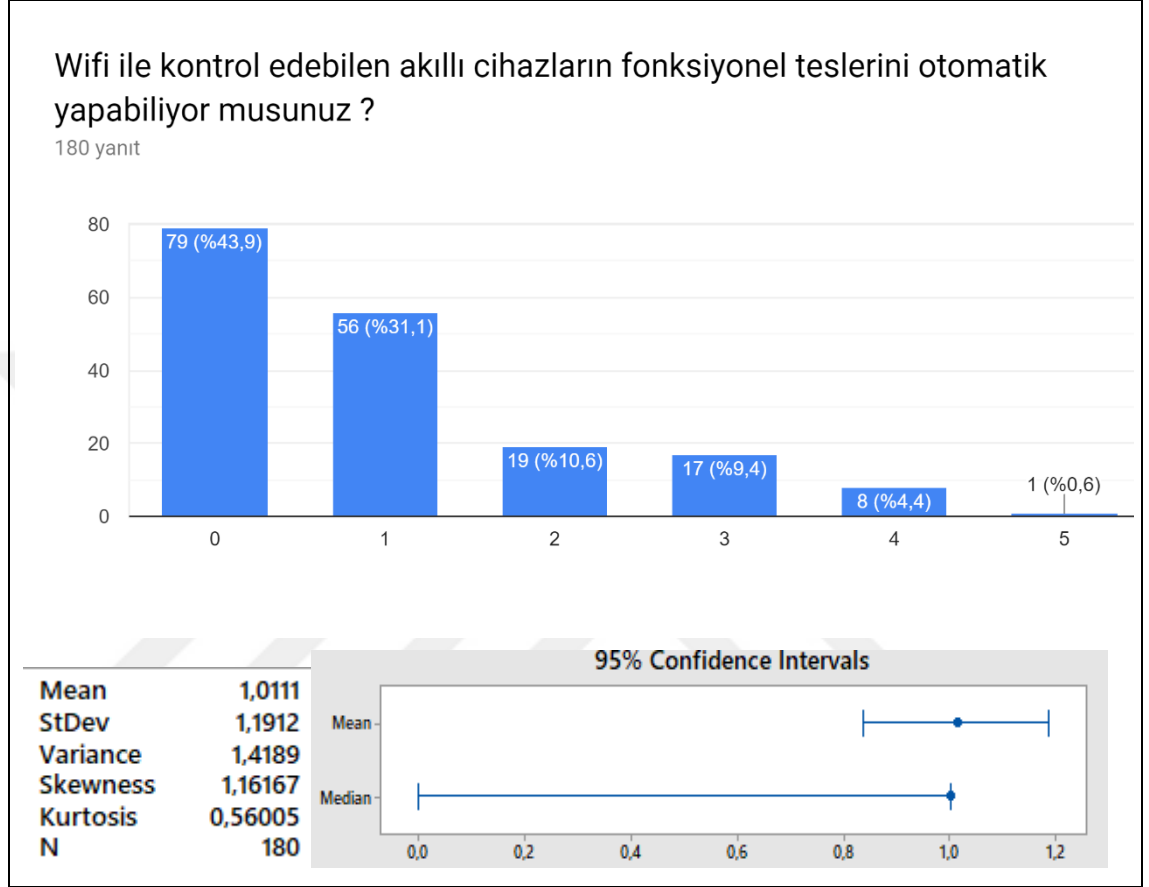
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,75 olarak gözükmektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.35: Çalışanların takipedilebilirlik konusundaki dağılımı



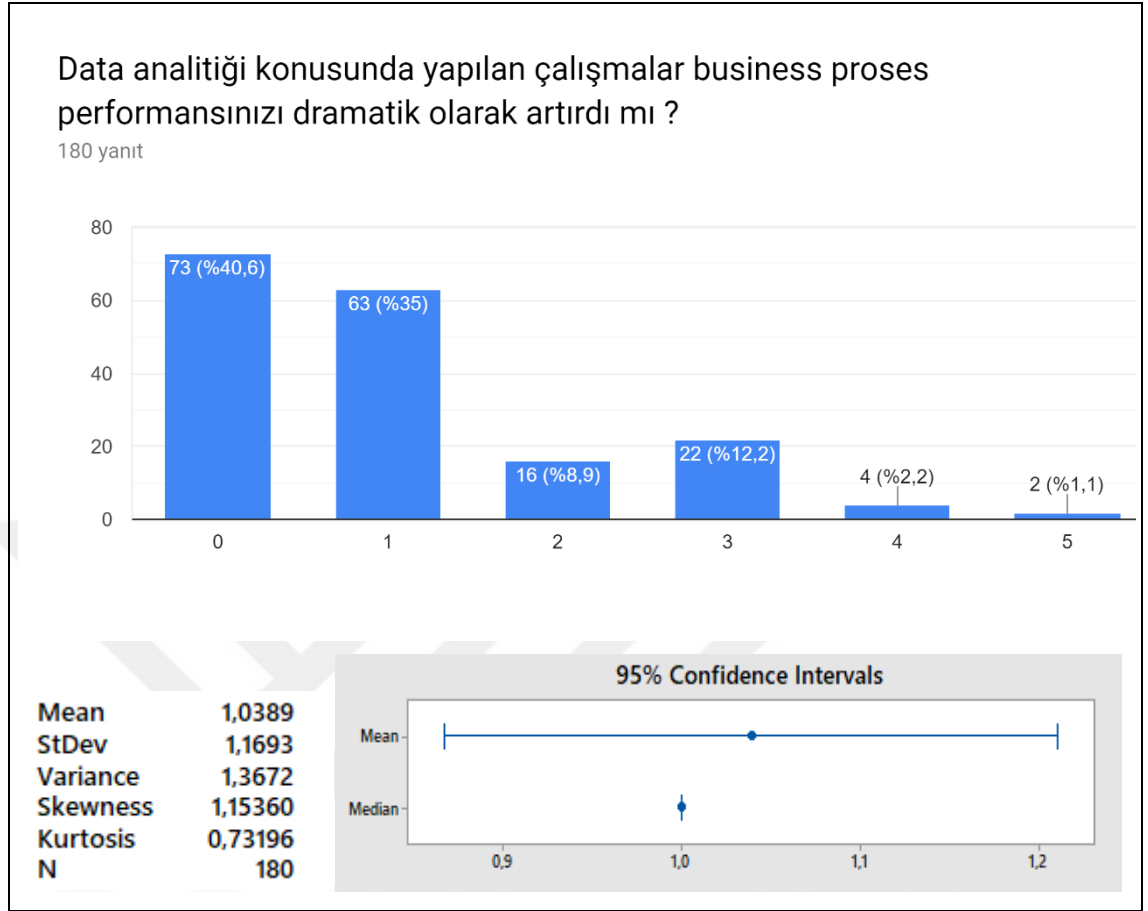
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,4 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.36: Beyaz eşya sektöründeki wifi ile test dağılımı



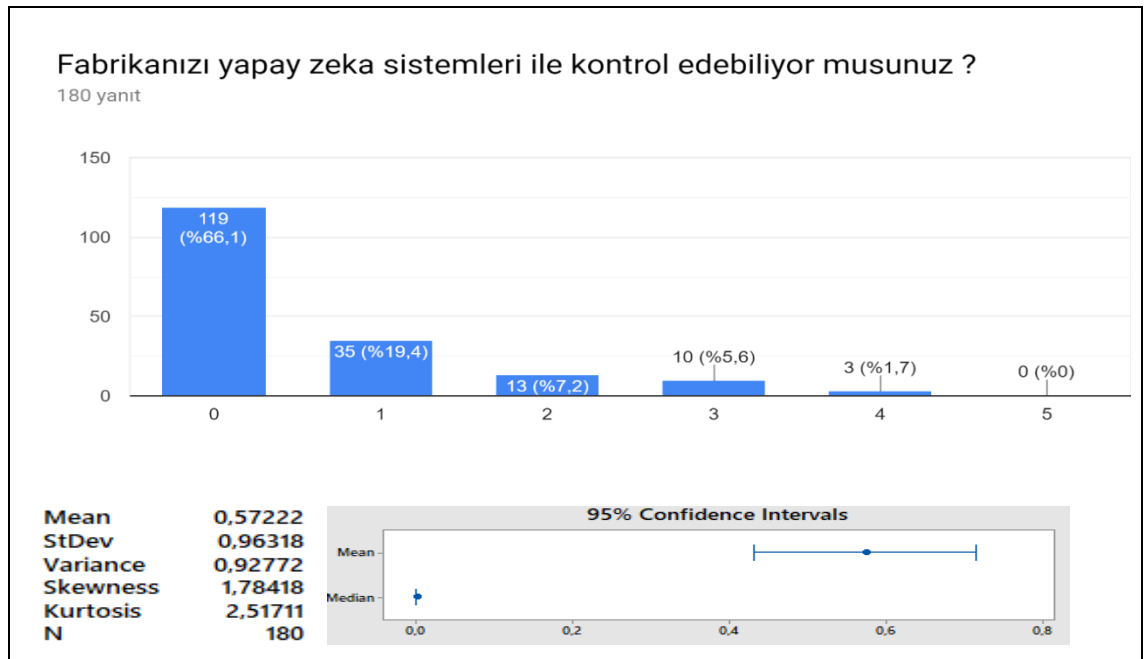
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,02 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.37: Çalışanların data analitiği konusundaki bildirimleri



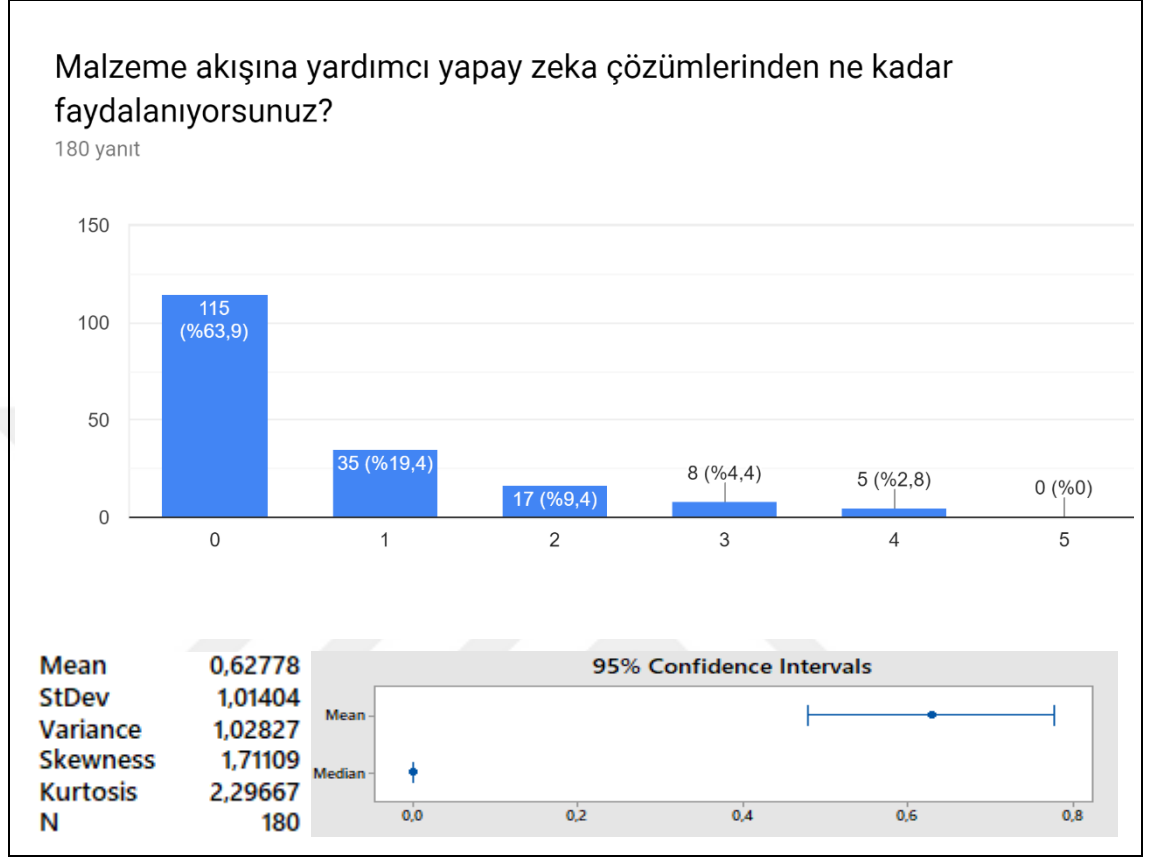
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,03 olarak gözükmektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.38: Çalışanların yapay zeka ile fabrika kontrolleri



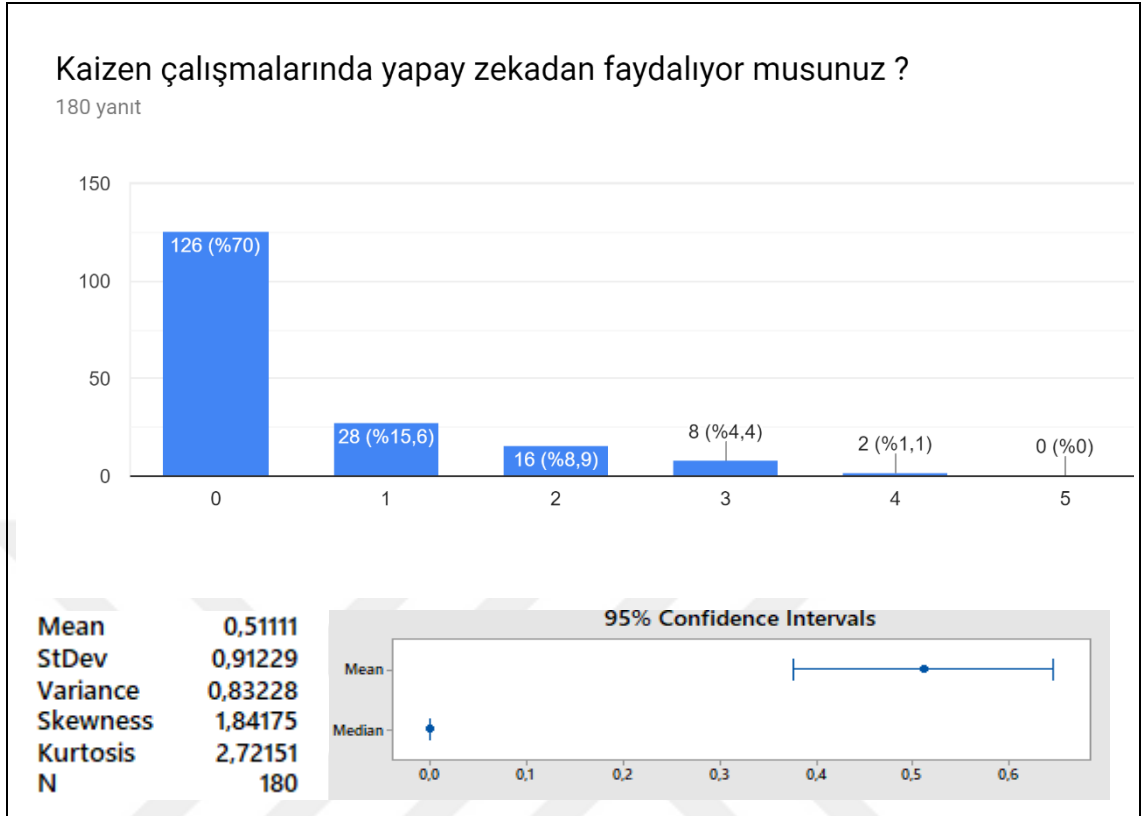
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,57 olarak gözükmemektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.39: Çalışanların yapay zeka ile malzeme akışını yönetmesi dağılımı



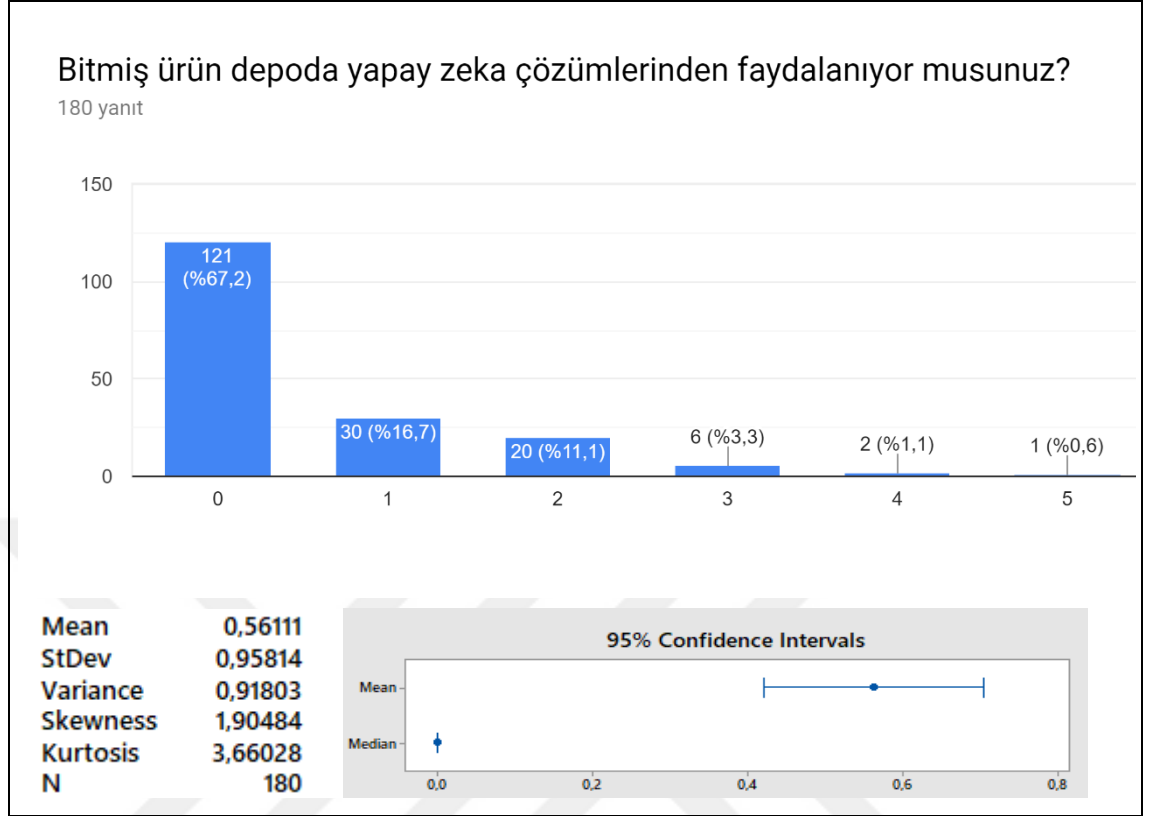
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,62 olarak gözükmemektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.40: Çalışanların kaizen çalışmalarında yapay zekadan faydalanması



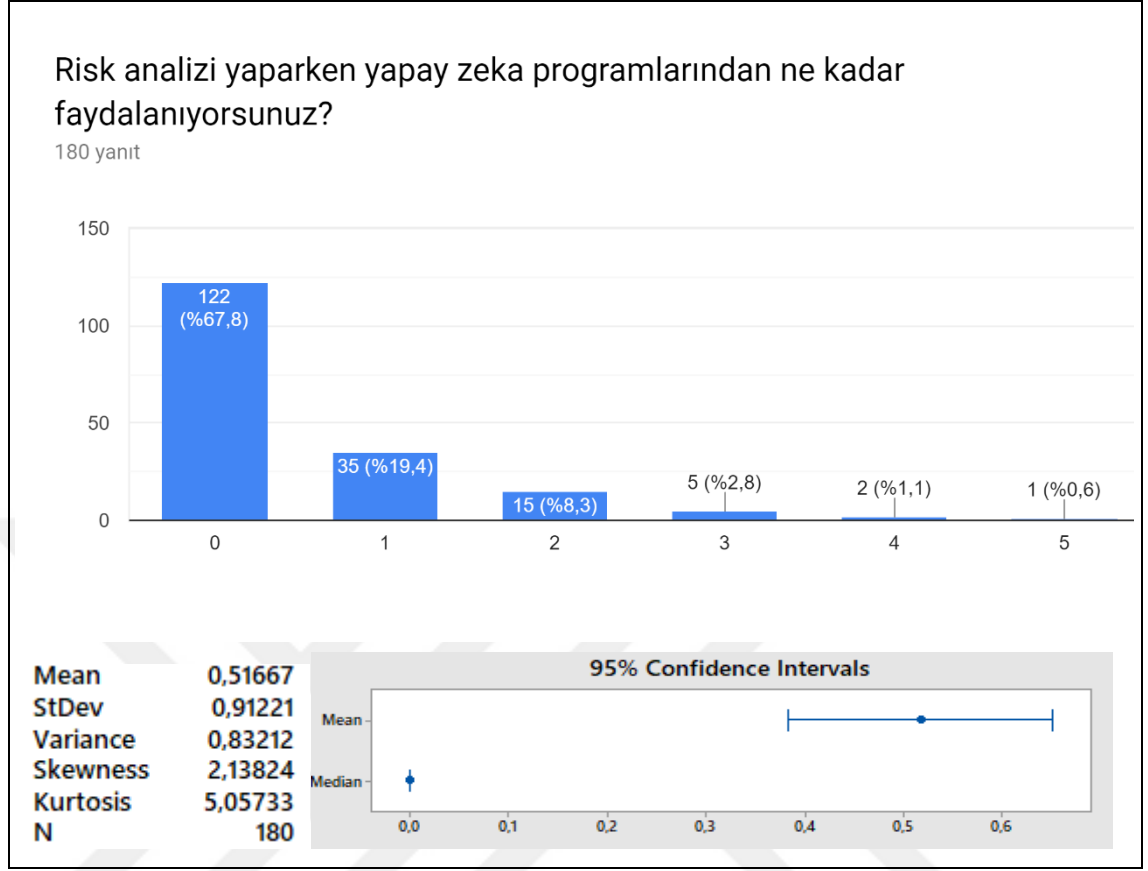
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,51 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.41: Çalışanların yapay zeka ile bitmiş ürün depoda faydalanması



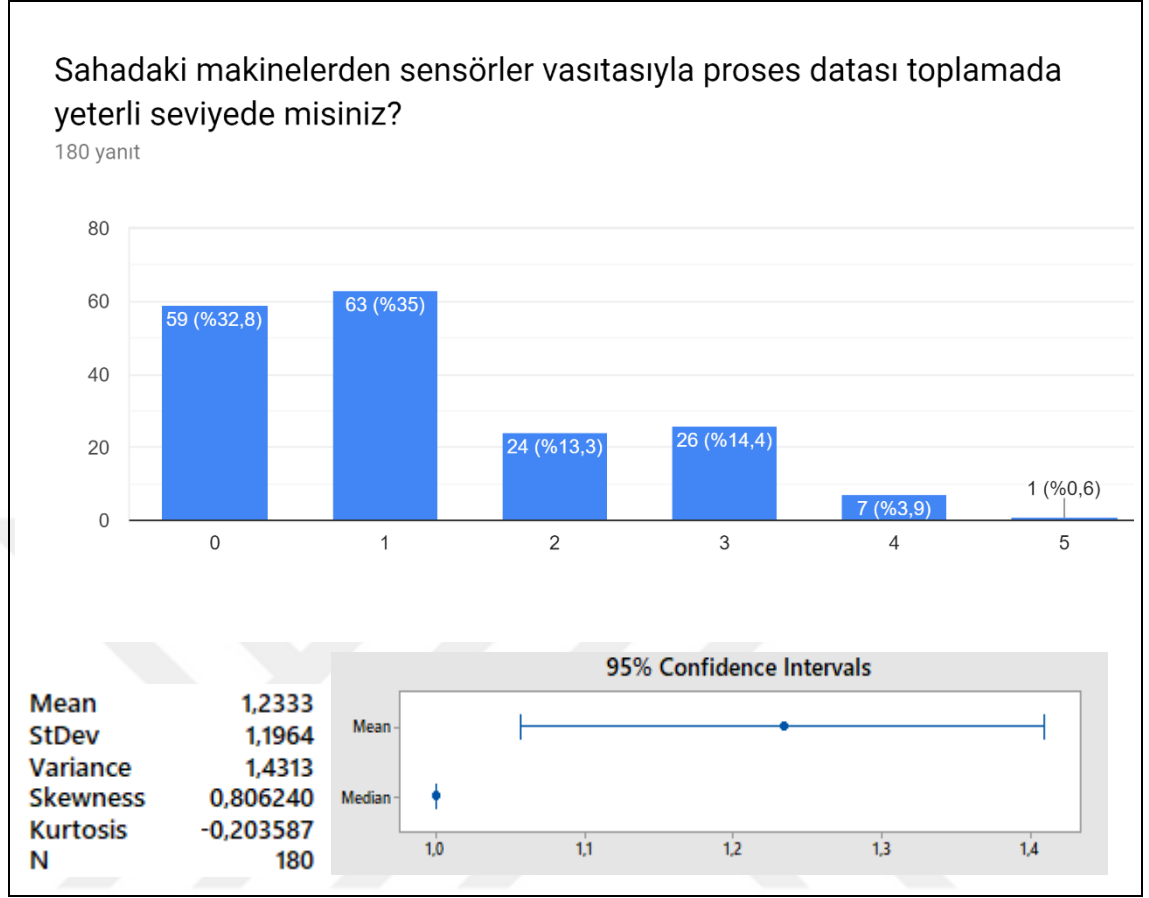
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,56 olarak gözükmektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.42: Çalışanların risk analizi konusunda yapay zeka kullanımı



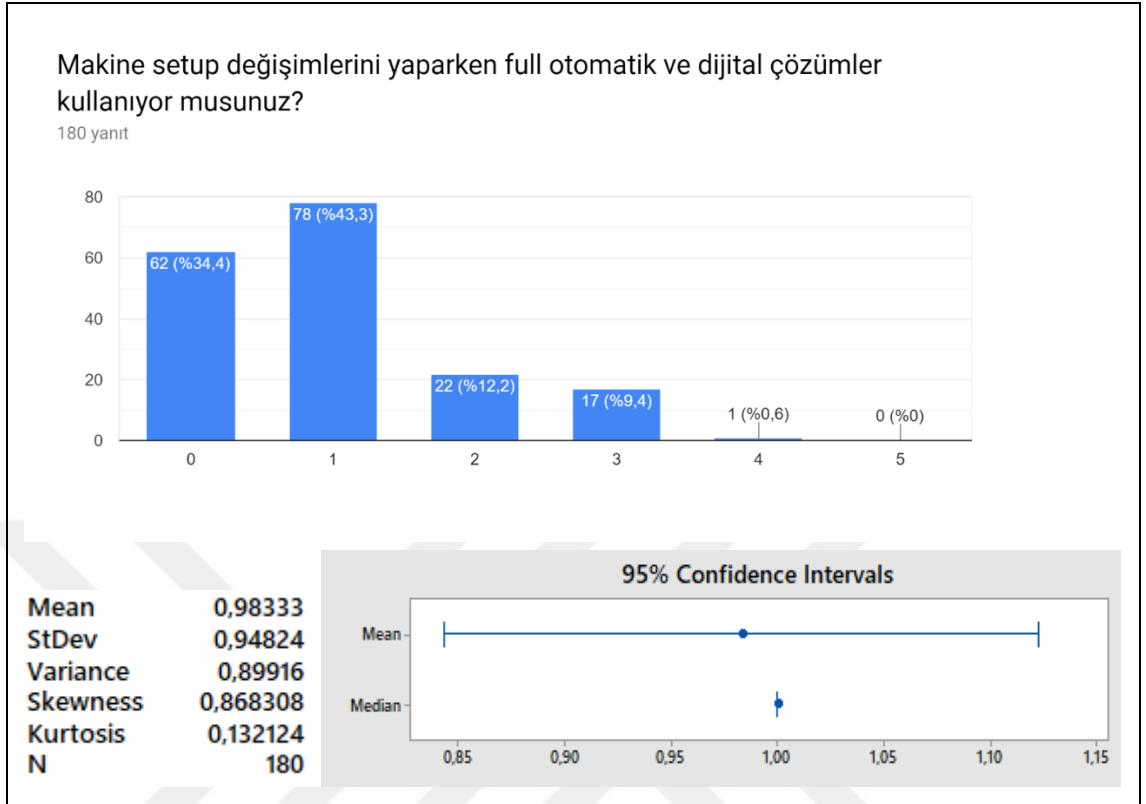
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,52 olarak görülmektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.43: Çalışanların süreçlerden sensör ile yeterli data toplayabilmesi



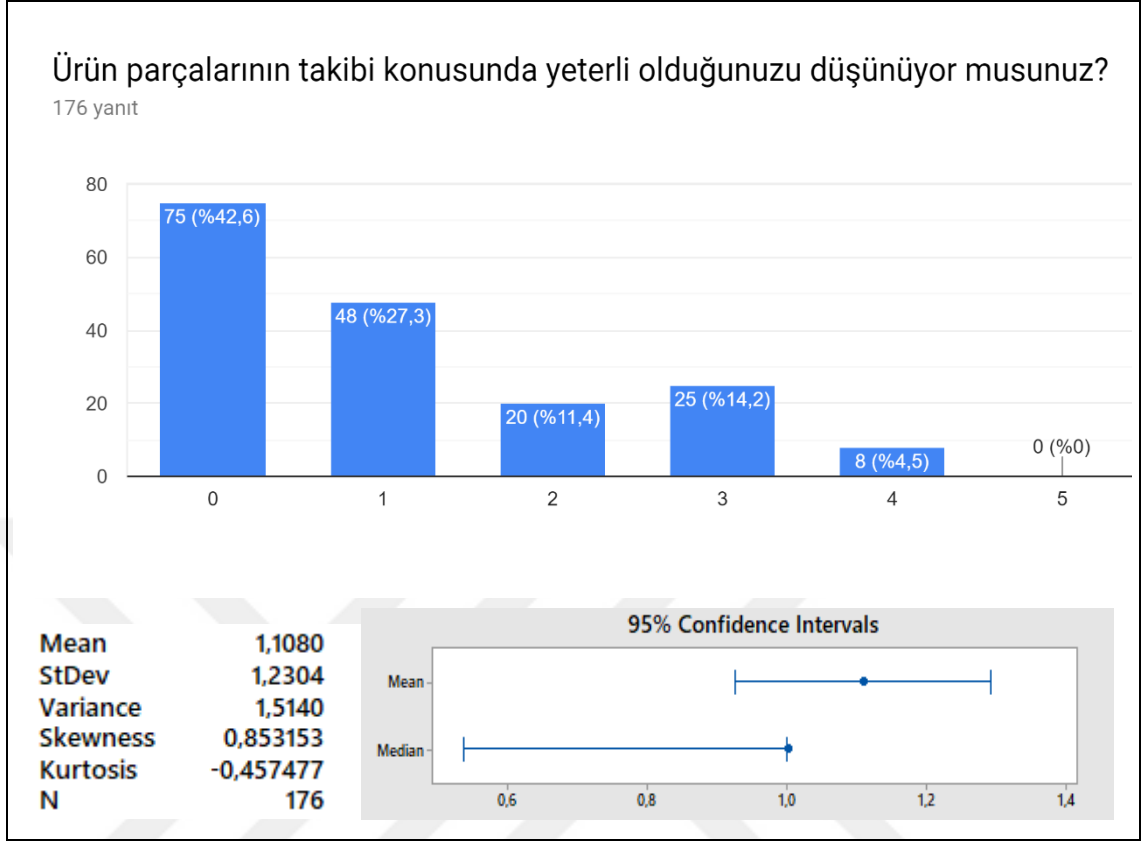
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,23 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.44: Çalışanların setuplarda dijital çözümler kullanması



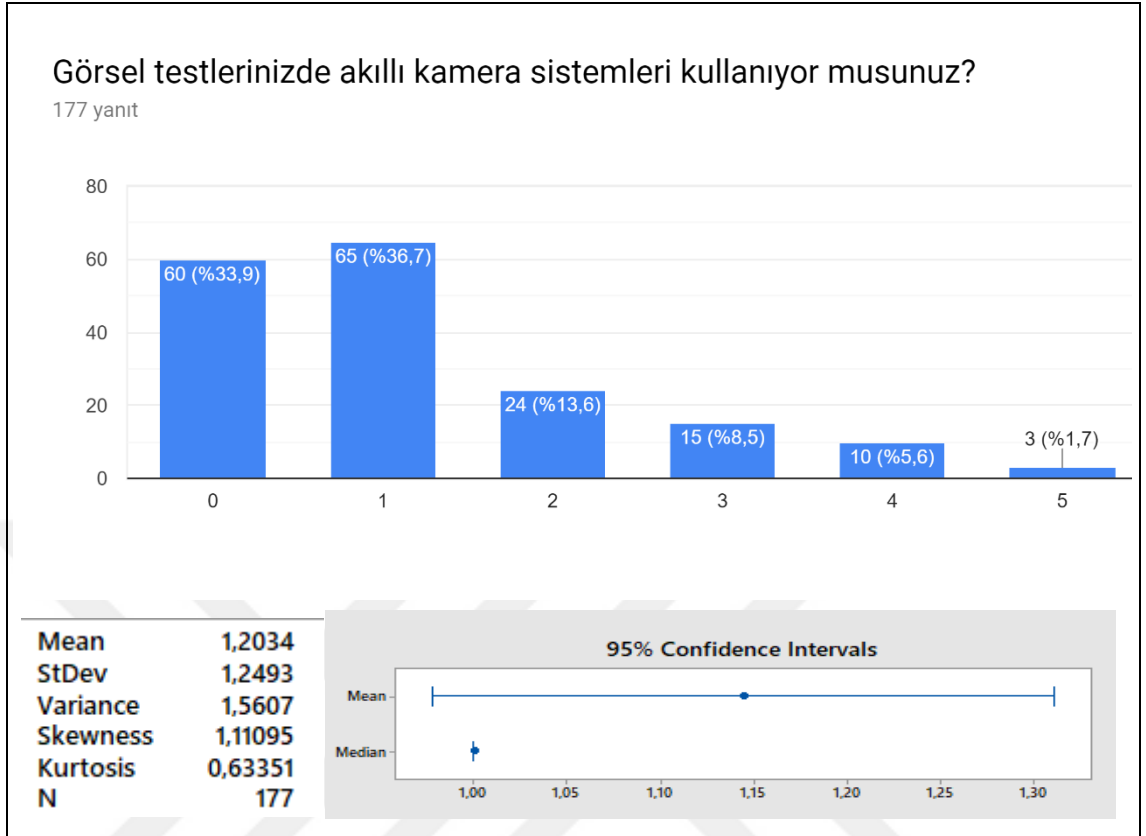
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,98 olarak görülmektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.45: Ürün parçası takipedilebilirlik hakkındaki görüşler



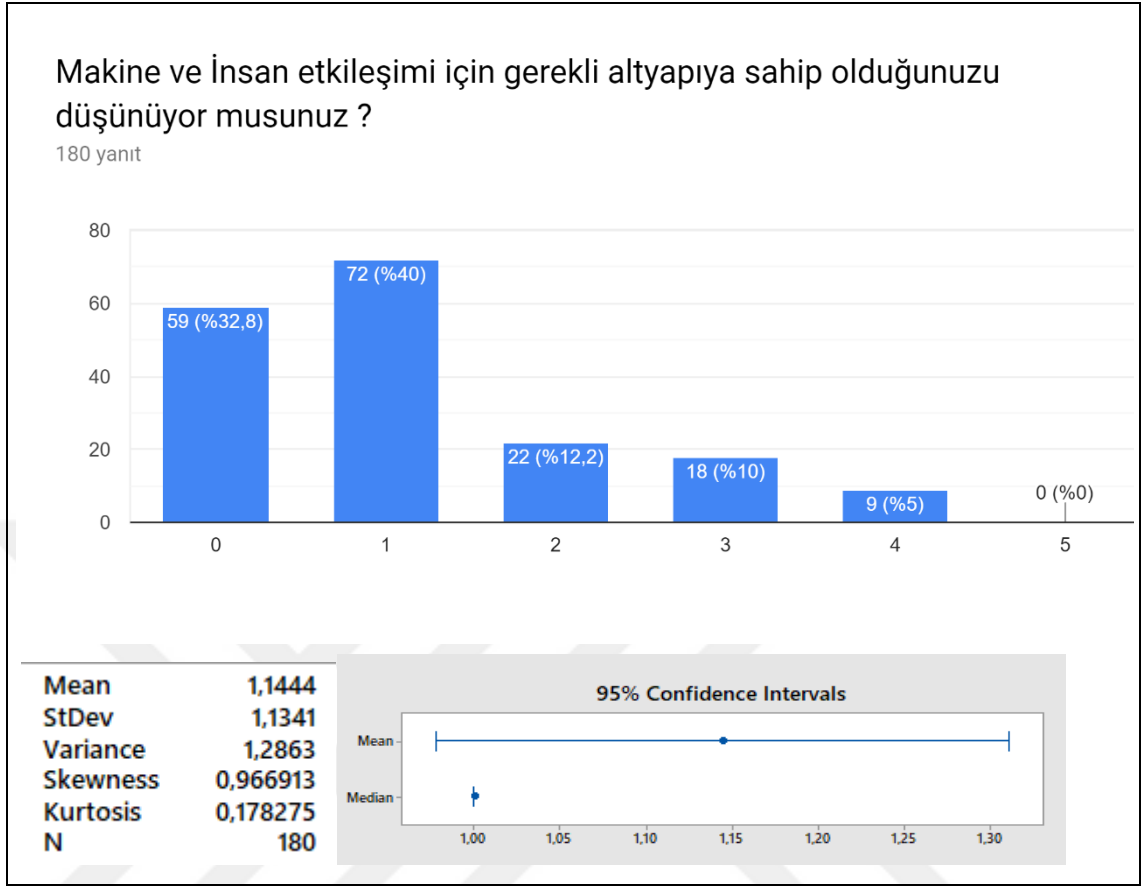
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,10 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.46: Akıllı kamera kullanımı seviyesinin dağılımı



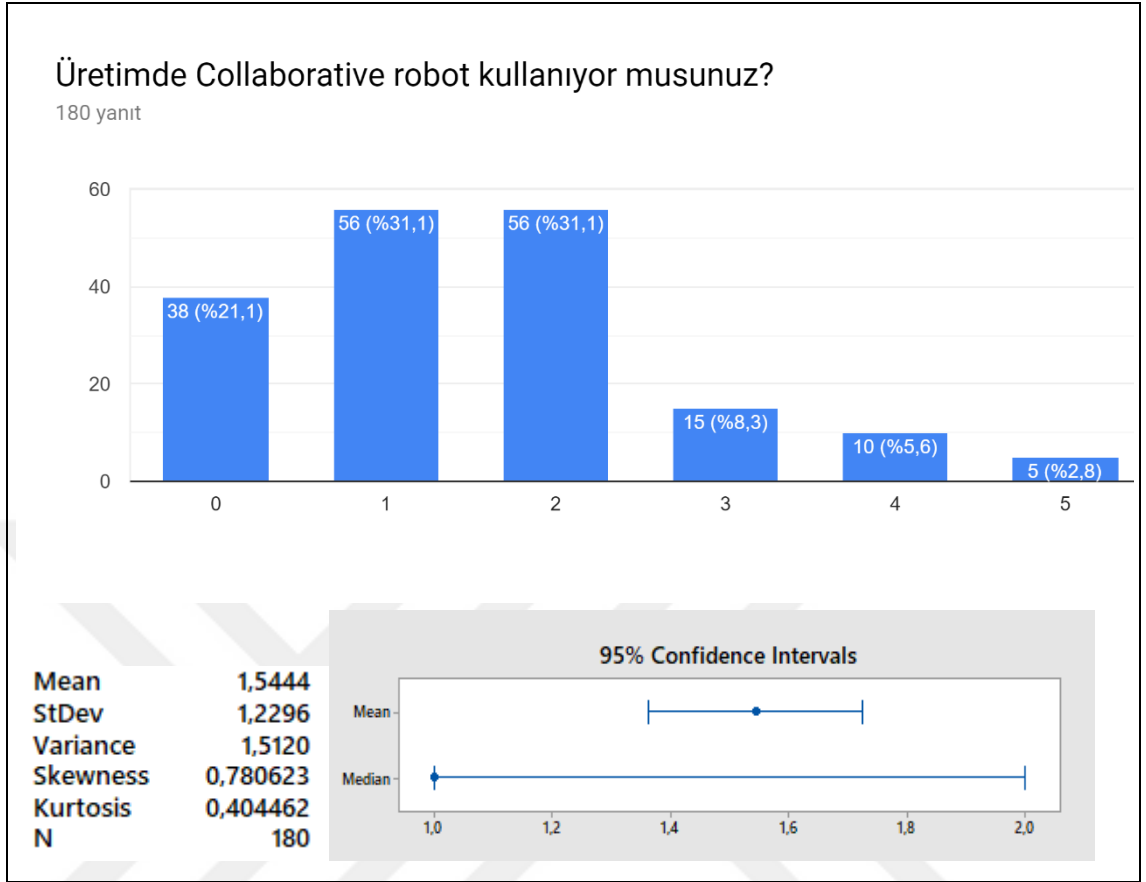
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,2 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.47: Çalışanların makine-insan etkileşimi hakkındaki görüşleri



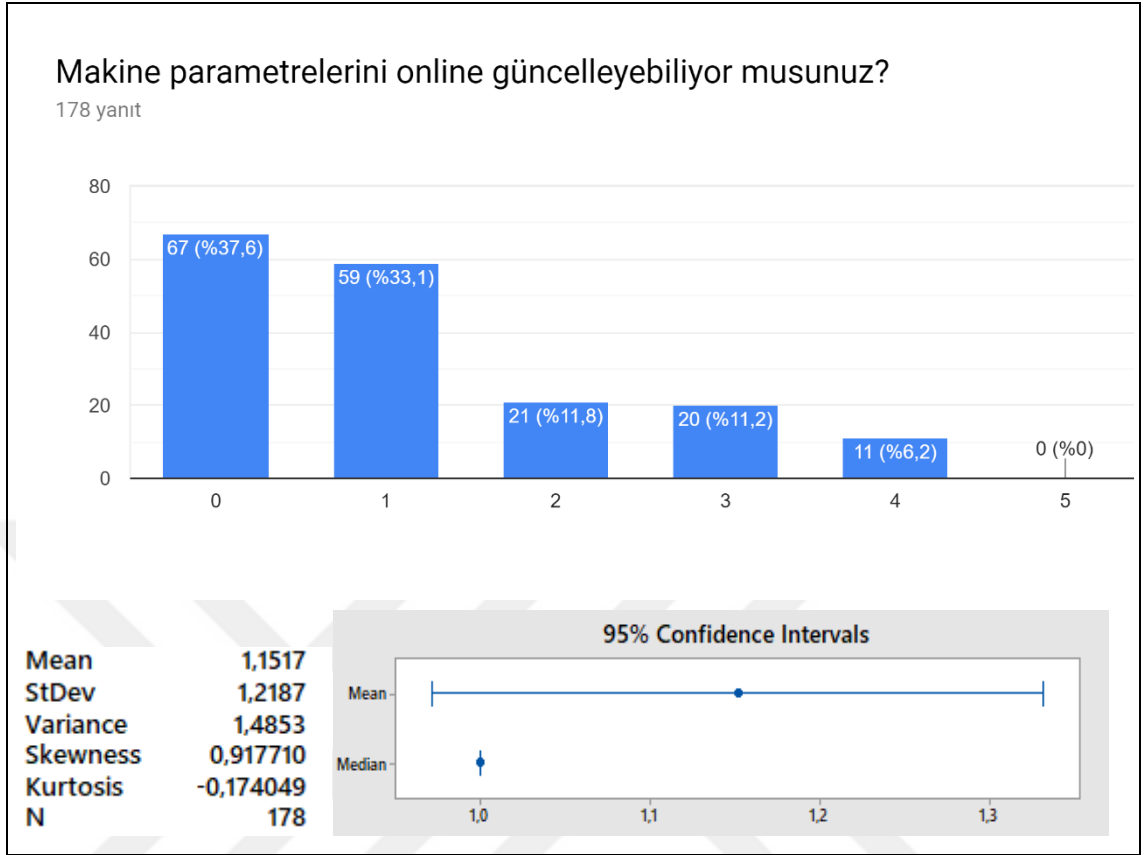
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,14 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.48: Collaborative robot kullanımı



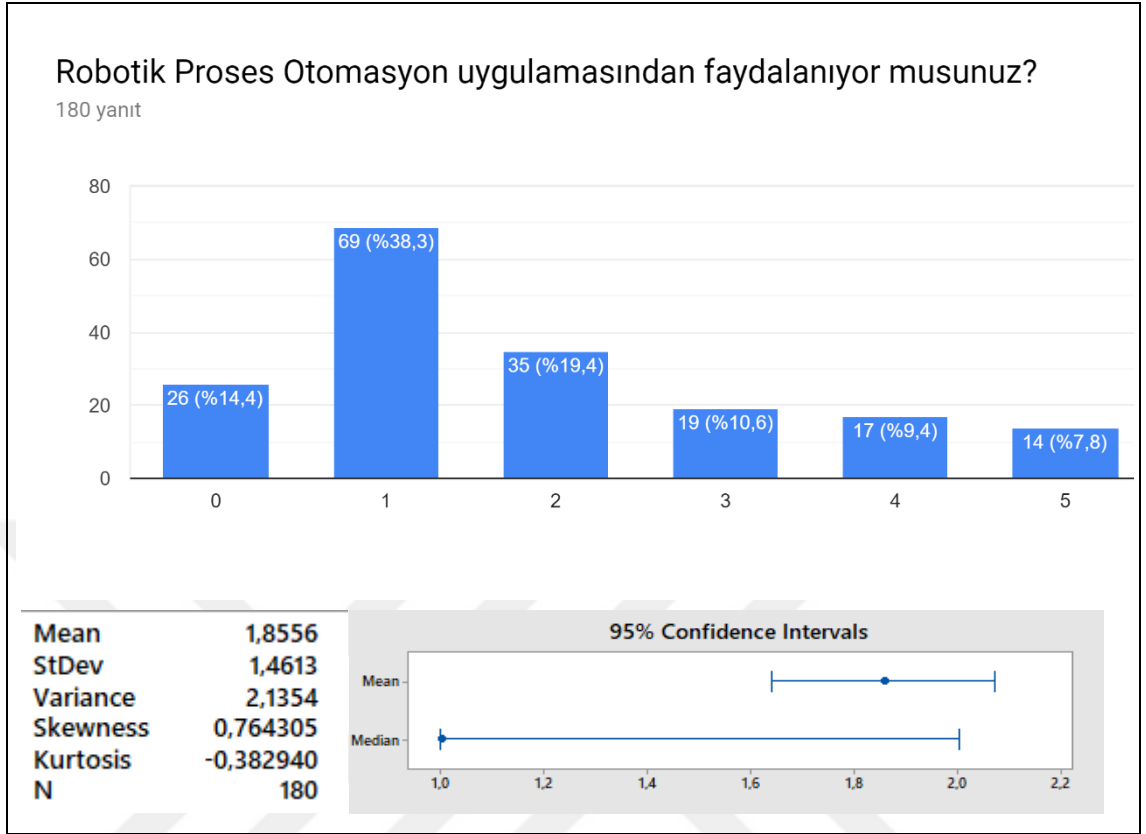
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,54 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.49: Makine parametrelerinin güncellenmesi



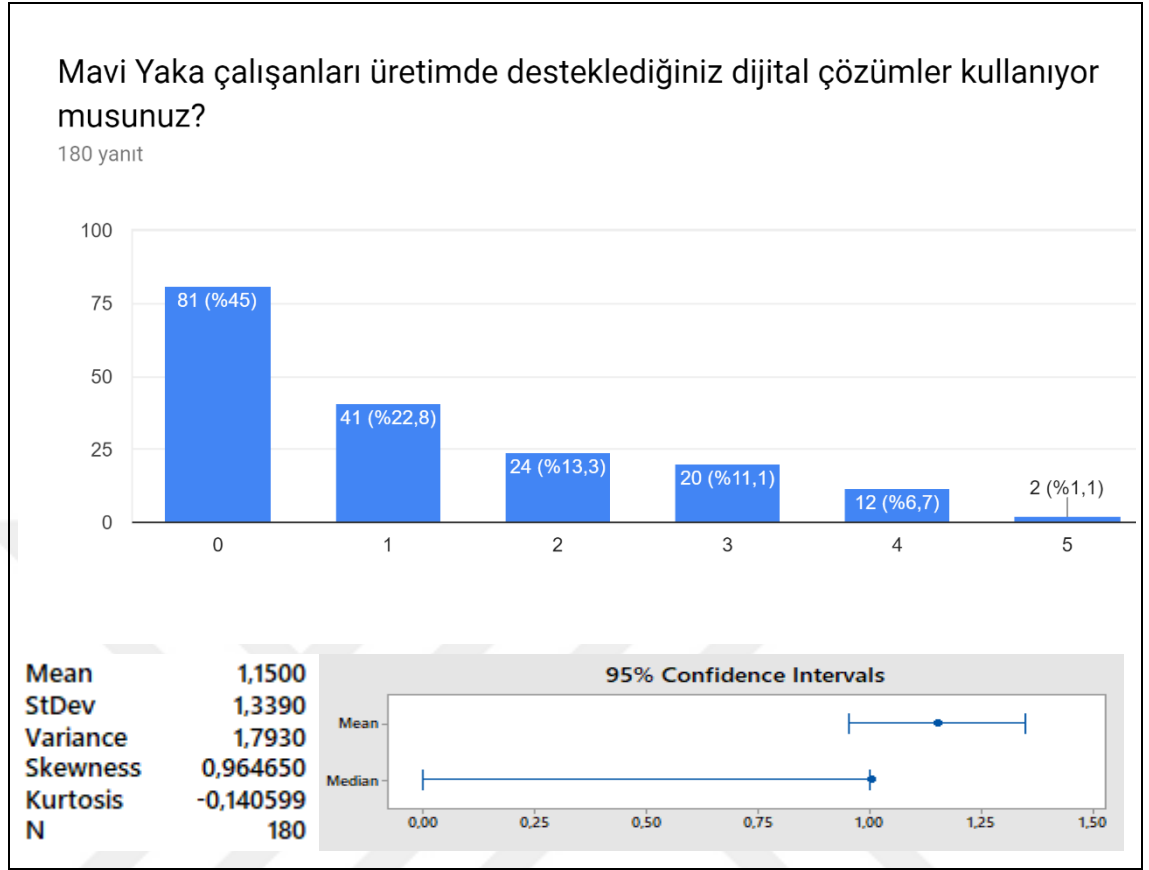
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,15 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.50: Çalışanların RPA kullanımı



Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,85 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.51: Çalışanların mavi yakaya sunduğu dijital çözümler



Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,15 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

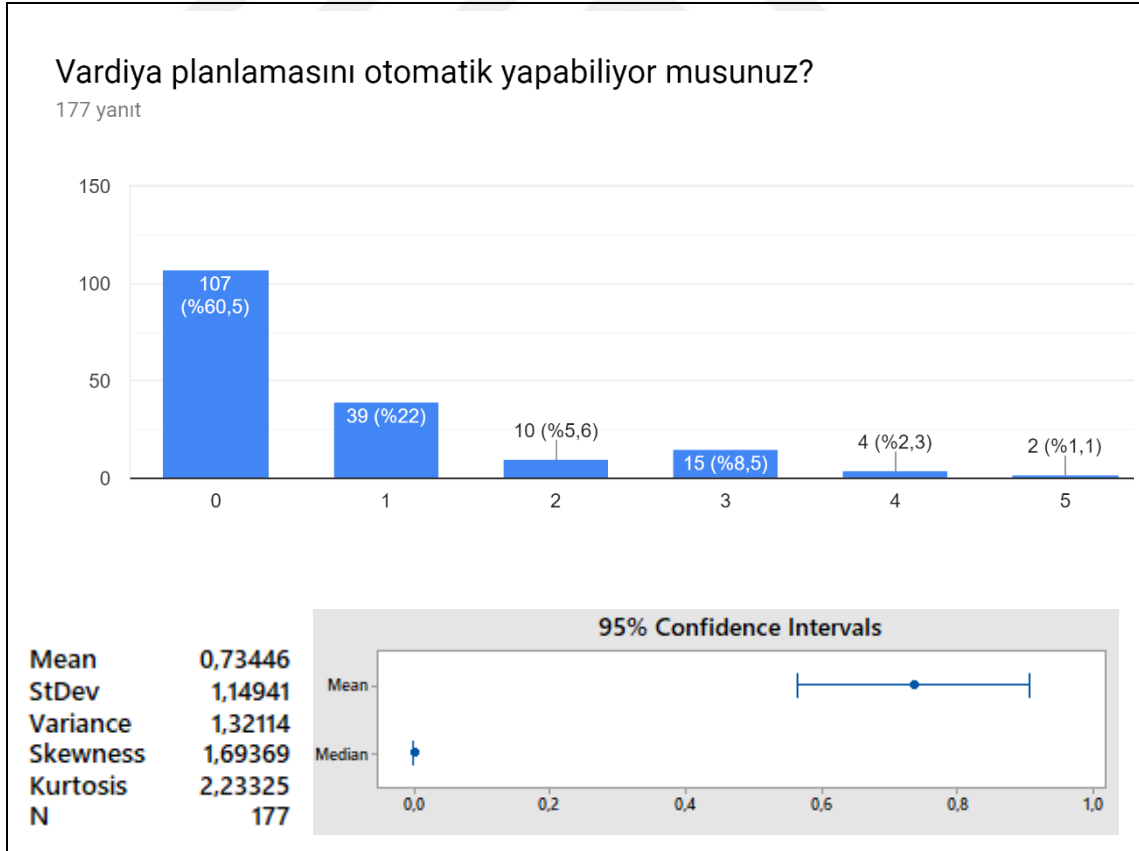
Tablo 4.52: Çalışanların mavi yakayı dijital çözümle bilgilendirmesi dağılımı



Tablo 4.53: Çalışanların dijital sistemler ile yetenek bazlı vardiya planı yapabilmesi dağılımı



Tablo 4.54: Çalışanların vardiya planlamasını otomatik yapabilmesi dağılımı

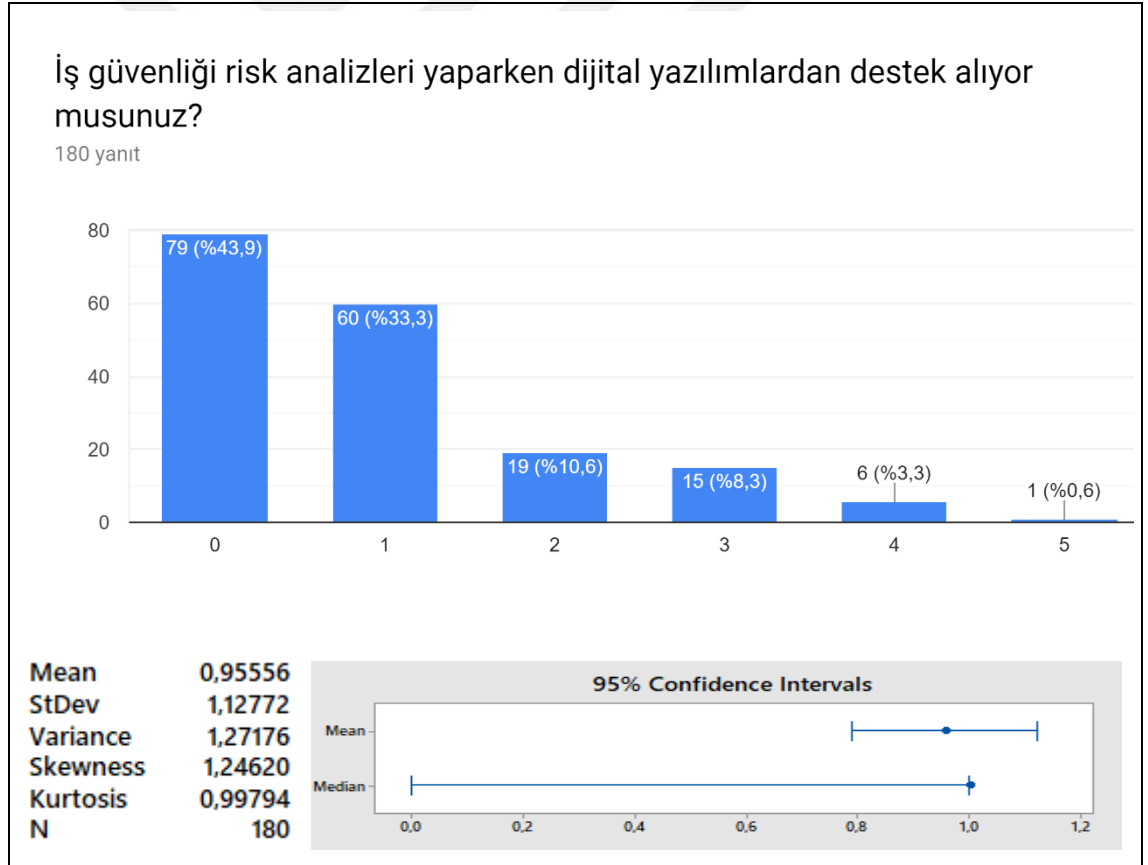


Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,73 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.55: Sanal ortamdaki tanımlı olan yetkinlik matrisi

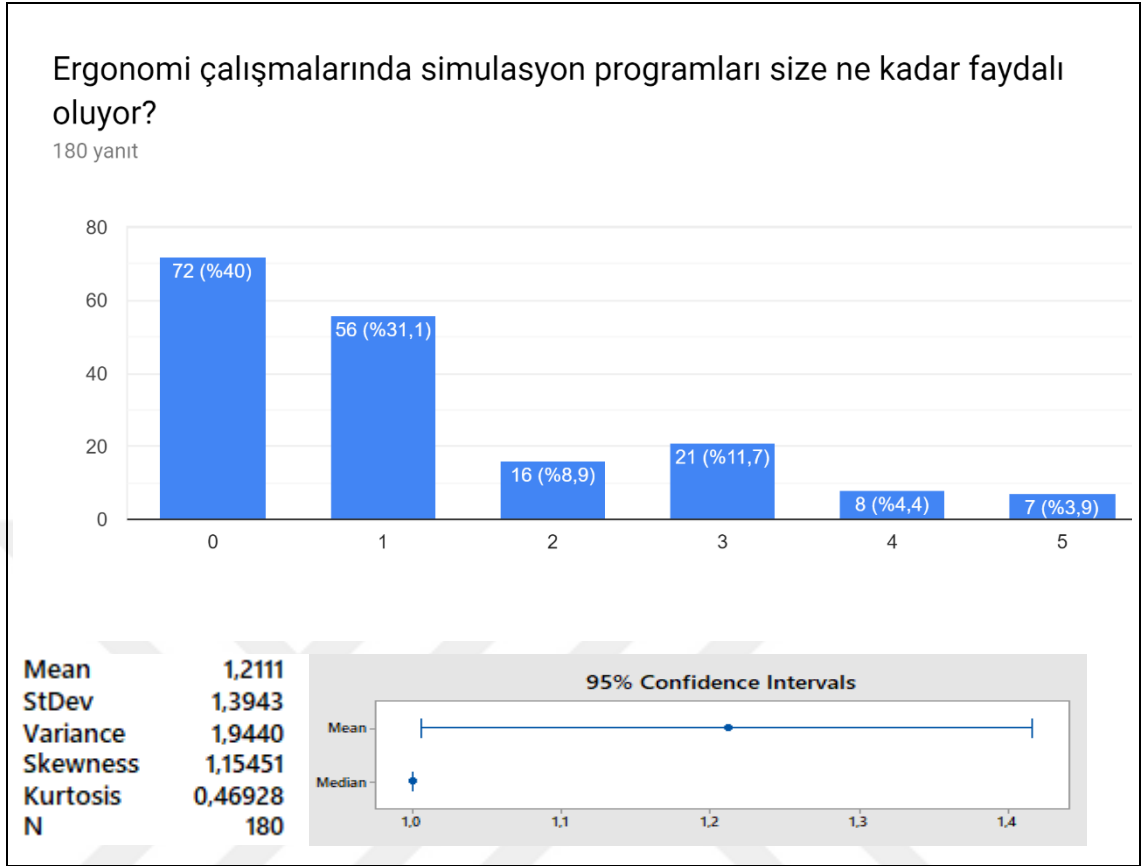


Tablo 4.56: Çalışanların risk analizi yaparken dijital yazılım kullanmaları



Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,95 olarak gözükmektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

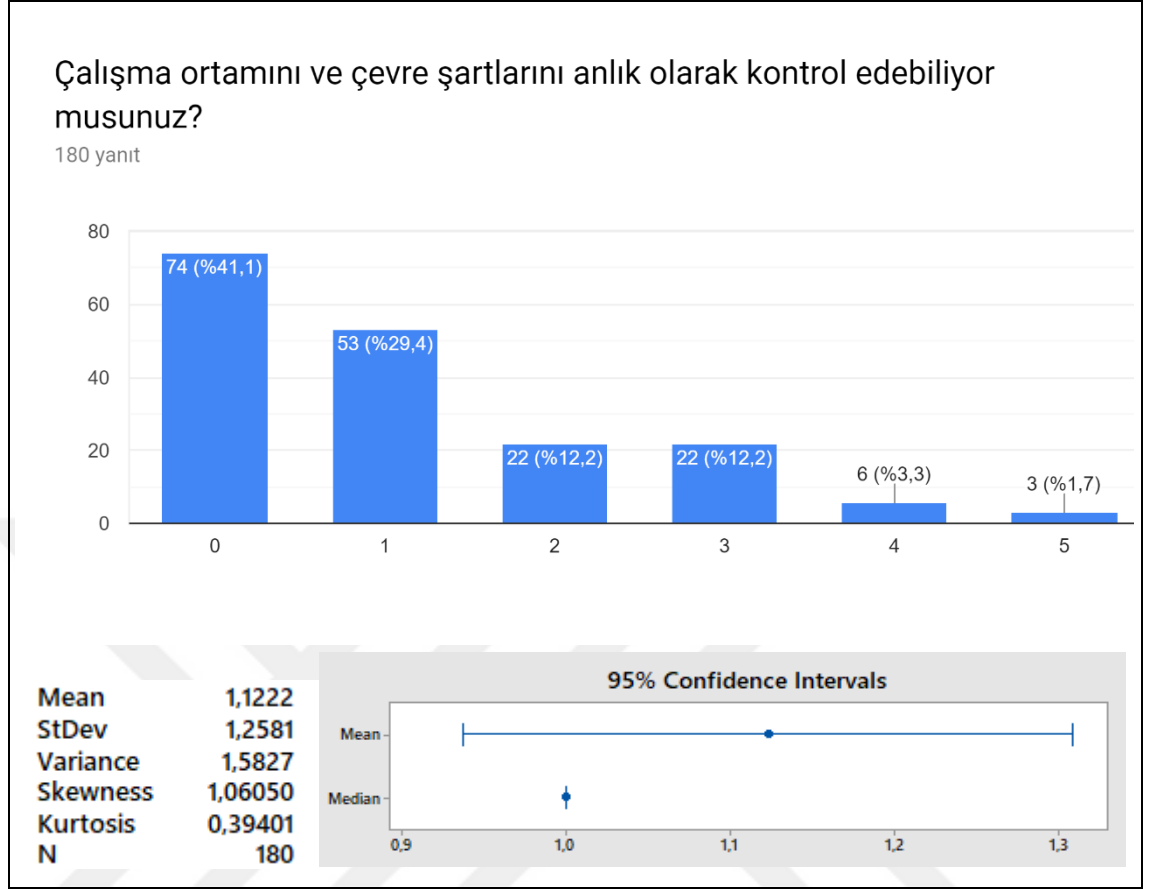
Tablo 4.57: Ergonomi çalışmalarında simulasyon program kullanımı



Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,262 olarak gözükmektedir.

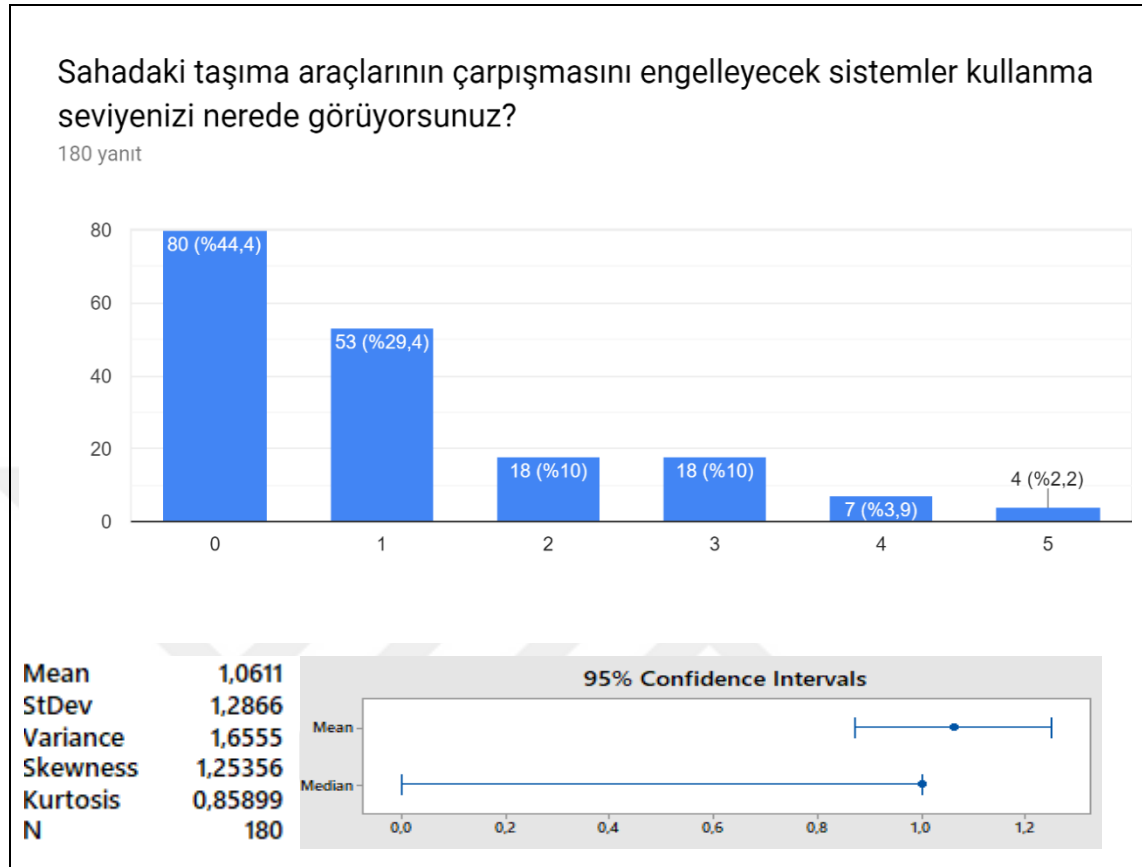
İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.58: Çalışanların çevre şartlarını anlık kontrol etmesi



Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,1262 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

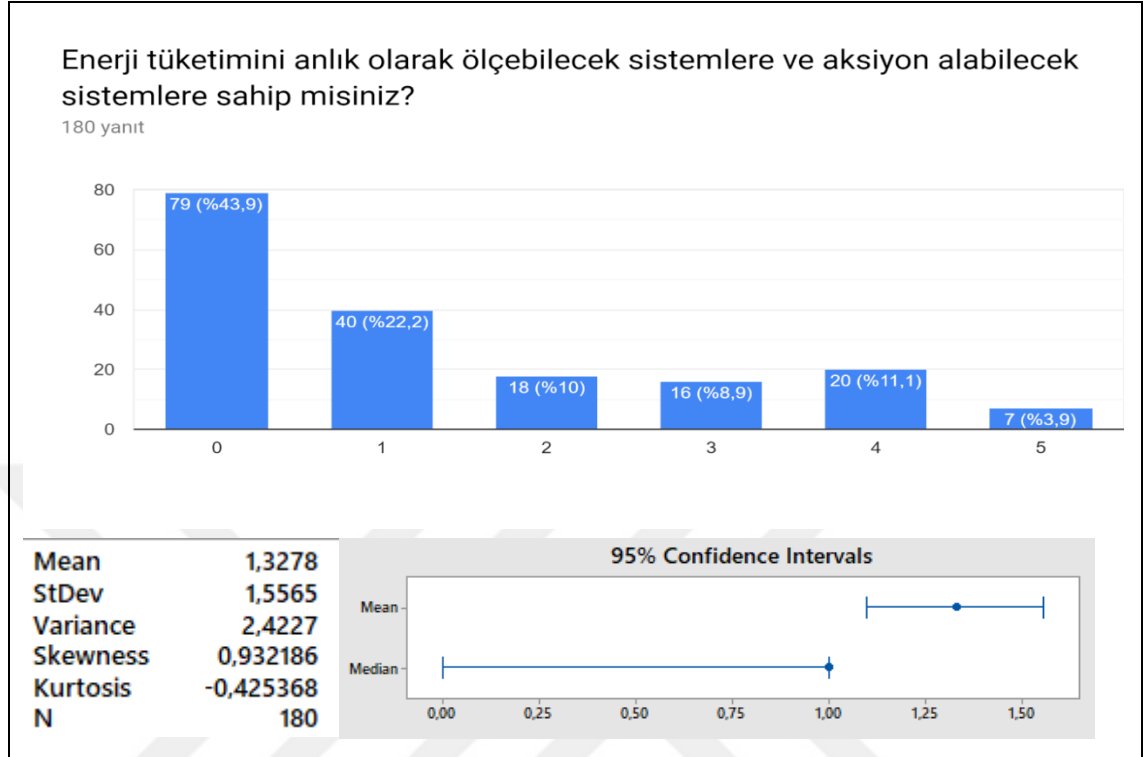
Tablo 4.59: Sahadaki taşıma araçlarının çarpışmasını engelleyecek sistemler kullanımı



Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,062 olarak gözükmektedir.

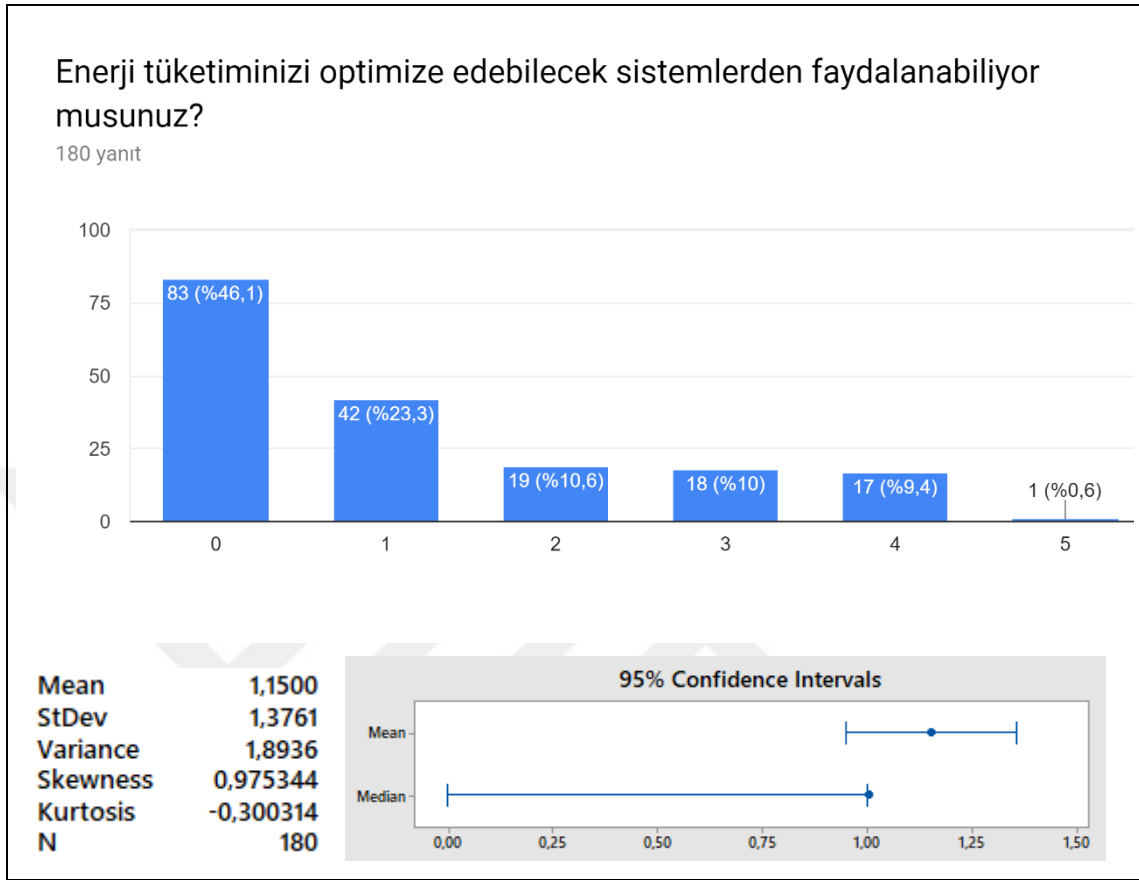
İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.60: Enerji tüketimi ile ilgili takip sistemleri seviyesi



Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,32 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.61: Çalışanların görüşlerine göre enerji sistemleriyle ilgili optimizasyon seviyesi dağılımı

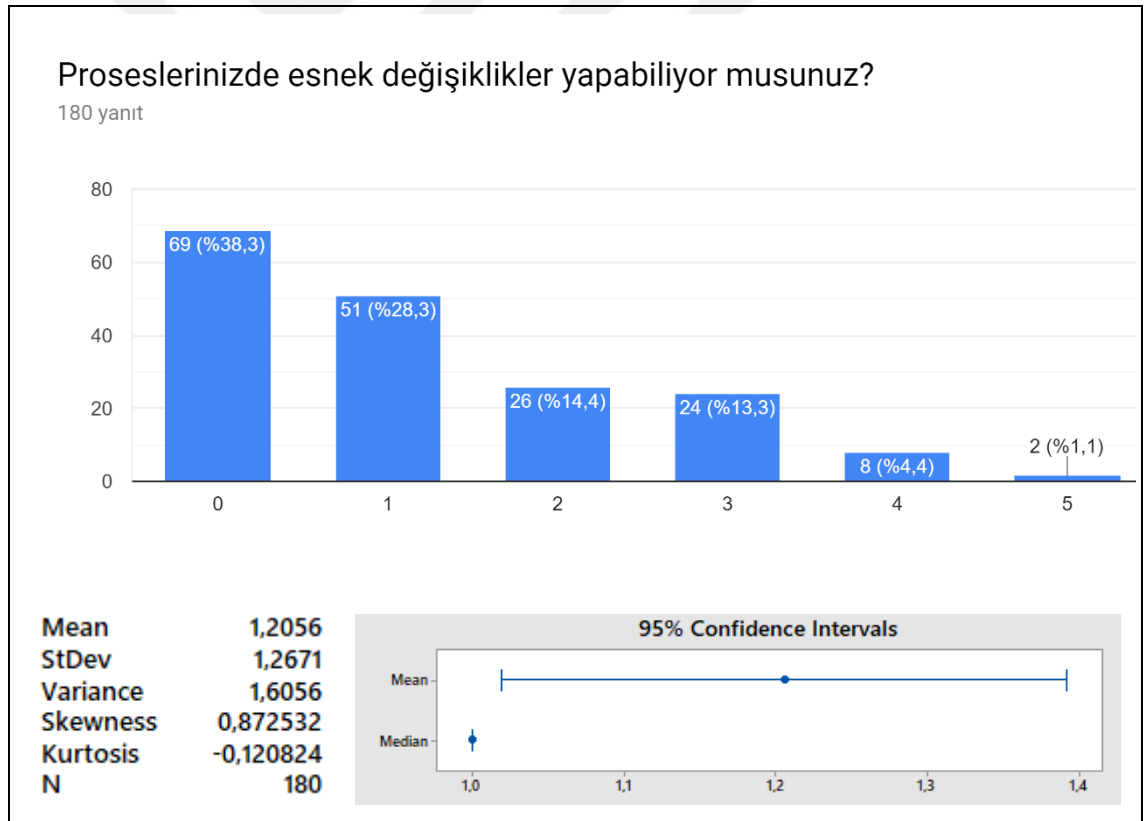


Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,15 olarak görülmektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.62: İş talimatı ve süreç reçetelerinin dijital ortamda olması dağılımı

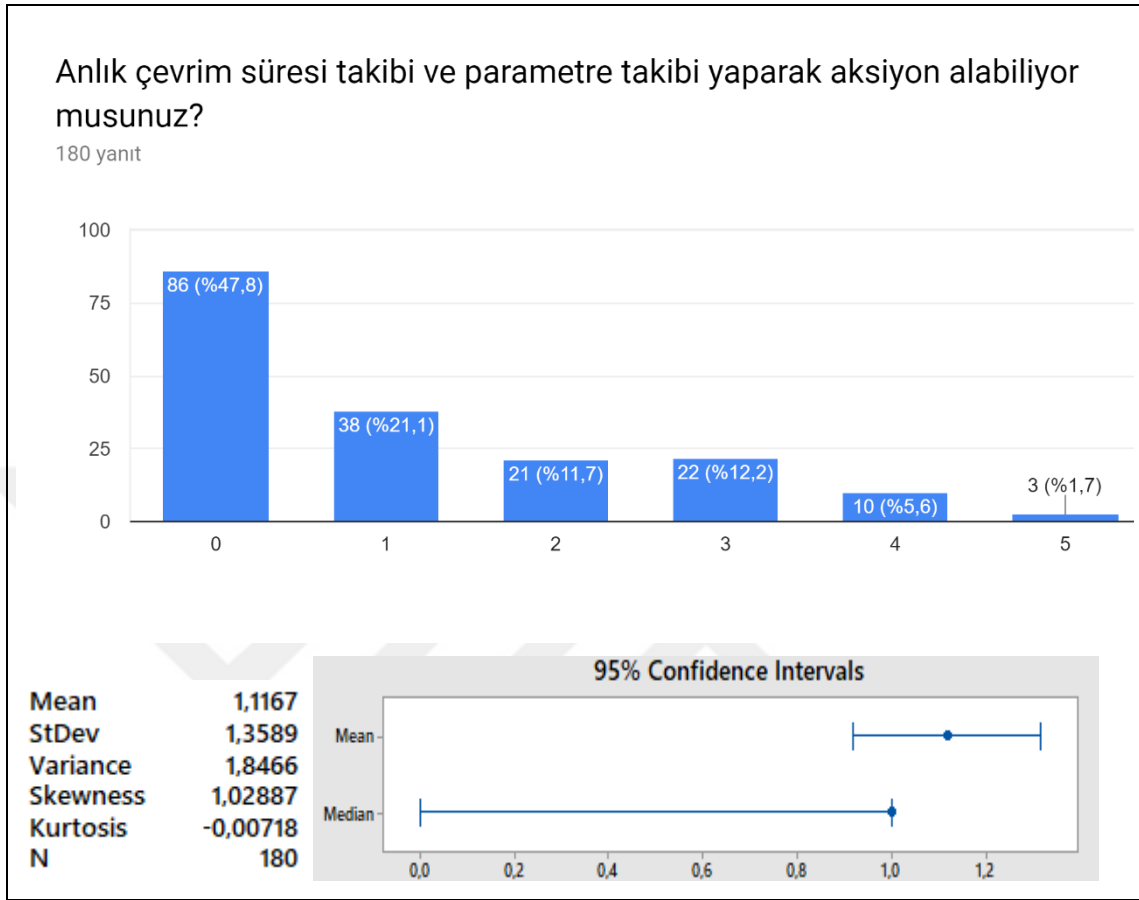


Tablo 4.63: Esnek üretim düzeyi dağılımı çalışanların görüşlerine göre



Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,2 olarak gözükmektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

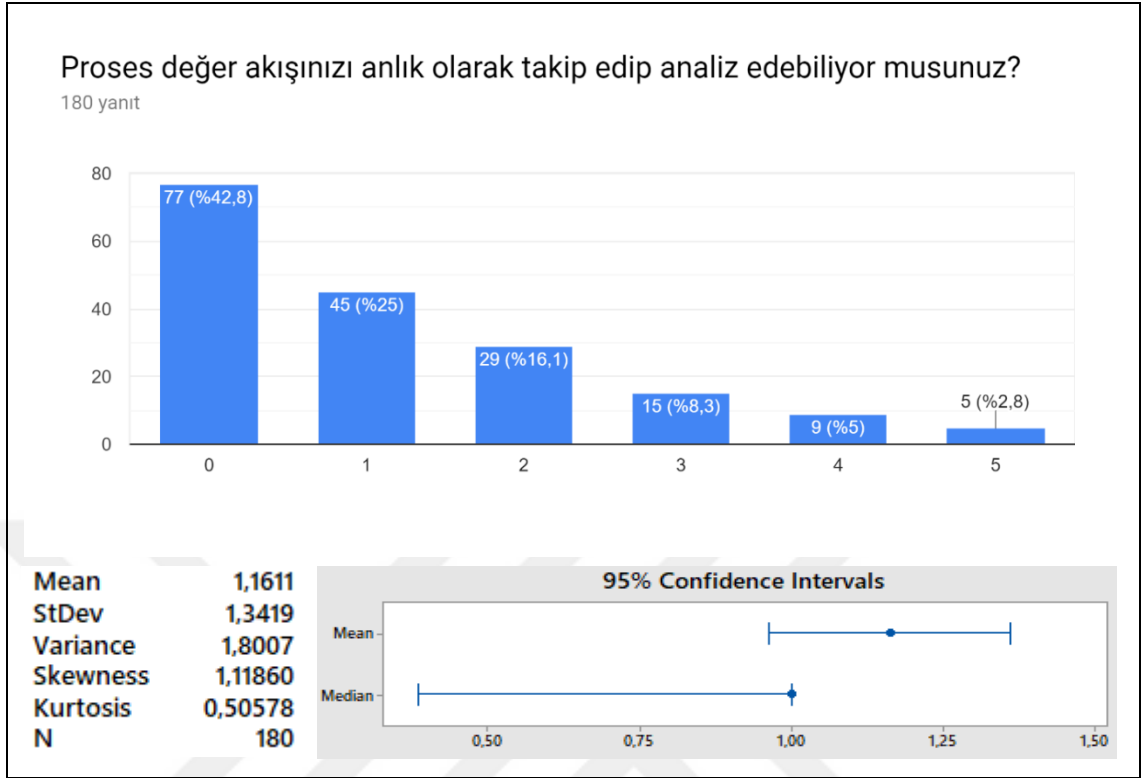
Tablo 4.64: Süreçlerdeki anlık takiplerini yaparak anında aksiyon almak hakkındaki cevaplar



Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,1162 olarak görülmektedir.

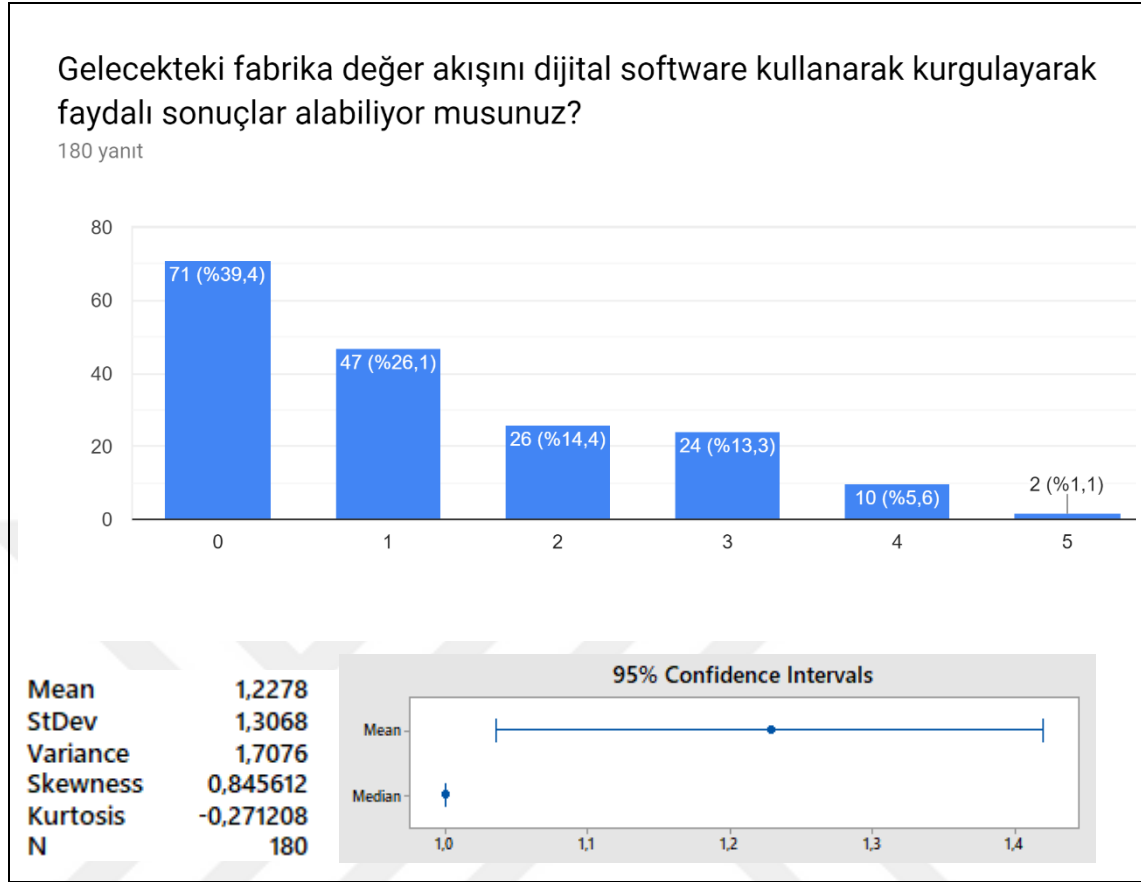
İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.65: Çalışanların değer akış analizi hakkındaki bildirimleri



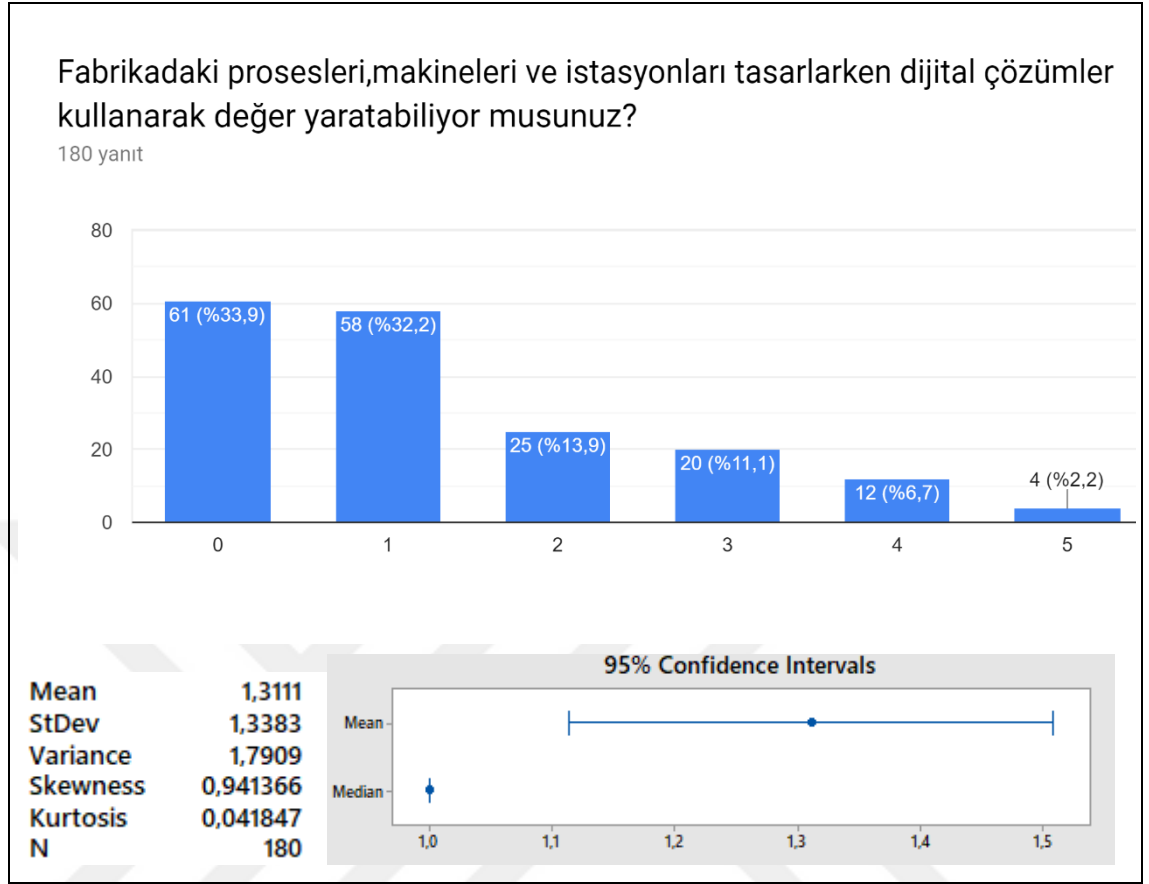
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,162 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.66: Çalışanların fabrika simülasyonları geleceği kurgulayabilmesi dağılımı



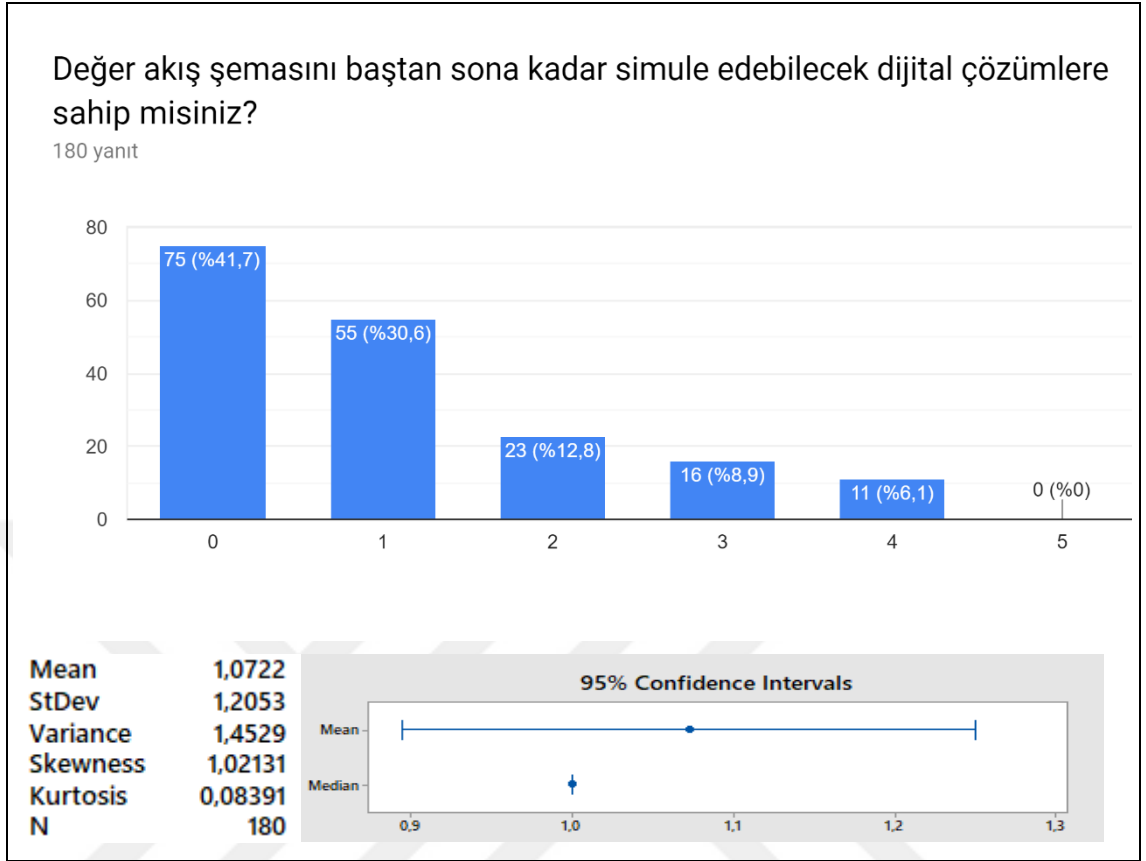
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,22 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.67: Fabrikadaki süreçleri, makineleri ve istasyonlardaki dijitalleşme



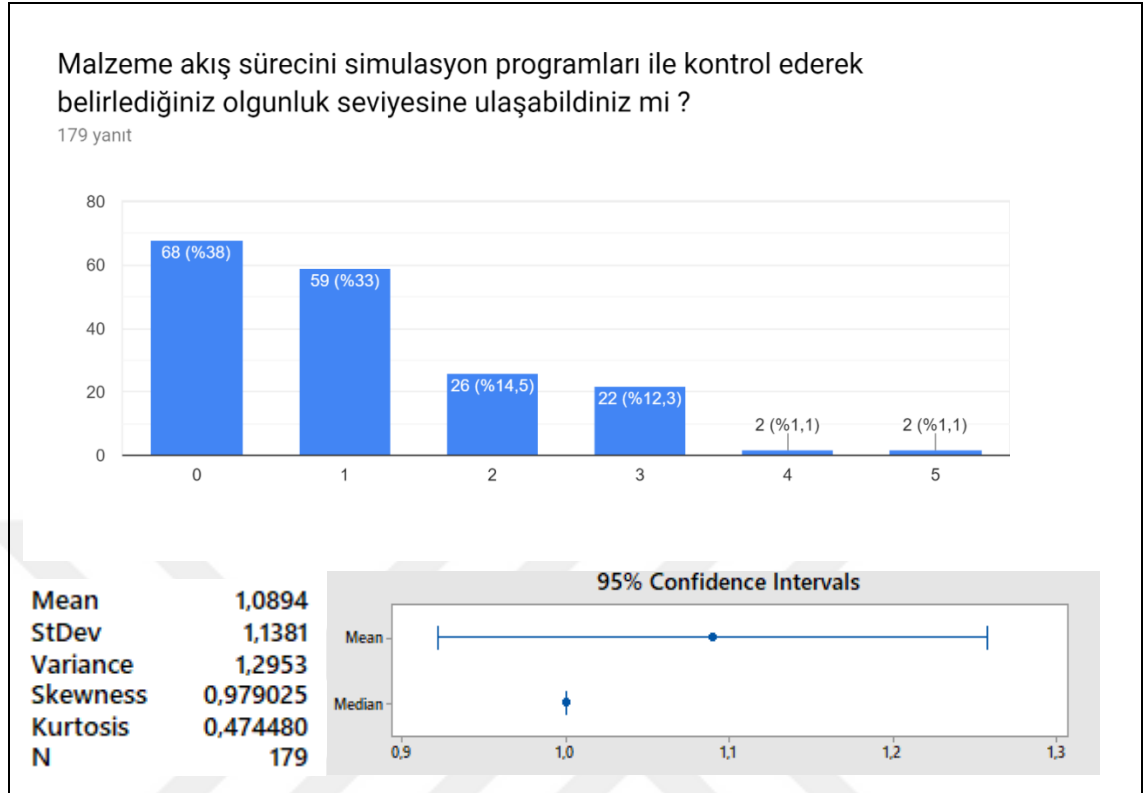
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,31 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.68: Değer akış şemasının dijital versiyonu dağılımı



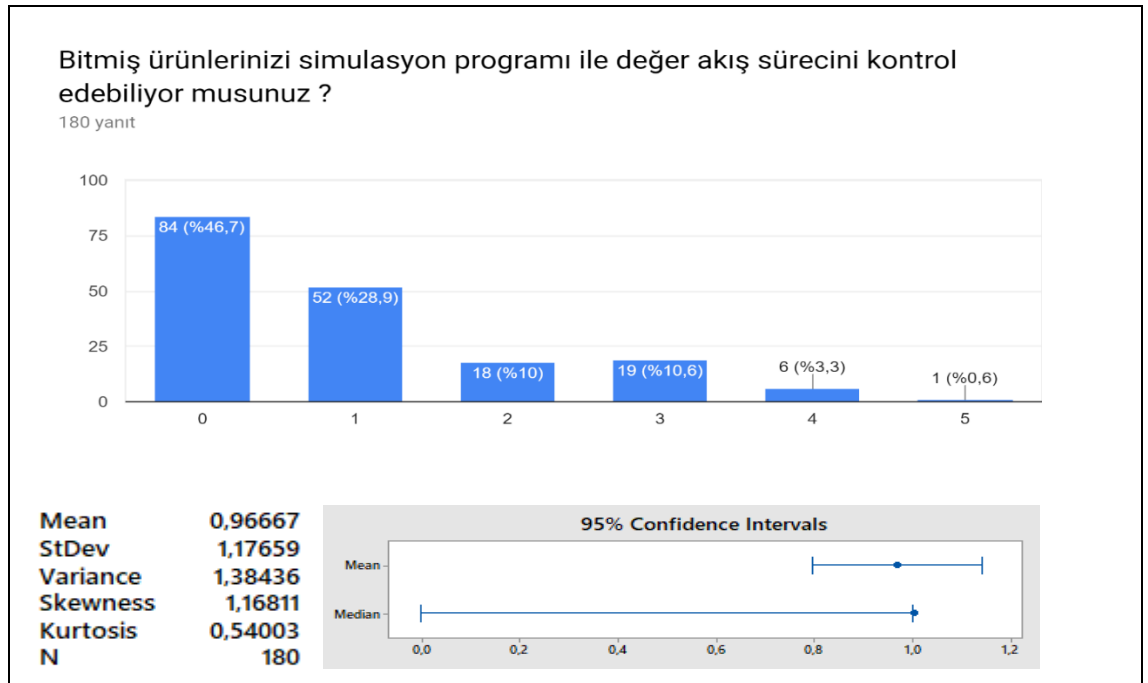
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,07 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.

Tablo 4.69: Malzeme akışın dijital simülasyon ile kontrol edilebilmesi



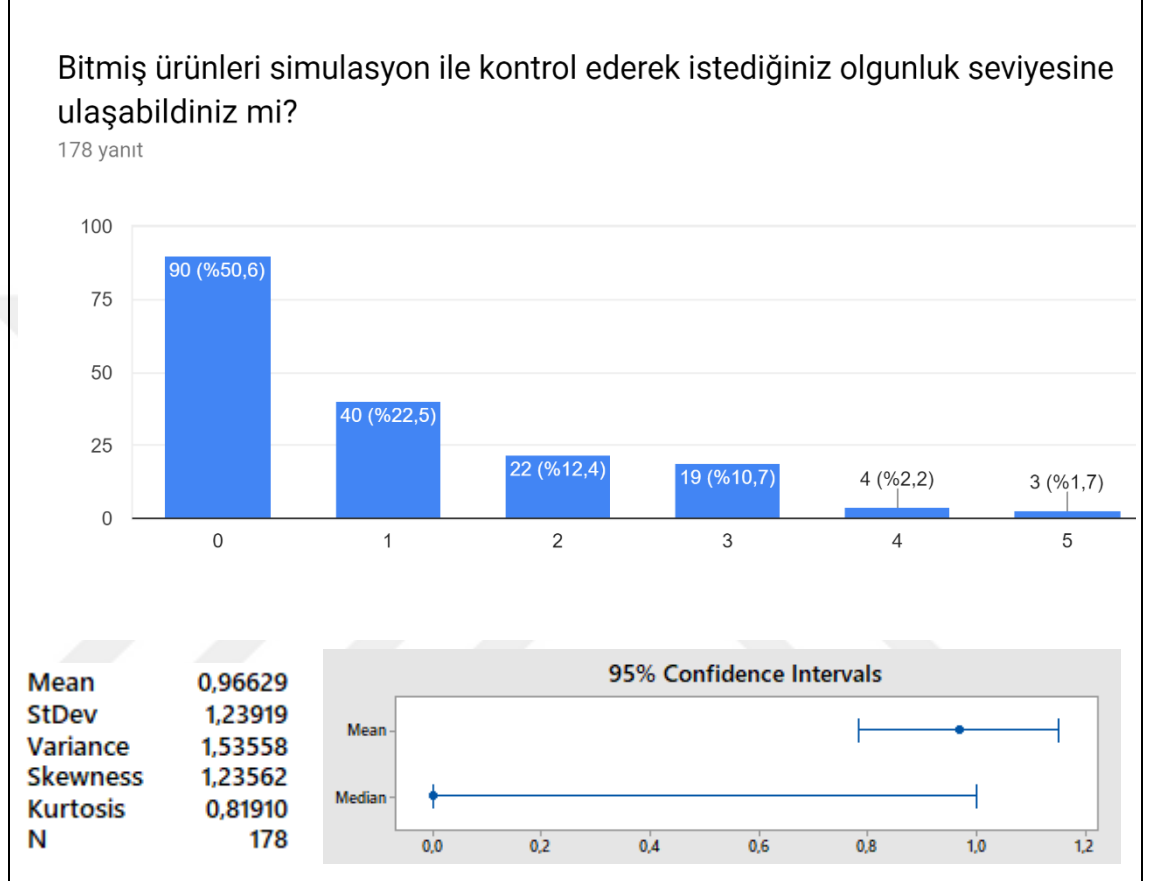
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,62 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Median ve Mean 1 puana yakındır , temel seviyede kullanım olabilir.

Tablo 4.70: Bitmiş ürünlerin simülasyon ile kontrol dağılımı



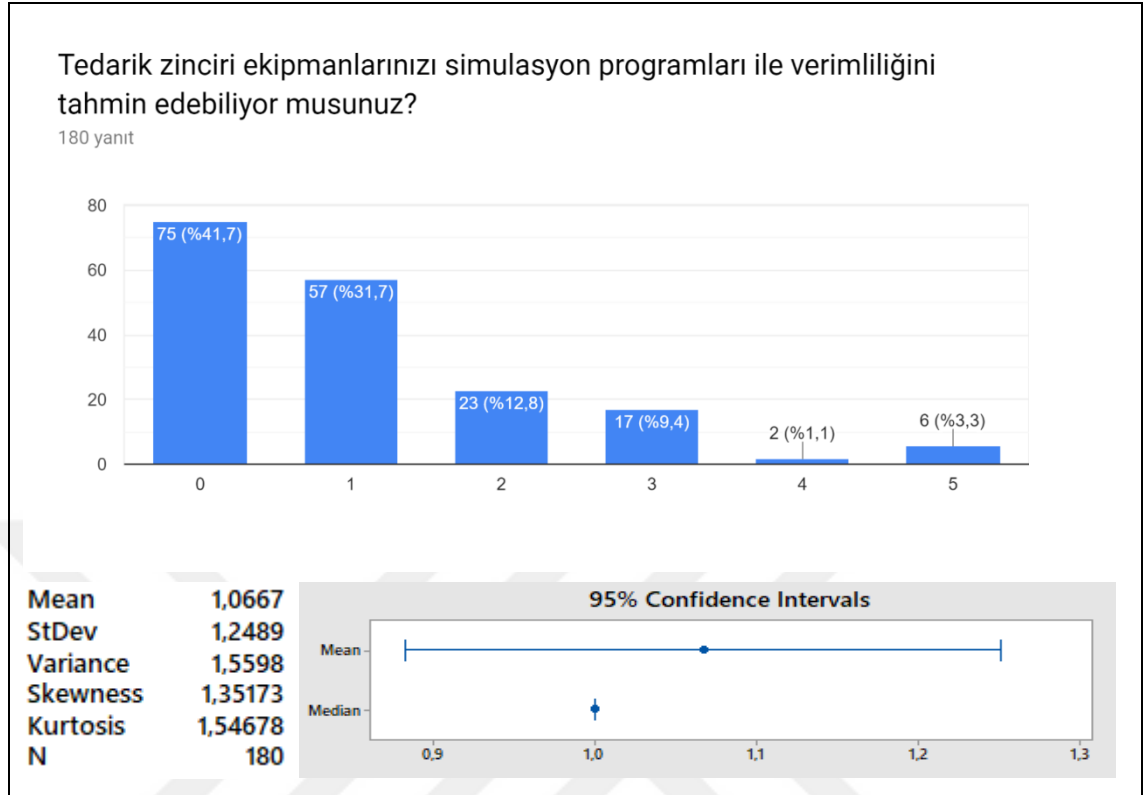
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,96 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Mean değeri 1 civarında median değeri ise 0 ‘dır. Simulasyon kullanımı yok denecek kadar azdır.

Tablo 4.71: Bitmiş ürün simulasyon kullanımı olgunluk seviyesi



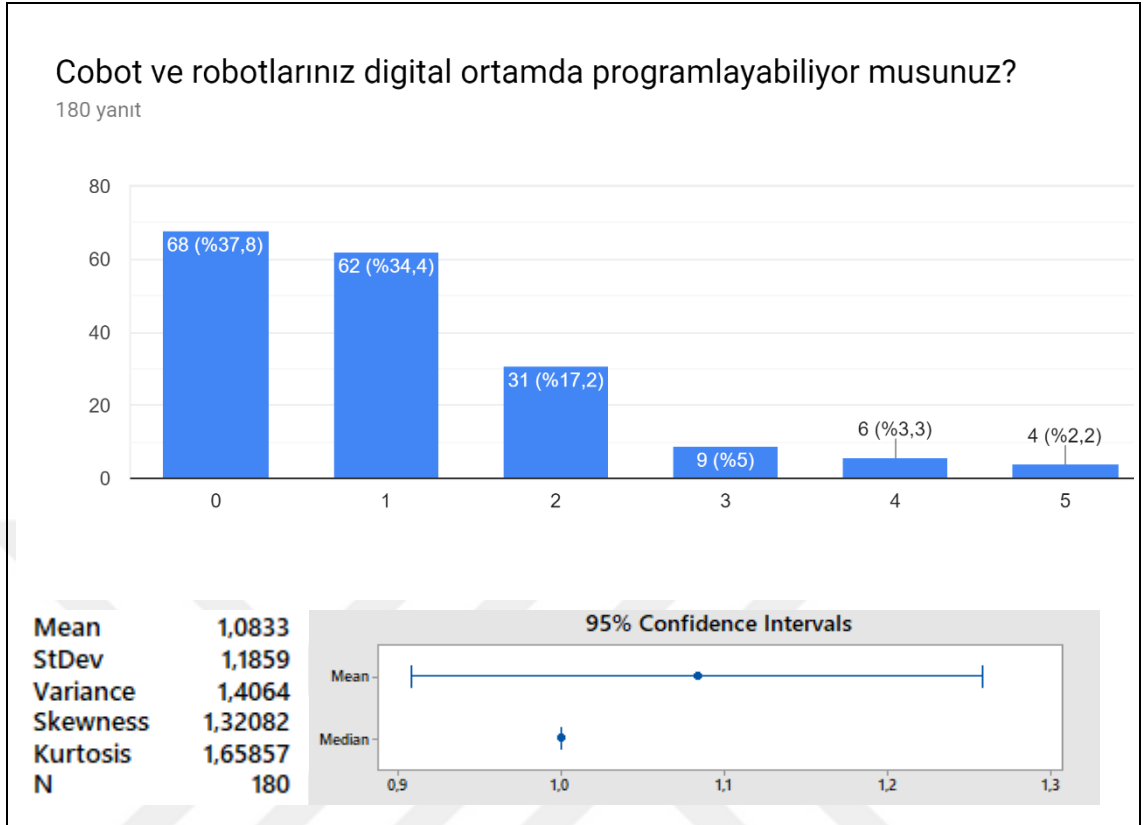
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,96 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Mean değeri 1 civarında median değeri ise 0 ‘dır. Simulasyon kullanımı yok denecek kadar azdır.

Tablo 4.72: Tedarik zinciri ekipmanlarının simulasyon ile yönetilmesi dağılımı



Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,06 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Tedarik zinciri ekipmanlarını takip edebilen temel sistemler olduğu konusunda yüzde 14 ‘lük bir kesim bilgi sahibir.

Tablo 4.73: Cobot programlaması dijital ortamda yapılma dağılımı



Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 1,083 olarak gözükmektedir.

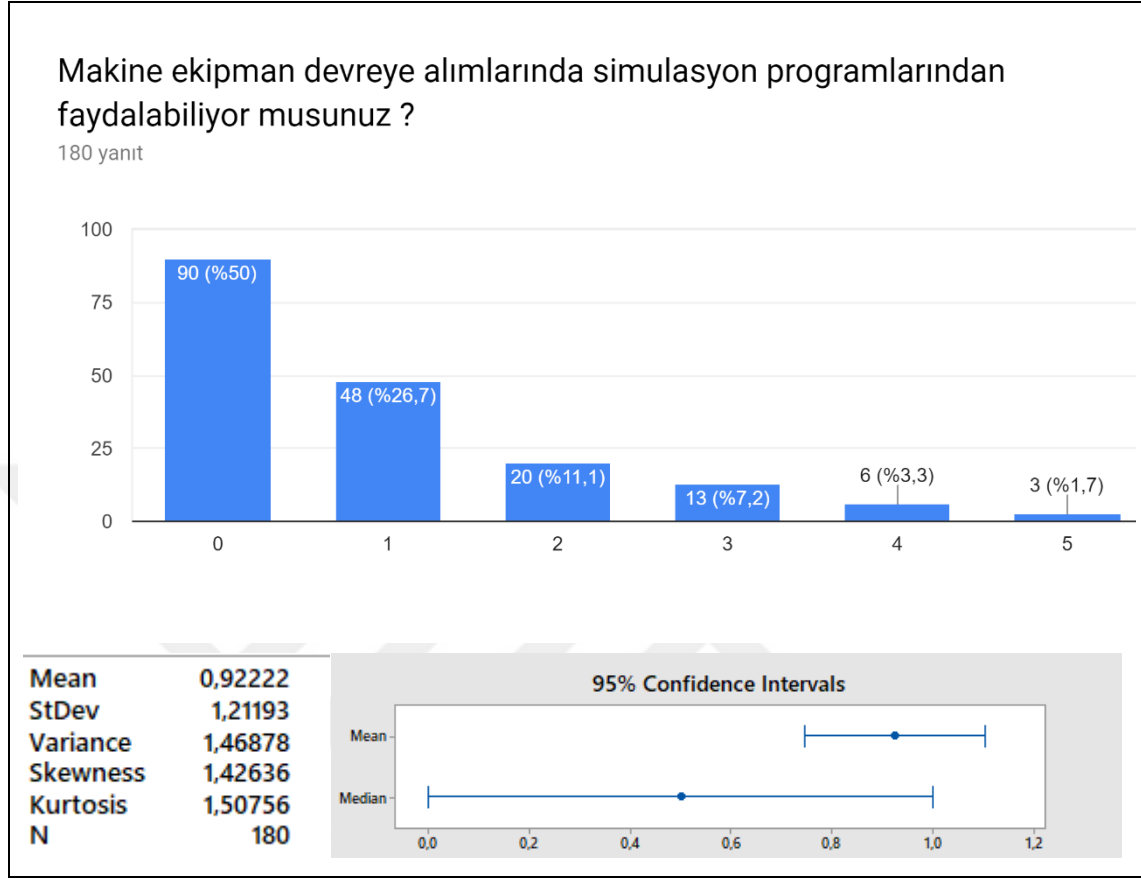
İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Cobot digital programla konsusunda ortalama 1 median ile pilot uygulamalar yapılabilmektedir.

Tablo 4.74: Makine parametrelerinin yapay zeka ile yönetilmesi



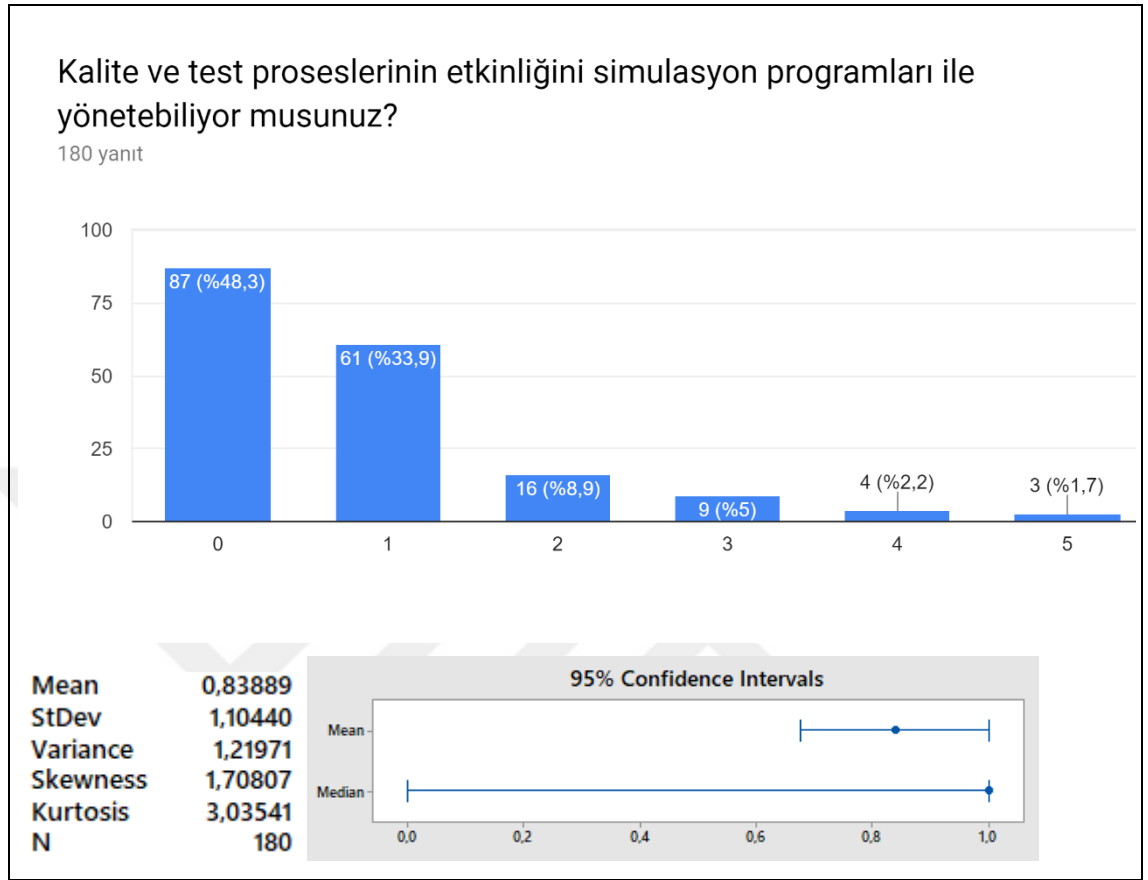
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,7 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Median kısmına baktığımız 0 değerini görüyoruz. Makine parametrelerini online olarak yapay zeka ile yöneten bir çalışan şuan yoktur.

Tablo 4.75: Makine ekipman devreye almada simulasyon programlarının kullanılması



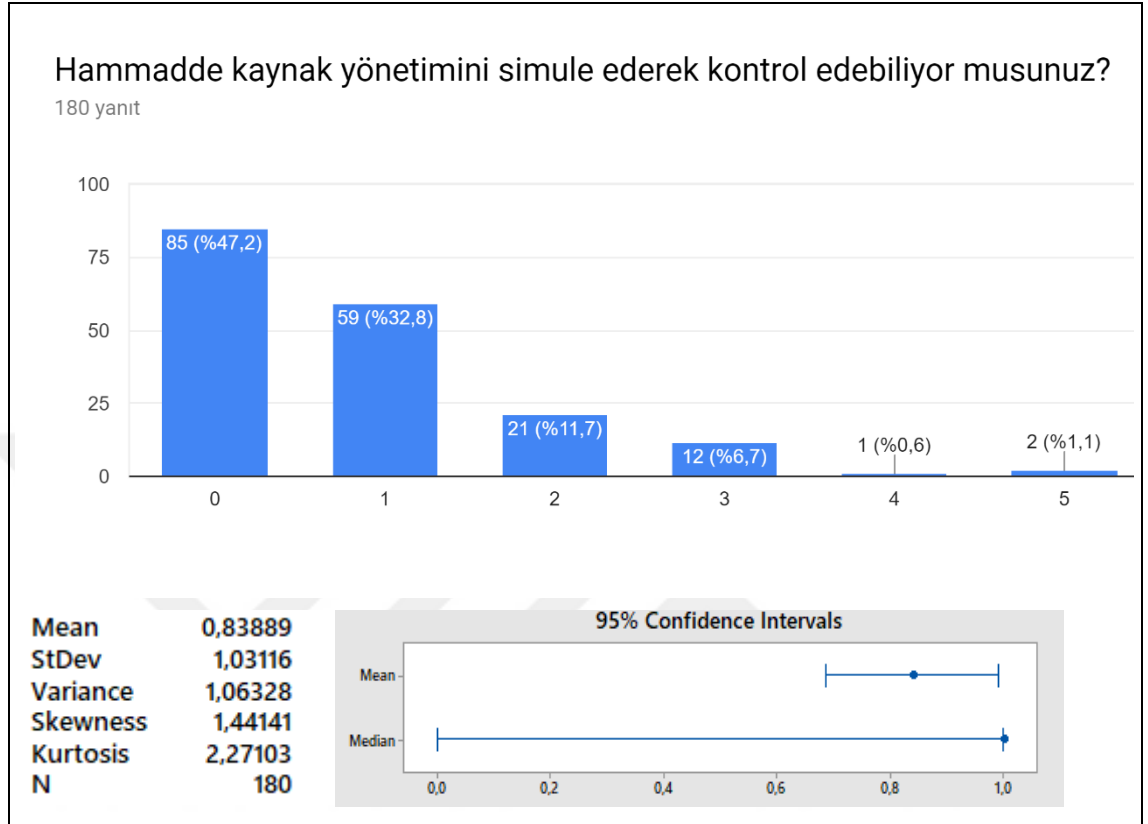
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,92 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Makine ekipman devreye alma sırasında kullanılan simulasyon programları yüzde 86 oranında kullanılmaktadır. Çok az örnek bir kesim yüzde 1,7 ile kullanmaktadır.

Tablo 4.76: Kalite ve test sistemlerindeki simulasyon programı kullanım dağılımı



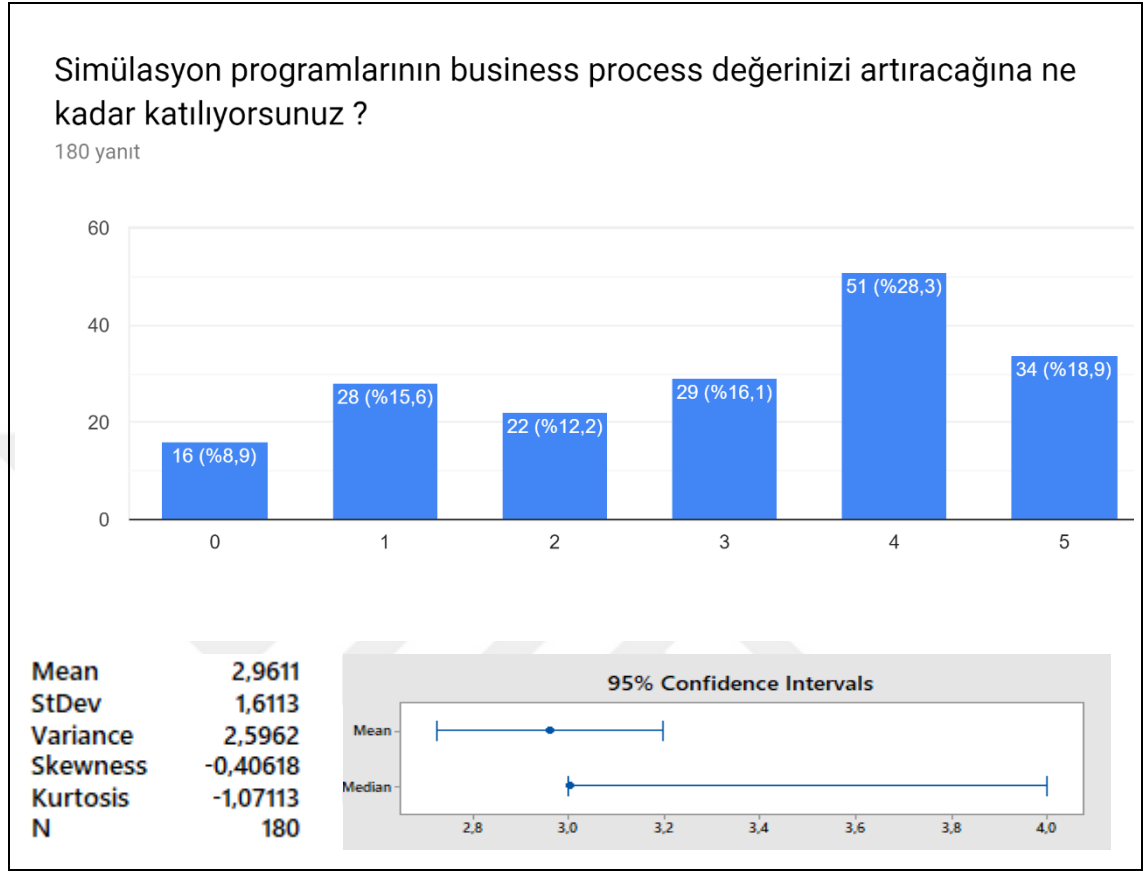
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,83 olarak görülmektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Kalite ve test konularında simulasyon ile ilgili yeterli çalışmalar mevcut değildir. Yüzde 88 oranındaki bir kesim katılmadığını kullanmadığını belirtmiştir.

Tablo 4.77: Ham madde yönetimi simulasyon dağılımı



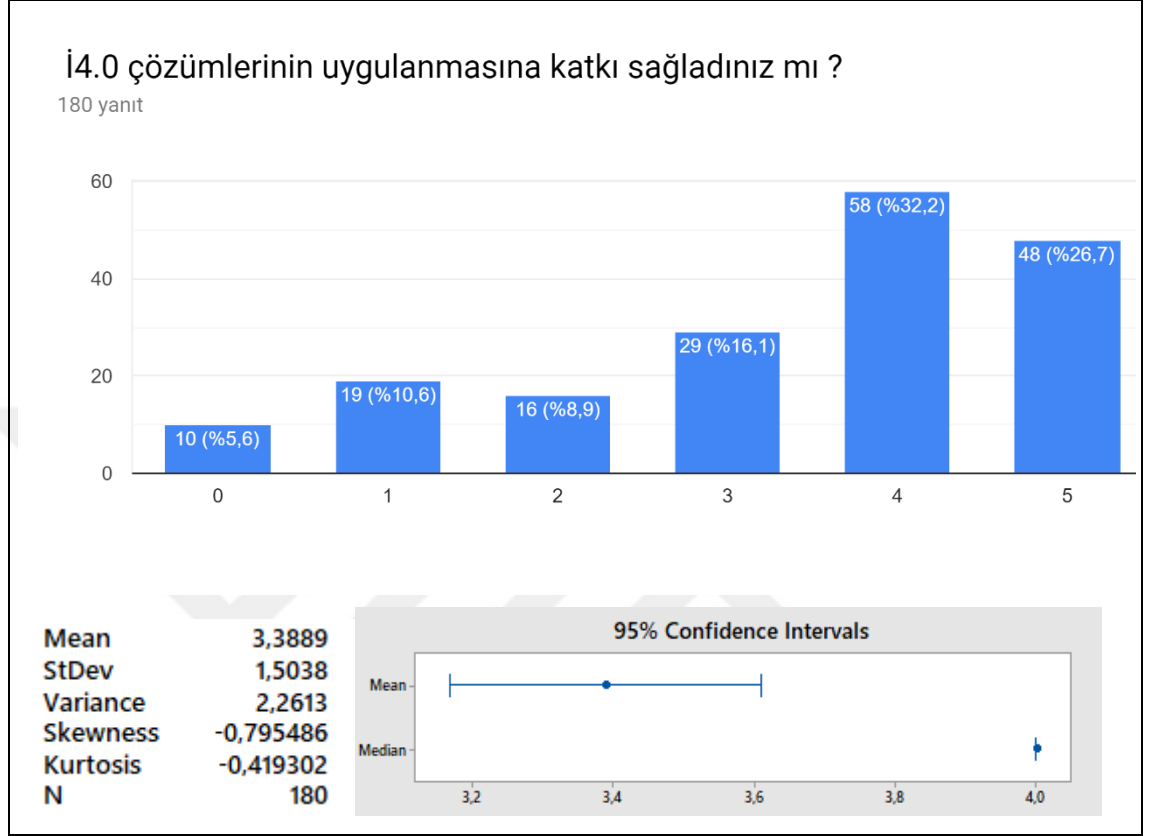
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 0,83 olarak gözükmemektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Ham madde ve kaynak yönetimini simule ederek kullanan çalışanlar yok denecek kadar azdır. Bu konu hakkında gerekli eğilim çalışanlar tarafından gösterilmemiştir.

Tablo 4.78: Çalışanların simülasyon programlarından beklentisinin dağılımı



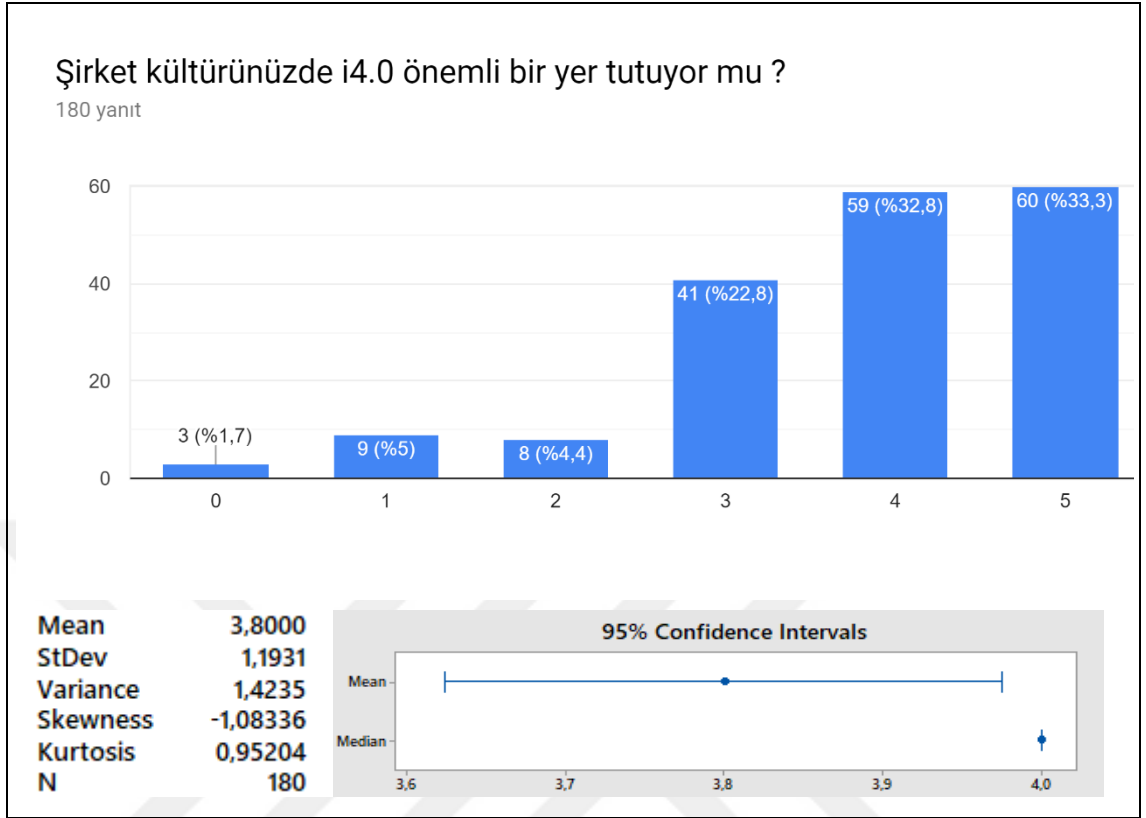
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 2,96 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Simülasyon programları sayesinde iş süreç değerini artıracak sırasıyla 16%, 28% ve % 18 ‘lik kesimler bu konuda fayda sağlayacağını düşünmektedir.

Tablo 4.79: i4.0 çözümlerine katılan çalışanların dağılımı



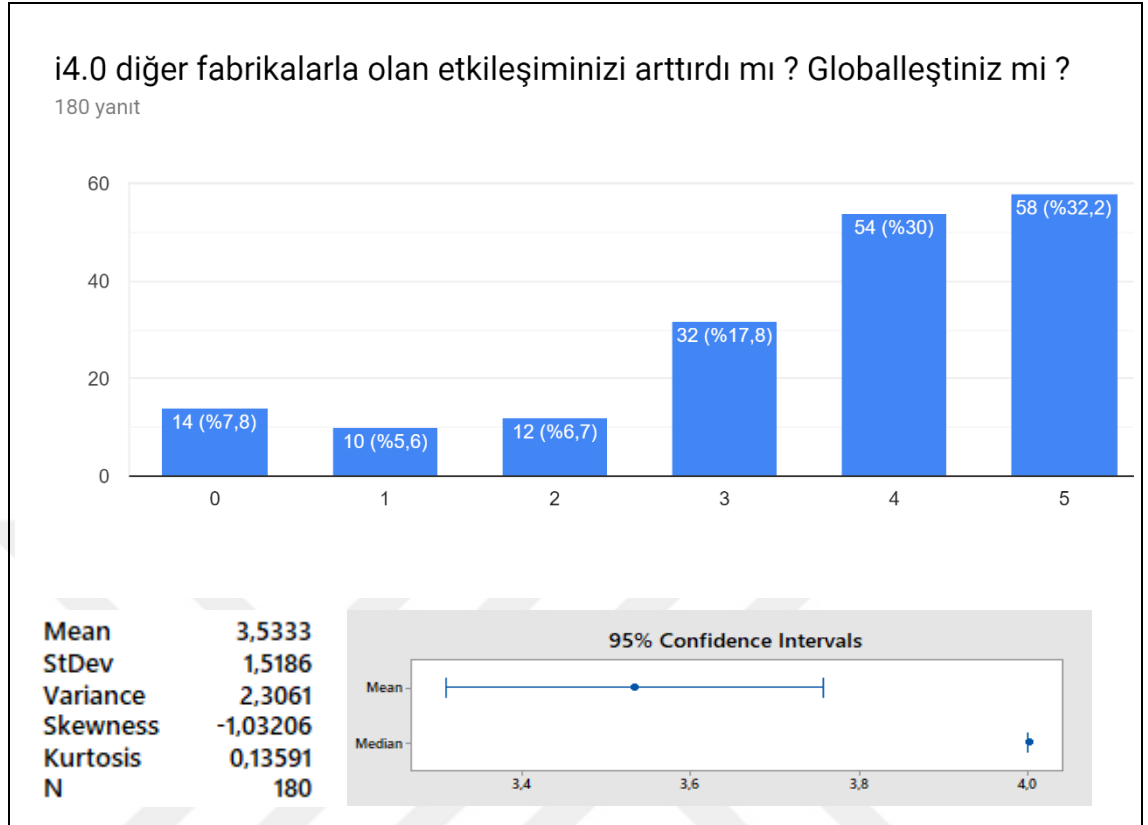
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 3,38 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Şirket çalışanları yüzde 95 güven seviyesinde 3,38 ortalama ile katkı sağlamıştır.

Tablo 4.80: Çalışanlardaki i4.0 şirket kültürü izlenimi



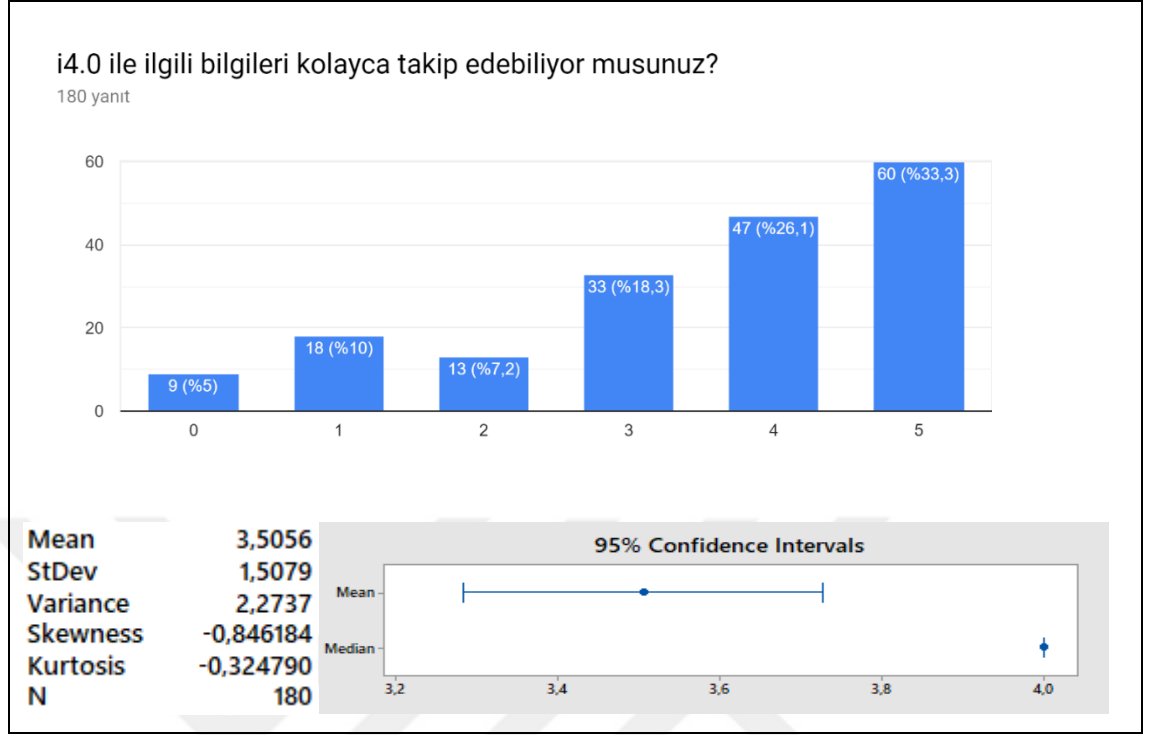
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 3,8 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz.Şirketteki anlayışla 3,4,ve 5 punların bir aray gelemisiyle yüzde 85 oranında desteklenmektedir.

Tablo 4.81: i4.0'ın globalleşme adına etkisini dağılımı



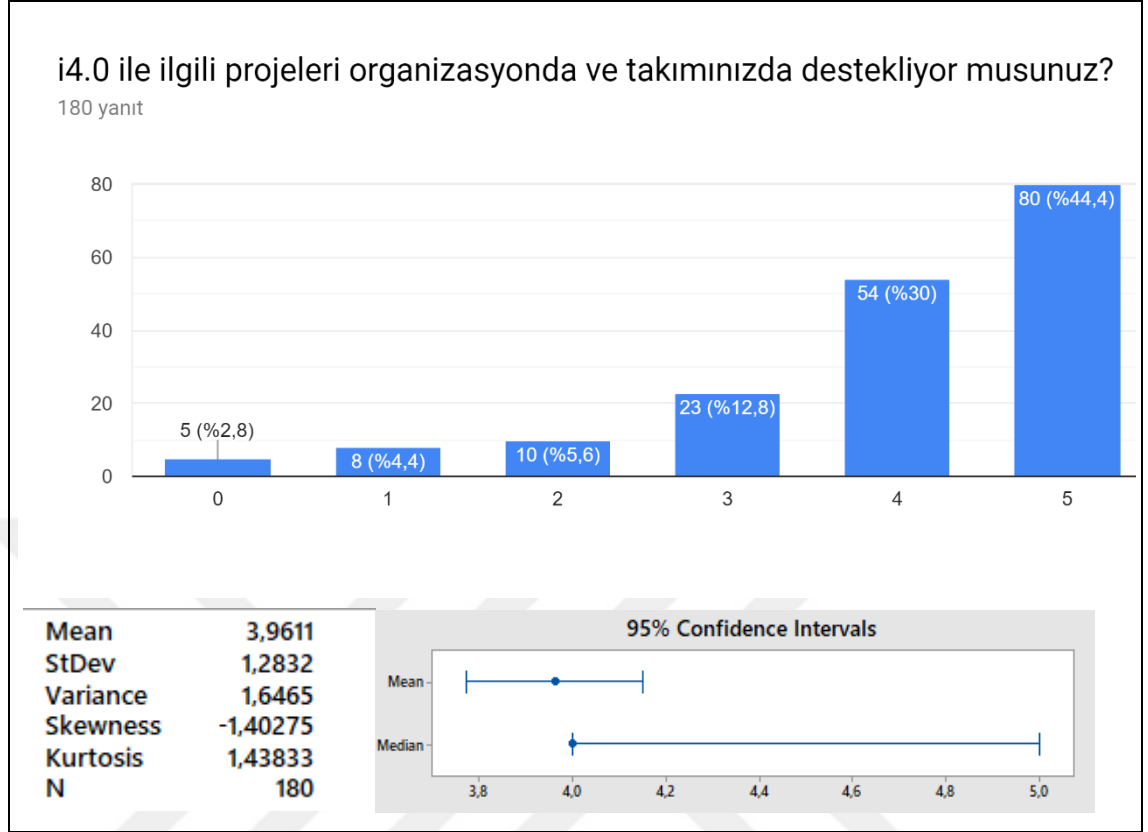
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 3,5 olarak gözükmemektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. İ4.0 ve dij,talleşmenin süreçleri ortaklaştıracağı ve ortak bir zemine getireceği algısı hakimdir . Globalleşme konusunda yardımcı olacağı %70 oranında desteklenmektedir.

Tablo 4.82: Çalışanların i4.0 ve dijitalleşme konularını takip etme dağılımı



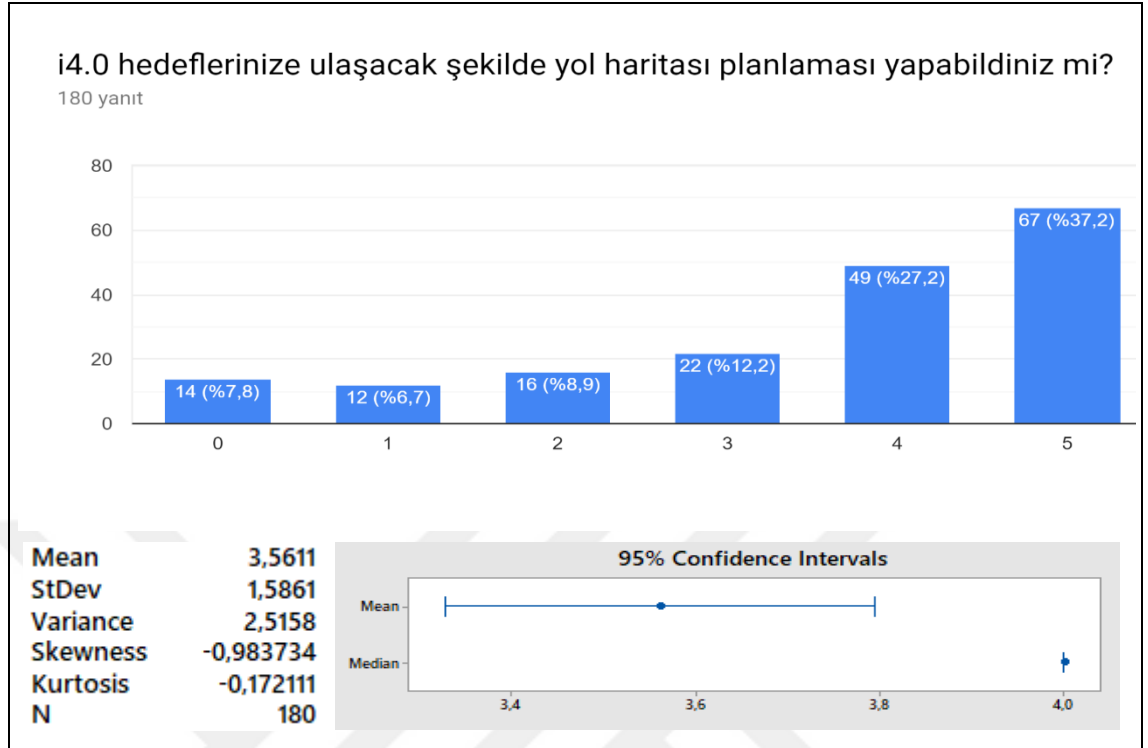
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 3,5 olarak gözükmemektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. İ4.0 ve dijitalleşme hızlı gelişen bir konu olduğu için ortalama puan 3,5 seviyelerinde bir puan ortaya çıkmıştır.

Tablo 4.83: i4.0 ve dijitalleşme destekleme dağılımı



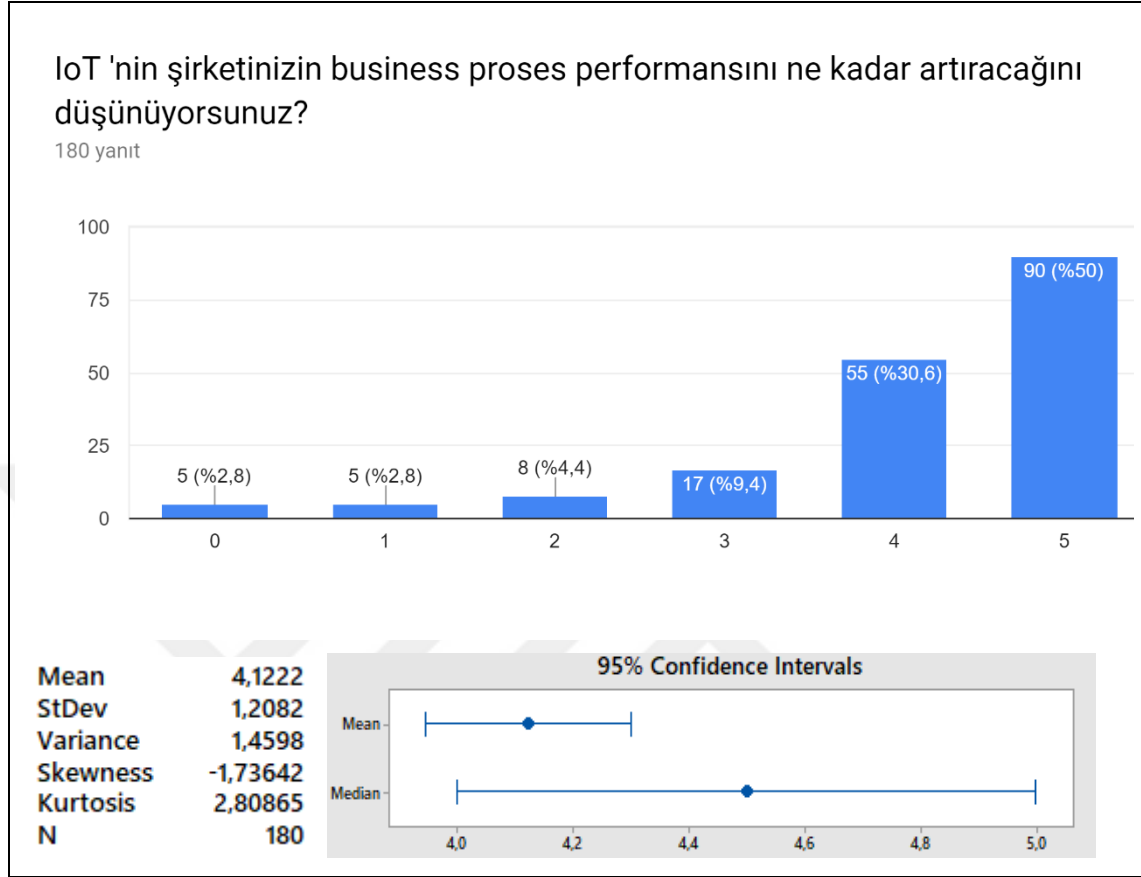
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 3,96 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Çalışanlar i4.0 projesi ve dijitalleşme konusunda yüzde 85 oranında projeleri destekliyorlar ya da yapılmasına yardımcı oluyorlar.

Tablo 4.84: Yol haritası planlamasının bilinirlik dağılımı



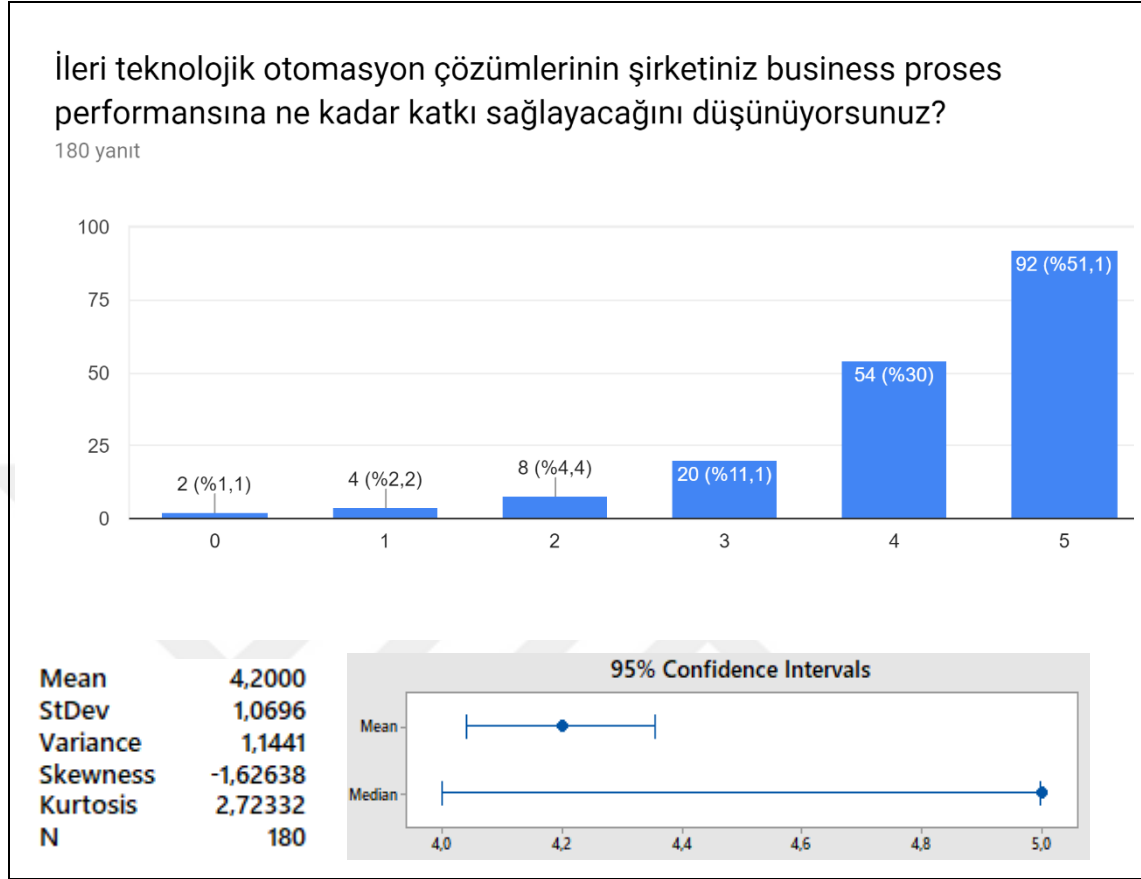
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 3,56 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Hedef planlama durumuna baktığımızda çalışanların yüzde 37,2 kesinlikle hedeflerine uygun projeler yaptığını düşünmektedir. Detaylı dağılım yukarıda görülebilir. Ama 3,56 ortalama puan ile iyileştirebilir bir konu olduğu ortadadır. Gelişmeye açıktır.

Tablo 4.85: Nesnelerin İnterneti çözümlerin iş süreç performansını ne kadar artıracakı düşünüyorsunuz?



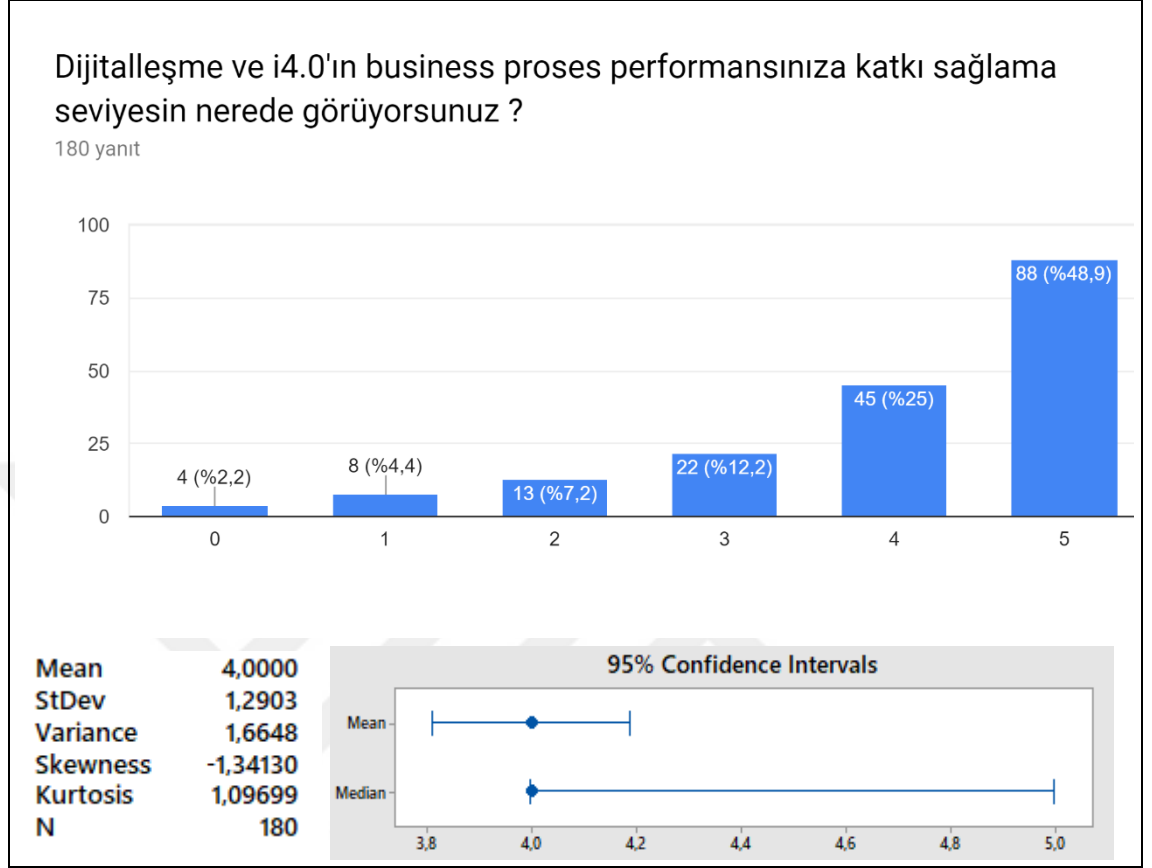
Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 4,12 olarak görülmektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Yüzde 50’lik bir kesin kesinlikle Nesnelerin İnterneti çözümlerinin iş süreç performansına pozitif yönlü katkı sağladığını düşünmektedir.

Tablo 4.86: İleri teknolojik otomasyon çözümlerinin şirketiniz iş süreç performansına ne kadar katkı sağlayacağını düşünüyorsunuz?



Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 4,2 olarak gözükmektedir. İstatiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Yüzde 51,1'lük bir kesim kesinlikle ileri teknolojik ve otomasyon konularından yüksek beklenti içindedir. İş süreç performanslarına kesinlikle katkı sağladığını belirtmektedirler.

Tablo 4.87: Dijitalleşme ve i4.0'ın iş süreç performansınıza katkı sağlama seviyesini nerede görüyorsunuz?



Çalışanların verdiği cevaplara göre ortalama puan 4 olarak görülmektedir. İstatistiksel verileri de yukarıda görebilirsiniz. Çalışanların i4.0 ve dijitalleşme açısından beklentisinin çok yüksek olduğu görülmektedir. İş süreç performanslarına olumlu etki yapacağı konusunda genel bir izlenim halindedir. Yüzde 48,9 'luk bir kesim kesinlikle iş süreç performansını artırdığına katılmaktadır.

H₀: Dijitalleşme ve Endüstri 4.0'ın beyaz eşya sektöründeki iş süreç performans ve departmanlar arası farkındalık arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Aşağıdaki verilere göre departmanlara göre anlamlı bir farklılık görülmemiştir. H₀ hipotezine göre departmanlara göre i4.0 ve dijitalleşme görüşleri arasında bir ilişki olduğu yönündeydi fakat yapılan ANOVA testi sonucunda Tukey ve Fisher metodlarının desteğiyle aşağıdaki tablolardan bakıldığında $P = 0,451 > 0,05$ olduğu için departmanlara göre anlamlı bir istatistiksel boyutta farklılık yoktur. Fisher testine göre ise Arge, üretim ve muhasebe departmanları arasında diğer departmanlardan anlamlı bir farklılık vardır.

Varyans Analizi

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Departmanınız nedir?	10	16,28	1,628	0,99	0,451
Error	159	260,43	1,638		
Total	169	276,71			

Model Özeti

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
1,27983	5,88%	0,00%	0,00%

Ortalama

Departmanınız nedir?	N	Mean	StDev	95% CI
Ar-Ge	29	3,621	1,374	(3,151; 4,090)
Diğer	12	3,833	1,467	(3,104; 4,563)
i4.0	7	4,143	1,069	(3,187; 5,098)
IT	13	3,692	1,377	(2,991; 4,393)
Kalite	16	4,250	1,125	(3,618; 4,882)
Lojistik	7	4,429	0,535	(3,473; 5,384)
Muhasebe/Controlling	7	4,857	0,378	(3,902; 5,813)
Mühendislik-Method	27	3,926	1,639	(3,439; 4,412)
Satınalma	7	4,143	1,215	(3,187; 5,098)
Tedarik Zinciri	15	4,133	1,302	(3,481; 4,786)

Üretim 30 4,300 1,022 (3,839; 4,761)
Pooled StDev = 1,27983

Gruplama Bilgisi Tukey Method and 95% Güven Aralığı

Departmanınız nedir?	N	Mean	Grouping
Muhasebe/Controlling	7	4,857	A
Lojistik	7	4,429	A
Üretim	30	4,300	A
Kalite	16	4,250	A
Satınalma	7	4,143	A
i4.0	7	4,143	A
Tedarik Zinciri	15	4,133	A
Mühendislik-Method	27	3,926	A
Diğer	12	3,833	A
IT	13	3,692	A
Ar-Ge	29	3,621	A

Fisher Gruplama Bilgisi

Departmanınız nedir?	N	Mean	Grouping
Muhasebe/Controlling	7	4,857	A
Lojistik	7	4,429	A B
Üretim	30	4,300	A
Kalite	16	4,250	A B
Satınalma	7	4,143	A B
i4.0	7	4,143	A B
Tedarik Zinciri	15	4,133	A B
Mühendislik-Method	27	3,926	A B
Diğer	12	3,833	A B
IT	13	3,692	A B
Ar-Ge	29	3,621	B

H₁: Dijitalleşme ve Endüstri 4.0'ın beyaz eşya sektöründeki iş süreç performans ve eğitim düzeyi arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Aşağıdaki verilere göre mezuniyet durumuna göre anlamlı bir farklılık görülmemiştir. H₁ hipotezine göre mezuniyet durumuna göre i4.0 ve dijitalleşme görüşleri arasında bir ilişki olduğu yönündeydi fakat yapılan ANOVA testi sonucunda Tukey ve Fisher metodlarının desteğiyle aşağıdaki tablolardan bakıldığında $P = 0,341 > 0,05$ olduğu için mezuniyet durumuna göre anlamlı bir istatistiksel boyutta farklılık yoktur. Fisher testine göre de bir farklılık görülmemiştir istatistiksel olarak.

Dijitalleşme ve i4.0 business vs Eğitim Durumu

Sıfır Hipotezi	Hepsi eşittir
Alternatif hipotez	Hepsi eşit değildir
Önem seviyesi	$\alpha = 0,05$
Kullanılmayan satır	5

Varyans eşit olduğu kabul edilir

Faktör

Factor	Levels	Values
Eğitim Durumunuz ?	2	Lisans; Yüksek Lisans ve üstü

Varyans Analizi

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Eğitim Durumunuz ?	1	1,587	1,587	0,95	0,330
Error	178	296,413	1,665		
Total	179	298,000			

Model Özeti

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
1,29044	0,53%	0,00%	0,00%

Ortalama

Eğitim Durumunuz ?	N	Mean	StDev	95% CI
Lisans	119	4,067	1,313	(3,834; 4,301)
Yüksek Lisans ve üstü	61	3,869	1,245	(3,543; 4,195)

Pooled StDev = 1,29044

Tukey Karşılaştırma Testi

%95 Güvenle Gruplama

Eğitim Durumunuz ?	N	Mean	Grouping
Lisans	119	4,067	A
Yüksek Lisans ve üstü	61	3,869	A

Ortalama aynı grubu paylaşmıyorsa istatistiksel olarak farklıdır.

Fisher Karşılaştırma Testi

%95 Güvenle Gruplama

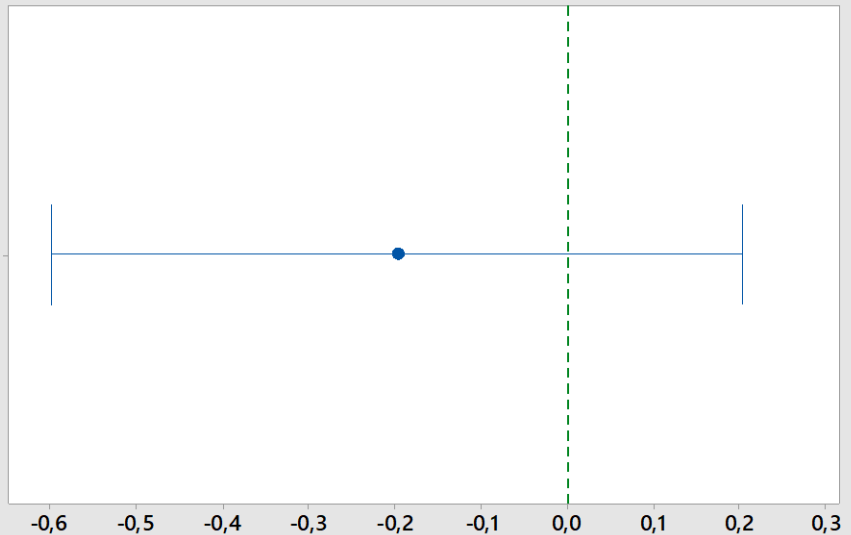
Eğitim Durumunuz ?	N	Mean	Grouping
Lisans	119	4,067	A
Yüksek Lisans ve üstü	61	3,869	A

Ortalama aynı grubu paylaşmıyorsa istatistiksel olarak farklıdır

Tukey Simultaneous 95% CIs

Differences of Means for Dijitalleşme ve i4.0 business p

Yüksek Lisan - Lisans

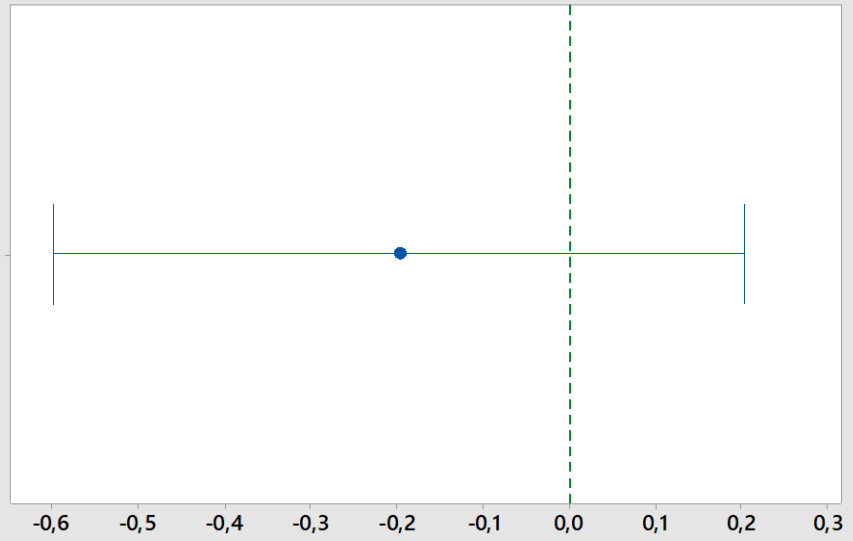


If an interval does not contain zero, the corresponding means are significantly different.

Fisher Individual 95% CIs

Differences of Means for Dijitalleşme ve i4.0 business p

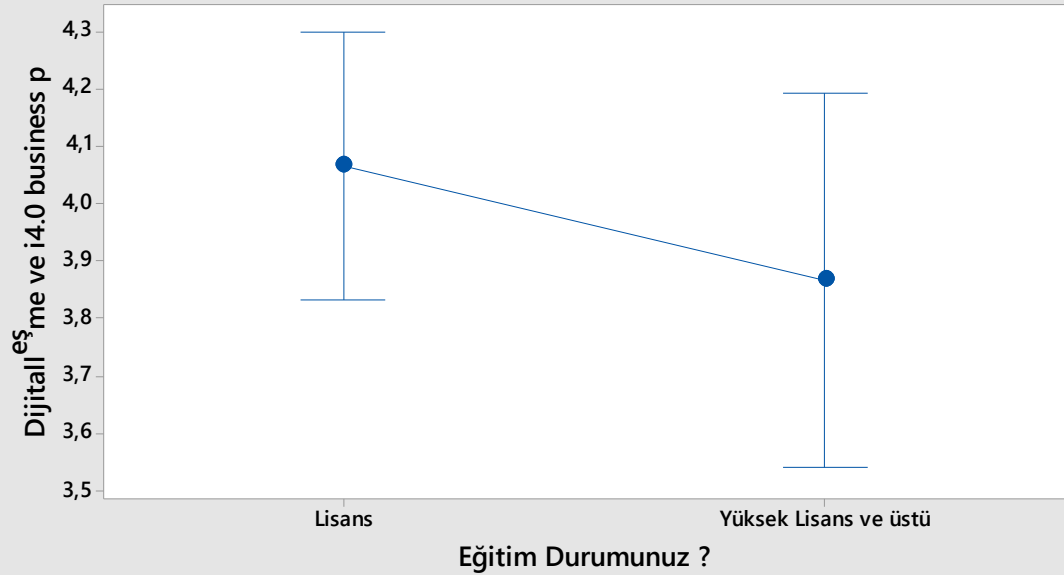
Yüksek Lisan - Lisans



If an interval does not contain zero, the corresponding means are significantly different.

Interval Plot of Dijitalleşme ve i4.0 business p vs Eğitim Durumunuz ?

95% CI for the Mean



The pooled standard deviation is used to calculate the intervals.

H₂: Dijitalleşme ve Endüstri 4.0'ın beyaz eşya sektöründeki iş süreç performans ve görev tanımı arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Aşağıdaki verilere göre görev tanımına göre anlamlı bir farklılık görülmemiştir. H₂ hipotezine göre görev tanımına bağlı i4.0 ve dijitalleşme görüşleri arasında bir ilişki olduğu yönündeydi fakat yapılan ANOVA testi sonucunda Tukey ve Fisher metodlarının desteğiyle aşağıdaki tablolardan bakıldığında $P = 0,743 > 0,05$ olduğu için görev tanımına göre anlamlı bir istatistiksel boyutta farklılık yoktur. Fisher testine göre de bir farklılık görülmemiştir istatistiksel olarak.

One-way ANOVA: Dijitalleşme ve i4.0 iş süreç performans ve görev tanımı arasında anlamlı bir fark vardır.

Sıfır Hipotezi Tüm ortalamalar eşittir
Alternatif Hipotez Tüm ortalamalar eşit değildir
Önem Seviyesi $\alpha = 0,05$
Varyans analizi eşit olduğu kabul edilir.

Factor Bilgisi

Factor	Level	Values
Şirketteki göreviniz nedir?	10	Direktör; Hat Lideri; Müdür; Ofis Memuru; Sorumlu Mühendis; Stajyer; Şef/Yönetici; Takım Lideri; Teknik Personel; Uzman Mühendis

Varyans Analizi

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Şirketteki göreviniz nedir?	9	10,09	1,121	0,66	0,743
Error	170	287,91	1,694		
Total	179	298,00			

Model Özeti

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
1,30138	3,39%	0,00%	*

Means

Şirketteki göreviniz nedir?	N	Mean	StDev	95% CI
Direktör	5	4,600	0,894	(3,451; 5,749)
Hat Lideri	3	5,000	0,000	(3,517; 6,483)
Müdür	14	4,143	1,167	(3,456; 4,829)
Ofis Memuru	4	3,500	1,732	(2,216; 4,784)
Sorumlu Mühendis	86	4,000	1,320	(3,723; 4,277)
Stajyer	4	3,250	0,957	(1,966; 4,534)
Şef/Yönetici	22	3,909	1,109	(3,361; 4,457)
Takım Lideri	1	5,000	*	(2,431; 7,569)
Teknik Personel	3	4,333	1,155	(2,850; 5,817)
Uzman Mühendis	38	3,921	1,459	(3,504; 4,338)

Pooled StDev = 1,30138

Tukey Karşılaştırma

Grouplama Tukey Method and 95% Güven Aralığı

Şirketteki göreviniz nedir?	N	Mean	Grouping
Takım Lideri	1	5,000	A
Hat Lideri	3	5,000	A
Direktör	5	4,600	A
Teknik Personel	3	4,333	A
Müdür	14	4,143	A
Sorumlu Mühendis	86	4,000	A
Uzman Mühendis	38	3,921	A
Şef/Yönetici	22	3,909	A
Ofis Memuru	4	3,500	A
Stajyer	4	3,250	A

Ortalamalar aynı grubu paylaşmazsa önemle farklıdır.

Fisher Karşılaştırma
Gruplama Fisher LSD Method and 95% Güven Aralığı

Şirketteki göreviniz nedir?	N	Mean	Grouping
Takım Lideri	1	5,000	A
Hat Lideri	3	5,000	A
Direktör	5	4,600	A
Teknik Personel	3	4,333	A
Müdür	14	4,143	A
Sorumlu Mühendis	86	4,000	A
Uzman Mühendis	38	3,921	A
Şef/Yönetici	22	3,909	A
Ofis Memuru	4	3,500	A
Stajyer	4	3,250	A

Ortalamalar aynı grubu paylaşmazsa önemle farklıdır.

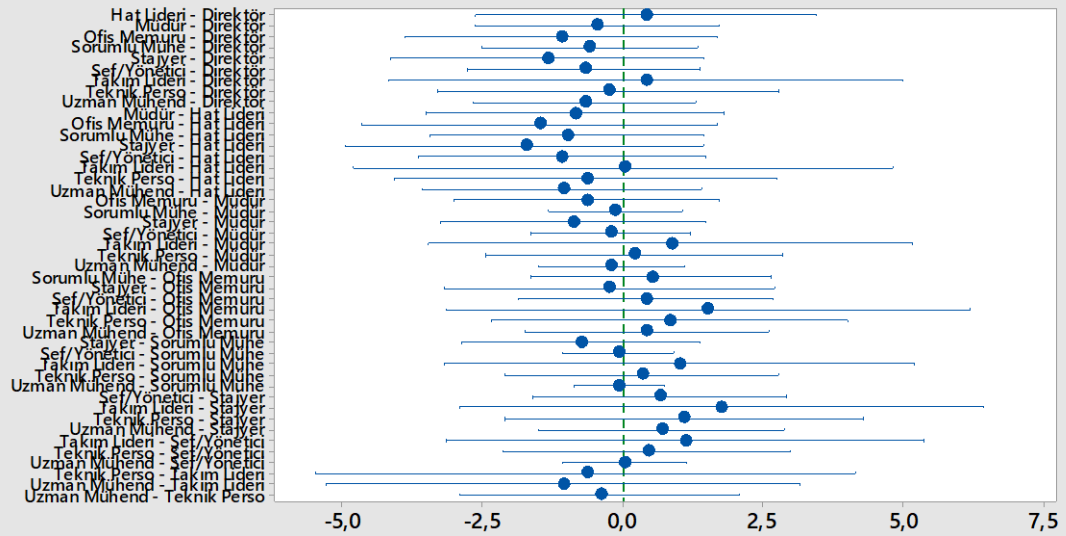
Fisher Karşılaştırma
Gruplama Fisher LSD Method and 95% Güven Aralığı

Şirketteki göreviniz nedir?	N	Mean	Grouping
Takım Lideri	1	5,000	A
Hat Lideri	3	5,000	A
Direktör	5	4,600	A
Teknik Personel	3	4,333	A
Müdür	14	4,143	A
Sorumlu Mühendis	86	4,000	A
Uzman Mühendis	38	3,921	A
Şef/Yönetici	22	3,909	A
Ofis Memuru	4	3,500	A
Stajyer	4	3,250	A

Ortalamalar aynı grubu paylaşmazsa önemle farklıdır.

Tukey Simultaneous 95% CIs

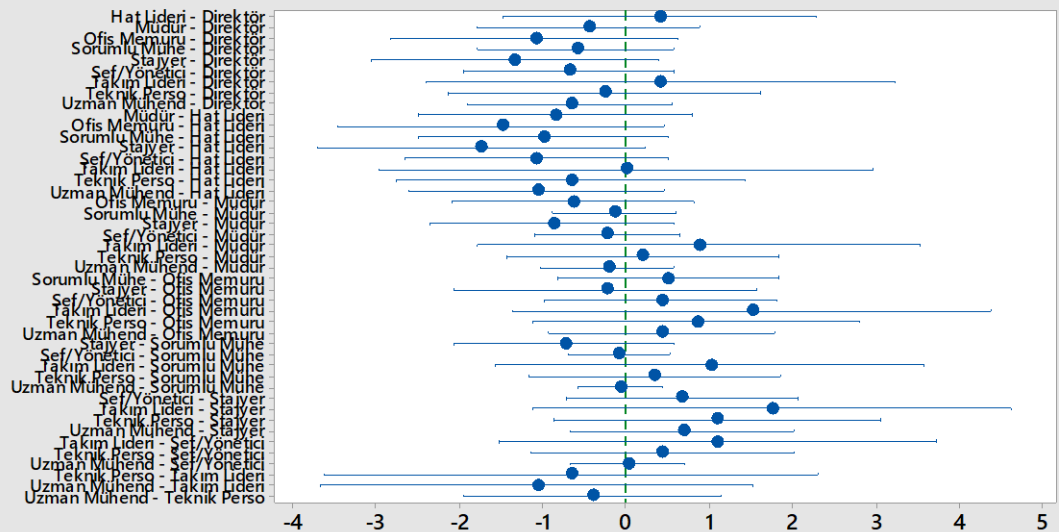
Differences of Means for Dijitalleşme ve i4.0 business p



If an interval does not contain zero, the corresponding means are significantly different.

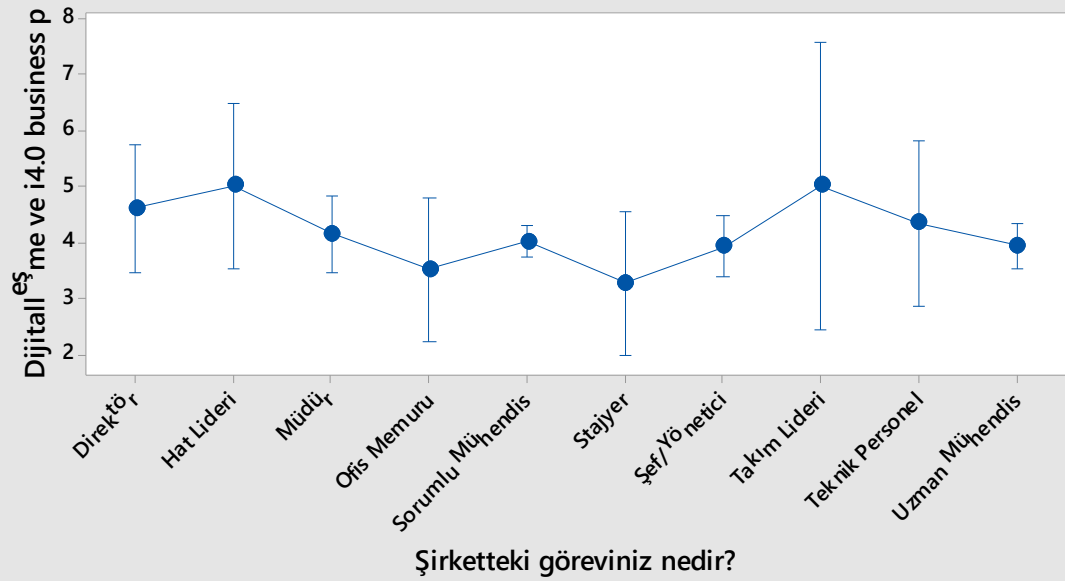
Fisher Individual 95% CIs

Differences of Means for Dijitalleşme ve i4.0 business p



If an interval does not contain zero, the corresponding means are significantly different.

Interval Plot of Dijitalleşme ve i4.0 business p vs Şirketteki göreviniz nedir?
95% CI for the Mean



The pooled standard deviation is used to calculate the intervals.

H₃: Dijitalleşme ve Endüstri 4.0'ın beyaz eşya sektöründeki iş süreç performans ve yaş dağılımı arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Aşağıdaki verilere göre yaş dağılımı göre anlamlı bir farklılık görülmüştür. H₃ hipotezine göre yaş dağılımına göre i4.0 ve dijitalleşme görüşleri arasında bir ilişki olduğu yönündeydi ve yapılan ANOVA testi sonucunda Tukey ve Fisher metodlarının desteğiyle aşağıdaki tablolardan bakıldığında $P = 0,011 < 0,05$ olduğu için yaş dağılımına göre anlamlı bir istatistiksel boyutta farklılık vardır. Fisher testine göre de bir farklılık görülmüştür.

One-way ANOVA: Dijitalleşme ve i4.0 iş süreç performans ve yaş aralığı arasında anlamlı istatistiksel bir ilişki vardır.

Method

Sıfır Hipotezi Tüm ortalamalar eşittir
 Alternatif Hipotez Tüm ortalamalar eşit değildir
 Önem Seviyesi $\alpha = 0,05$
 Varyans analizi eşit olduğu kabul edilir.

Faktör Bilgisi

Factor	Level	Values			
Yaş aralığınızı belirtebilir mi	7	20-25; 26-30; 31-35; 36-40; 41-45; 46-50; 51-55			
Varyans Analizi					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Yaş aralığınızı belirtebilir mi	6	26,78	4,464	2,85	0,011
Error	173	271,22	1,568		
Total	179	298,00			
Model Summary					
S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)		
1,25209	8,99%	5,83%	2,40%		

Means

Yaş aralığınızı belirtebilir mi	N	Mean	StDev	95% CI
20-25	9	3,556	1,667	(2,732; 4,379)
26-30	54	3,944	1,235	(3,608; 4,281)
31-35	59	4,136	1,293	(3,814; 4,457)
36-40	29	3,966	1,401	(3,507; 4,424)
41-45	17	4,294	0,849	(3,695; 4,894)
46-50	8	4,500	0,756	(3,626; 5,374)
51-55	4	1,750	0,500	(0,514; 2,986)

Pooled StDev = 1,25209

Tukey Karşılaştırma

Gruplama Tukey Method and 95% Güven Aralığı

Yaş aralığınızı belirtebilir misiniz?	N	Mean	Grouping
46-50	8	4,500	A
41-45	17	4,294	A
31-35	59	4,136	A
36-40	29	3,966	A
26-30	54	3,944	A
20-25	9	3,556	A B
51-55	4	1,750	B

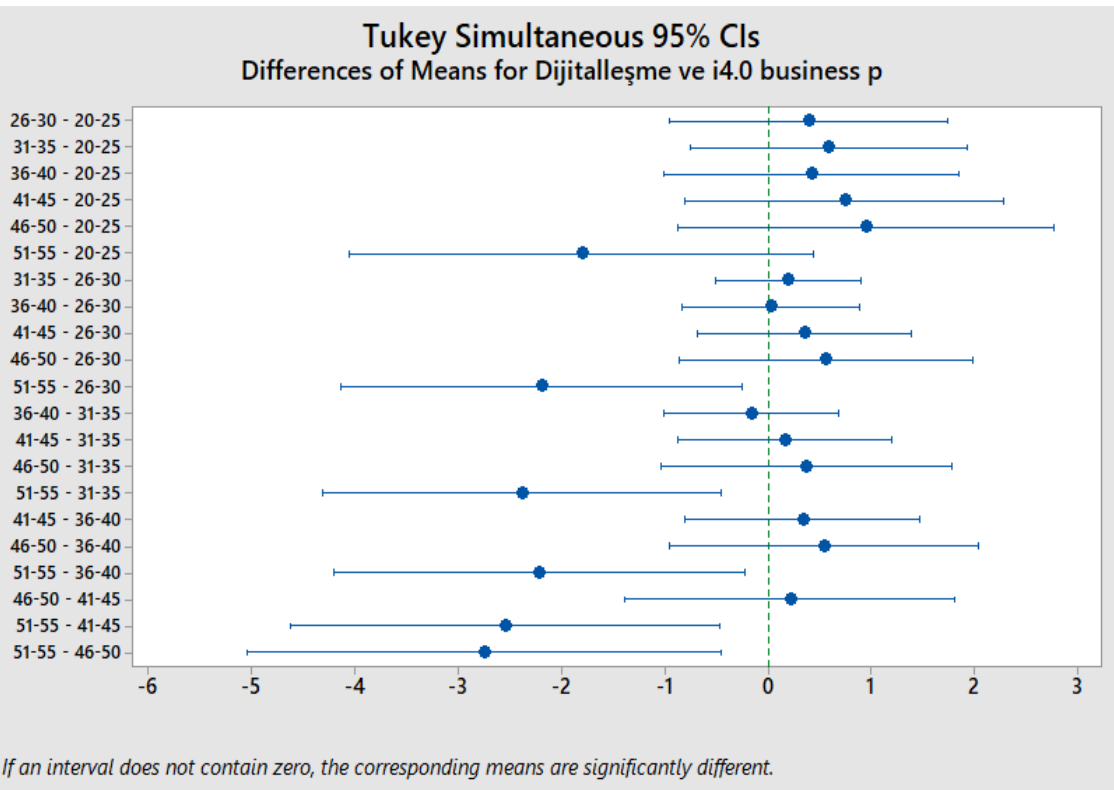
Means that do not share a letter are significantly different.

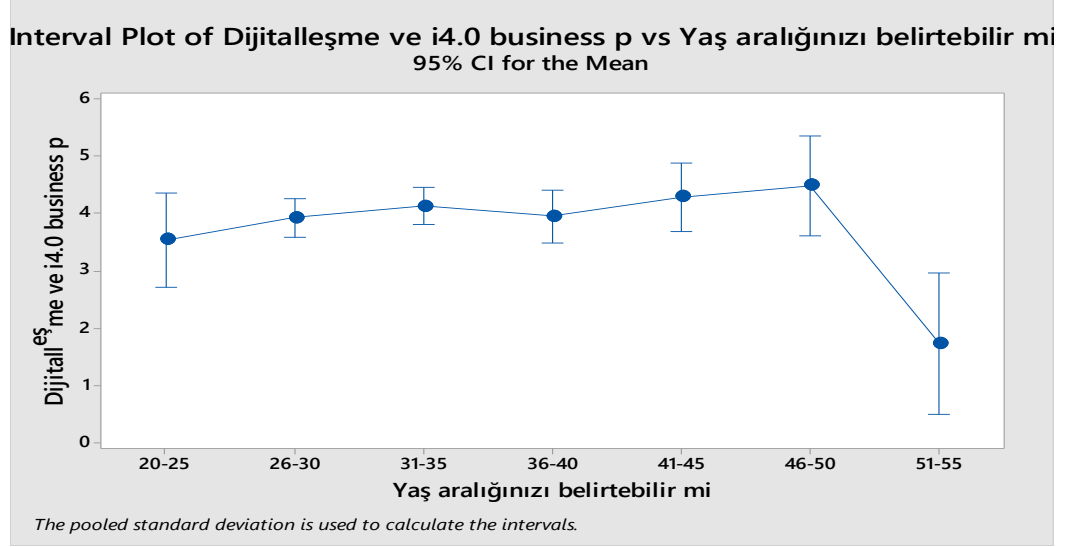
Fisher KARşılaştırma

Gruplama the Fisher LSD Method and 95% Güven Aralığı

Yaş aralığınızı belirtebilir misiniz?	N	Mean	Grouping
46-50	8	4,500	A
41-45	17	4,294	A
31-35	59	4,136	A
36-40	29	3,966	A
26-30	54	3,944	A
20-25	9	3,556	A
51-55	4	1,750	B

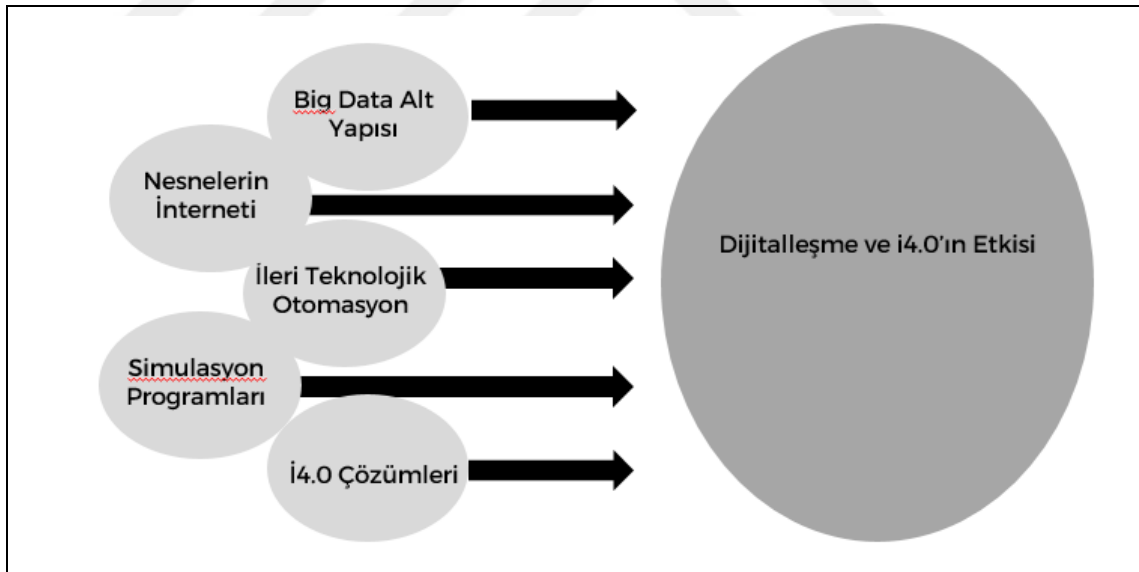
Means that do not share a letter are significantly different.





Dijitalleşme ve Endüstri 4.0'ın beyaz eşya sektöründeki algısının i4.0'ın alt bileşenleri ile ilişkisini istatistiksel olarak göstermek istediğimizde **regresyon analizi** sonuçları aşağıda paylaşılmıştır.

Tablo 4.88: Dijitalleşme ve i4.0'ın Etkisi



Regresyon Analizi Varyans Analizi

Kaynak	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regresyon	5	174,695	34,9390	42,14	0,000
IoT _nin şirketinizin business	1	5,080	5,0800	6,13	0,014
İleri teknolojik otomasyon çözö	1	22,285	22,2848	26,88	0,000
i4.0 çözümlerinin uygulanmasına	1	3,034	3,0338	3,66	0,057
Simulasyon programlarının busin	1	0,439	0,4388	0,53	0,468
BIG Data konusunda alt yapınız	1	0,211	0,2110	0,25	0,615
Error	179	148,407	0,8291		
Lack-of-Fit	124	108,999	0,8790	1,23	0,198
Pure Error	55	39,408	0,7165		
Total	184	323,103			

Model Özeti

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,910545	54,07%	52,78%	50,57%

Katsayılar

Terim	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Katsayı	0,381	0,262	1,45	0,148	
IoT _nin şirketinizin business	0,2451	0,0990	2,48	0,014	3,45
İleri teknolojik otomasyon çözö	0,541	0,104	5,18	0,000	3,19
i4.0 çözümlerinin uygulanmasına	0,1223	0,0639	1,91	0,057	2,04
Simulasyon programlarının busin	-0,0408	0,0560	-0,73	0,468	1,77
BIG Data konusunda alt yapınız	0,0307	0,0609	0,50	0,615	1,03

Regresyon Eşitliği

$$\begin{aligned}
 \text{Dijitalleşme ve i4.0} &= 0,381 + 0,2451 \text{ Nesnelerin İnterneti} \\
 \text{'ın Etkisi} &+ 0,541 \text{ İleri teknolojik otomasyon çözümleri} \\
 &+ 0,1223 \text{ i4.0 çözümlerinin uygulanması} \\
 &- 0,0408 \text{ Simulasyon programları} \\
 &+ 0,0307 \text{ BIG Data konusunda alt yapı}
 \end{aligned}$$

Dijitalleşme ve i4.0'ın etkilerini göstermek üzere neslerin interneti etkisi, ileri teknolojik otomasyon çözümleri, i4.0 çözümleri ,simulasyon programları ve büyük veri etkilerini göstermek için çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Varyans genişlik faktörü 10 'dan küçük olduğu için collinearity yoktur.Model özeti %54 varyans ile sağlıklı bir veri olduğunu ifade etmektedir. P değerleri incelendiğinde ise %5 güven aralığında nesnelerin interneti ve ileri teknolojik otomasyon sistemleri istatistiksel olarak anlamlıdır. %10 güven aralığında ise i4.0 çözümlerinin uygulanmasının desteklenmesi istatistiksel olarak anlamlıdır. Simulasyon ve Büyük veri ise $P>0,05$ olduğu için istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Beyaz eşya sektöründe çalışan beyaz yakalı çalışanlar ve yöneticilerin dijitalleşme ve i4.0 'ın etkisi hakkındaki incelenmede, bazı değişkenlere göre dijitalleşme ve i4.0'ın etkisi anlamlı farklılık olup olmadığı araştırılmış, araştırma sonucu ulaşılan bulgular belirtilmiş, tartışılmış ve yorumlanmıştır.

Araştırma sonuçları incelendiğinde 80 soruluk anketin ortalamasına baktığımız zaman çalışanların verdiği cevaplara göre 1,55 ortalama puan 1,22 SD hesaplanmıştır. Bu da i4.0 ve dijitalleşme uygulamalarının iş süreç performans üzerinde az bir etkisi olduğunu göstermektedir. Çünkü Türkiye'de i4.0 yeni ortaya çıkan bir kavramdır ve tüm süreç çalışanlara yayılması zaman alacaktır. Çalışanların sadece iş süreç performans adına verdiği cevaplara baktığımız 4 puan ile i4.0 çözümlerini kullanırlarsa kendi iş süreç performanslarına artıracaklarına emindirler. Nicel sonuçlarda yaş aralığı ve çalışılan departmana göre istatistiksel olarak anlamlı farklılar olduğu grafikler ve testler ile kanıtlanmıştır. Fakat şirket içindeki görev ya da mezuniyet durumu konular i4.0 ve dijitalleşmenin beyaz eşya sektöründeki etkisi açısından önemli olmadığı görülmüştür. Burada önemli olan kişilerin çalıştığı departmana farklı yetkinlikler edinmesi ve bu yetkinlikler sonucunda i4.0 ve dijitalleşme üzerinde iş süreç performans etkisi adlı araştırmaya farklı ve anlamlı istatistiksel cevaplarda katkıda bulunmaları sonucunda bu şekilde bir tanıya ulaşılmıştır.

Araştırmada kendi altında belirli bölümlere ayrıldığında konular şu şekilde sıralanabilir. Dijitalleşme ve i4.0'ın beyaz sektöründeki bir bütünlüğünü sağlamak adına ileri teknolojik otomasyon uygulamaları kullanmak, bir adımını oluşturmaktadır. Bu grupta otomasyon soruları ve yeni i4.0 açısından olumlu bulunan teknolojilerin desteğiyle cobot, yüksek otomasyon düzeyi, sistemleri otomatik yönetilme kabiliyetlerini sorgulayan sorular yöneltilmiştir. Buradaki ortalama puan ise 4,2 olarak yer almıştır ve çalışanların ileri teknolojiler i4.0 bazlı otomasyon çözümlerine ne kadar ilgi duyduğu ve ilerdeli gelişme potansiyelini gözler önüne sermektedir. Bunun kullanımı ile bazı sorularda sorulmuştur ama genel olarak otomasyon seviyesi az olduğu için ortalama puan 1,13 olarak ortaya çıkmıştır. Beyaz eşya sektöründe roadmap planlamasında daha çok eğilim gösterilmesi gereken konudur.

Bir diğerkonu olarak Nesnelerin İnterneti cihazların kullanımı, verinin cloud’a transferi ve analizi gibi konular yer almaktadır. Burada çalışanların süreç performansına etkisini ölçmke istediğimizde 4,12 gibi ortalama ile yüksek bir beklenti içinde olduklarını fakat uygulama olarak incelediğimizde daha az bir seviyede oldukları ortaya çıkmıştır. 1,32 puan ile çalışanların 4,12 bir beklentide olduğu konu için roadmap planlamalarında ve gelecekteki projelerde Nesnelerin İnterneti ,cloud, data transfer , Büyük Veri ve veri analizi oluşturma konularında daha çok çalışanları desteklemeli ve projelerin yapılması için büyük bir özveri göstermeleri gerekmektedir.

Bir diğerkonu alt i4.0 ve dijitalleşme konusu ise yapay zeka ile ilgilidir. Çalışanlara bunlarla ilgili sorular sorulduğunda alınan cevaplar herhangi bir yapay zeka uygulamasının var olmadığı yönündedir. Fakat ileride yapay zeka kullanarak birçok proje yapılacağı açıktır. 0,55 uygulama ortalaması ve beklenti puanı 4 puan civarındadır. Bu konuyada beyaz eşya sektöründe daha çok ağırlık verileceği kesindir.

Bir diğerkonu i4.0 bileşeni olarak da simulasyon programlarının kullanımı yaygınlaştırmayı ve bu programlarla geleceği önceden planlama ve doğru şekilde aksiyon almak için çok faydalı olacak programlardır. Genel uygulama ya da sahada görebilceğimiz örnekler bakımından 1,06 puan ortalaması gelmektedir çalışanların cevaplarına göre ve onların bu konuda beklentisi en az 3 puan konumuna gelmektir. Simulasyon programları da gelişimine devam edecek ve daha çok ileride göreceğimiz bir konuma gelerek süreçlerde adından çok söz ettirecek çalışanların çok faydalacağı bir konuma doğru gelecek. Genel olarak simulasyon programlarının i4.0 ve dijitalleşmeye beyaz sektörü adı altında çok fazla faydası olacaktır.

Bir diğerkonu ise müşteri odaklılık ve lojistik anlamında belirli bir yetkinliğe sahip olup onlara en kısa sürede esnek bir üretim yapısıyla ürünleri teslim edebilecek konumda olmasını sağlayan bir bileşendir. Bu soruların ortalamasına baktığımızda ise 1,16 olarak durum ölçümü yapabiliriz. Ama genel olarak çalışanların beklentisi 4 puan olacak şekilde bu konuyu geliştireceğini daha çok lojistik ,malzeme akışı ve esnek üretim sistemlerine hakim olacaklarını düşünersek daha fazla ortalamaya ulaşacaklarını görebiliriz.

Bir diğerk konu ise dijitalleşme süreci olarak adı üstünde çalışan beyaz yaka ve mavi yakanın dijitalleşmesi, eğitimli hale gelmesi ile ilgili sorular ortalama puan 1,44 puan olarak ortalama sonuçlar elde edilmiştir. Bu da gelişime açık olduğu aşıkarak bir konudur.

Genel olarak araştırmayı bir bütün ele alırsak ve yapılan istatistiksel analizler sonucunda beyaz sektöründeki i4.0 ve dijitalleşme etkileri ölçülmüş ve bu ölçülen verilerin yaş dağılımı , görev tanımı, departman ve mezuniyet durumu bakımından ilgili hipotezlerle incelenmiştir. Ve bu sonunda yukarıda da detaylı olarak belirtilen analiz ve yorumlar yapılmıştır.

Genel ifadelerle araştırmayı sonlandırmak gerekirse ve gelecek araştırmalara ışık tutmak açısından birkaç not eklemek isterim. Endüstri 4.0 adı verilen yeni sanayi devrimi 2011'de Hannover Fuarı'nda resmen başladı. İnternet teknolojileri ve dijitalleşme, Endüstri 4.0'ın arkasındaki ana güçtür. Diğerleri gibi olan bu devrim yalnızca üretim sistemlerinde değil, tüm toplumda, pazarlarda, rekabet dinamizminde ve iş görevlerinde de değişikliklere neden olacaktır. Bu devrimle üretim yeni bir bakış açısı kazanacaktır. Fabrikalarda daha esnek, otonom, akıllı ve robotik üretim mümkün olacak. Hemen hemen tüm üretim robotlar tarafından yapılacaktır. Ayrıca, özerk sistem ve robotlar, gerektiğinde üretim sistemlerini kontrol edebilir, yönetebilir ve değiştirebilir ve yöneticilerden herhangi bir emir almadan verilere dayanarak kararlar alabilir. Ek olarak, çevreden yeni şeyler öğrenebilir ve yeni yetenekler kazanabilirler. Ayrıca fabrikalar yöneticiler tarafından uzaktan kontrol edilebiliyorsa yeni devrimin bir başka özelliği de. Veri alımı sırasında diğer büyük revizyonlar gerçekleşecek çünkü gerçek zamanlı olarak yöneticiler, çalışanlar ve tüm tedarik zinciri için veri gözlemi sağlanabilecek. Çünkü, teknolojinin interneti sayesinde, tüm mallar, sistemler, makineler vb. Akıllı olacak ve interneti bağlayabilecek, böylece birbirleriyle iletişim kurabilecek, müşterilere, şirketlere ve tedarik zinciri üyelerine doğrudan emir gönderip alabilecekler. kablosuz ağı kullanarak. Ayrıca, her zaman gerçek ortamdan veri toplayabilir ve bunları dijital platformlara gönderebilir, böylece çok fazla miktarda veri toplanabilir ve daha fazla ayrıntı analiz edilir. Böylece, bu insanlık için daha bağlı ve ağı bir dünyaya yol açacaktır. Tedarik zinciri ağını yönetmek firmalar için kolay olacaktır. Tedarik zincirindeki tüm firmalar diğerleri hakkında gerçek zamanlı veri ve bilgi alabilirler ve firmaların zinciri planlama,

kontrol etme ve yönetme konusundaki yetkileri geliştirilecektir. Hızla değişen üretim süreci ve akıllı bağlantı, eşsiz ve tamamen kişiselleştirilmiş üretime kapı açacaktır. Bu, seri üretim ve kitlesel kişiselleştirme dönemlerinin yeni devrimle biteceği anlamına geliyor. Daha kaliteli üretim ve özelleştirilmiş ürün tüm firmalar için daha kolay hale gelecektir, böylece bu özellikler firmalar tarafından rekabet avantajı olarak kullanılamaz. Ayrıca çalışanlar yeni üretim sistemlerini etkileyecek, iş görevleri değişecek ve bazı işler robotlar tarafından kaybolacak veya tamamen devralınacak. Ancak, yeni iş fırsatlarını insanlara getiren yeni iş alanları geliştirilecektir. Sonuç olarak, bu çalışmanın motivasyonunu açıklayan şirketler, çalışanlar ve tüm toplum için büyük değişiklikler bekleyecektir. Ayrıca, akademisyen, yöneticiler, yönetim sistemlerini ve firmaların vizyonunu yeniden canlandırmak için birlikte çalışmalıdır. Ek olarak, akademisyenler ve hükümet, firmaları ve çalışanları yeni bir devrim hakkında bilgilendirmek için işbirliği içinde çalışmalıdır. Son olarak, standart prosedürler ve ilkeler evrensel olarak geliştirilmeli ve kabul edilmelidir. Yeni devrimle birlikte, üretim, bilgi teknolojileri ve dijital tedarik zinciri, şirketler için endüstri 4.0'ın katma değeri en yüksek alanları olarak görülüyor. Dijitalleşmenin firmalarda kullanımı endüstri 4.0 ile zirveye ulaşacak. Firmalar fabrika içinde dijitalleşmeyi kullandıklarında, sorunların kökünü derhal tespit etmek, ürünlerin takibi, envanter, zamandan tasarruf etmek, daha doğru ve gerçek zamanlı bilgiye ulaşmak, güvenlik sorunlarını azaltmak ve uygun verileri toplamak ve depolamak istiyorlar. Dahası, Endüstri 4.0 ile, artırılmış gerçeklik teknolojisi çeşitli alanlarda daha sık kullanılacak. Firmalar, artırılmış gerçeklikten faydalanmak istiyor. Bu faydalar şöyle açıklanabilir; Firmalar olası problemleri tam olarak tespit etmek ve problem tespit süresini en aza indirmek, zamandan tasarruf etmek istiyor üretim ve ürünlerin test aşamalarında, montaj hattını 3 boyutlu olarak gözlemlemek ve son olarak uzaktan bakım hizmetine ulaşmak. Ek olarak, tüm robotlar ve otomasyon sistemleri, test makineleri, verimlilik karşılaştırma programları, otomatik kaynak ve boya makineleri veya robotlar, dijital sipariş ve izleme sistemleri, veriye daha hızlı ulaşma ve veri programlarını analiz etme, montaj hattının ses kontrolü, robotik dönüşüm için yazılım ve donanım programlama fabrika içindeki sistemler yeniliklerden bazıları, robotlar ve otomasyon firmalar tarafından isteniyor.

Özetle;

- i. Dijitalleşme ve i4.0 etkisi beyaz eşya sektöründe ölçümlenmeye çalışılmıştır
- ii. Dijitalleşme ve i4.0 hakkında otomasyon, teknoloji, simulasyon, Büyük Veri, müşteri odaklılık, yapay zeka ve iş süreç performans etkisi hakkında ölçümler yapılmaya çalışılmıştır
- iii. Dijitalleşme ve i4.0 'ın beyaz sektörüne etkisi iş süreç performans bağlamı ile departmanlar arası anlayışta istatistiksel farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır.
- iv. Dijitalleşme ve i4.0 'ın beyaz sektörüne etkisi iş süreç performans bağlamı ile yaş aralığı bağlamında istatistiksel farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır.
- v. Dijitalleşme ve i4.0 'ın beyaz sektörüne etkisi iş süreç performans bağlamı ile mezuniyet durumu arasında istatistiksel bir farklılık yoktur.
- vi. Dijitalleşme ve i4.0 'ın beyaz sektörüne etkisi iş süreç performans bağlamı ile görev tanımı arasında istatistiksel bir farklılık yoktur.
- vii. Dijitalleşme ve i4.0 bağlamından beyaz eşya sektörü uygulamalarının az seviyede olduğu gözlenmiştir ve daha çok iş süreç performans beklentisi içinde oldukları için dijitalleşme ve i4.0 konusunda daha çok çalışma yapmaları gerektiği çalışanların anket cevaplarına göre ortaya çıkmıştır.

5.1 ÖNERİLER

- i. Beyaz Eşya Sektörü için öneriler:
 - a) Dijitalleşme ve i4.0 bağlamından beyaz eşya sektörü uygulamalarının az seviyede olduğu gözlenmiştir ve daha çok iş süreç performans beklentisi içinde oldukları için dijitalleşme ve i4.0 konusunda daha çok çalışma yapmaları gerektiği çalışanların anket cevaplarına göre ortaya çıkmıştır.
- ii. Araştırmacılar için öneriler:
 - a) Dijitalleşme ve i4.0 adı altında araştırmalar başka sektörlerle de aynı anket soruları ile uygulanabilir ve şirketlerin iş süreç performanslarına etkisi gözlemlenebilir.

- b) Bu araştırma ağırlıklı olarak bir beyaz eşya firmasının katılımıyla yapılmıştır. Bu bağlamda Türkiye'deki tüm beyaz eşya firmalarının katıldığı büyük bir araştırma yapılabilir.
- c) Dijitalleşme ve i4.0'ın etkileri adı altında dünya çapında bir araştırmada İngilizceye çevrilerek diğer beyaz eşya firmalarının dahil olduğu global anlamda bir araştırma da yapılabilir.



KAYNAKÇA

Kitap Yayınları

Challoner, J. (2013). *Dahiler Büyük Mucitler ve İcatlar*. Çev.
Erdal Alover 2013 İş Bankası Yayınları

Hobsbawn, E. J. (2013). Sanayi ve İmparatorluk Çev. Abdullah Ersoy. Ankara:
Dost Yayınları

Kalay, Ş. (2010). SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri (Vol. 5). Ankara,
Turkey: Asil Yayın Dağıtım

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (6.
Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Baştürk, S., ve Taştepe, M. (2013). Evren ve örneklem. S. Baştürk (Ed.), Bilimsel
Araştırma Yöntemleri (129- 159). Ankara: Vize Yayıncılık.

Sürekli Yayınlar

Blanchet, (2014). Industry 4.0: The new industrial revolution-How Europe will succeed.http://www.rolandberger.com/media/pdf/Roland_Berger_TAB_Industry_4_0_20140403.pdf.

LaValle, S., Lesser, E., Shockley, R., Hopkins, M.S., Kruschwitz, N.: Büyük Veri, Analytics and The Path From Insights to Value. MIT Sloan Manag. Rev. 52, 21–32, (2011).

Kagermann, H., Helbig, J., Hellinger, A., & Wahlster, W. (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: final report of the Industrie 4.0 Working Group.

Kökdemir,D. 2003. Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme. *Doktora Tezi*. Ankara: Ankara Üniversitesi SBE. 65-70

McHugh, M. L. (2013). The chi-square test of independence. . *iochemia medica*: Biochemia medica, 23(2), 143-149.

Schmidt, R.,Industrie 4.0 - Revolution Oder Evolution. Wirtsch. Ostwürtt 2013, 4–7 (2013).

Schuh, G., Potente, T., Wesch-Potente, C., Weber, A. R., & Prote, J.-P. (2014). Collaboration Mechanisms to increase Productivity in the Context of Industrie 4.0. *Procedia CIRP*, 19, 51-56

Selçuk, G (2011) Fordis Birikim Rejimi ve Kitle Kültürü , Yaşar University Journal. 24(6): 4130-4152.

Siemens Türkiye Endüstri 4.0, 6-15, 2017 ,e-dergi , Erişim Adresi:

<http://siemens.e-dergi.com/pubs/Endustri40/Endustri40/Default.html#p=6>

Wong, K., Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) Techniques Using SmartPLS. Mark. Bull. 24, 1–32 (2013).

Yongkui Liu and Xun Xu, Industry 4.0 and Cloud Manufacturing: A Comparative Analysis. Contributed by the Manufacturing Engineering Division of ASME for publication in the journal of manufacturing science and engineering (2016)

Goodman, L.A. (1961). "Snowball sampling". *Annals of Mathematical Statistics*. **32** (1): 148–170. [doi:10.1214/aoms/1177705148](https://doi.org/10.1214/aoms/1177705148).



Diğer Yayınlar

- [1] http://www3.weforum.org/docs/WEF_Agile%20Governance_for_Creative_Economy_4.0_Report.pdf [erişim tarihi Ekim 2019]
- [2] <https://www.weforum.org/whitepapers/asean-4-0-what-does-the-fourth-industrial-revolution-mean-for-regional-economic-integration> [erişim tarihi Ekim 2019]
- [3] <https://www.sanayidegelecek.com/sanayi-4-0/tarihsel-gelisim/> [erişim tarihi Ekim 2019]
- [4] https://www.statista.com/statistics/471264/Nesnelerin_Interneti-number-of-connected-devices-worldwide/ [erişim tarihi Ekim 2019]
- [5] <http://www.turkbesd.org/Haberler.php?P=14> [erişim tarihi Ekim 2019]
- [6] <https://olcemediginseyiyanetemezsiz.wordpress.com/2014/10/05/istatistikte-olcek-turleri/> [erişim tarihi Ekim 2019]
- [7] <https://stats.idre.ucla.edu/spss/faq/what-does-cronbachs-alpha-mean/> [erişim tarihi Ekim 2019]
- [8] <http://www.turkbesd.org/uyeler.php> [erişim tarihi Ekim 2019]
- [9] <http://www.turkbesd.org/bilgiler.php> [erişim tarihi Ekim 2019]
- [10] <https://support.minitab.com/en-us/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/anova/how-to/one-way-anova/interpret-the-results/all-statistics-and-graphs/pairwise-comparisons/> [erişim tarihi Ekim 2019]
- [11] <https://slideplayer.biz.tr/slide/12564235/> [erişim tarihi Ekim 2019]

EKLER



Ek 1: Bilgi Formu

Değerli Bireyler;

Bu anket “Dijitalleşme ve i4.0 ‘ın beyaz eşya sektörü üzerine etkisini iş süreç performans üzerinden inceleyen bir araştırma”konu başlıklı işletme yüksek lisans tezinde kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Anket bilgi formundan ve dijitalleşme ve i4.0 ölçümleme sorularından oluşmaktadır. Ankette bulunan maddelerden sizler için en uygun olanı işaretlemeniz istenmektedir. Cevaplarınız yalnızca bu araştırma için kullanılacak olup hiçbir kurum, makam ya da kişi ile paylaşılmayacaktır.

Ankete vereceğiniz gerçekçi cevapların araştırmanın geçerliliğini artıracakını belirtir, göstereceğiniz hassasiyet ve ilgi için ise şimdiden teşekkür ederim.

EK 2: Demografik Sorular

- 1) Şirketteki göreviniz nedir?
- 2) Şirketinizde kaç yıldır çalışıyorsunuz?
- 3) Son pozisyonunuzda kaç yıldır çalışıyorsunuz?
- 4) Yaş aralığınızı belirtebilir misiniz?
- 5) Eğitim düzeyi durumunuz nedir?
- 6) Mezun Olduğunuz Fakülte nedir ?
- 7) Departmanınız nedir?

EK 3: Dijitalleşme ve i4.0 Ölçüm Soruları

	(AZ)Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen katılmıyorum	Kısmen katılıyorum	Katılıyorum	(ÇOK)Tamamen katılıyorum
1. i4.0 konusunu hakkında çalışmalarınız var mı?	0	1	2	3	4	5
2. i4.0 ve dijitalleşme konusunda eğitim aldınız mı?	0	1	2	3	4	5
3. i4.0 ve dijitalleşme için kurulan departmanlar var mı?	0	1	2	3	4	5
4. i4.0 yol haritasına sahip misiniz?	0	1	2	3	4	5
5. i4.0 ve dijitalleşme iş süreç değerini artıracak mı?	0	1	2	3	4	5
6. i4.0 ve dijitalleşme konusunda sizi hedeflerinize ulaştıracak projelere sahip misiniz?	0	1	2	3	4	5
7. İş süreç değerini artıracak otomasyon projeleri üzerinde çalışıyor musunuz ?	0	1	2	3	4	5
8. Lojistik süreçlerinde otomasyon projeleriniz var mı ?	0	1	2	3	4	5
9. Lojistik sürecinizde direkt müşteriye sevkiyat konusunda kendinizi nerede görüyorsunuz ?	0	1	2	3	4	5
10. Müşterinin en küçük talebini bile anında üretecek hassas ve esnek yapıya sahip olma konusunda kendinizi nerede görüyorsunuz ?	0	1	2	3	4	5
11. Yeni ve faydalı güncel i4.0 ve dijital teknolojileri sahada esnekçe kullanabiliyor musunuz ?	0	1	2	3	4	5
12. Lazer teknolojisinden(kesme,kaynak, yüzey işlem) iş süreç değerinizi artırmak için faydalaniyor musunuz ?	0	1	2	3	4	5
13. 3D printer teknolojisinden iş süreç değerinizi artırmak için faydalaniyor musunuz ?	0	1	2	3	4	5
14. Seri üretimde 3D printer ile parça üreterek çalışabilecek kapasiteye sahip misiniz ?	0	1	2	3	4	5
15. Laser marking sayesinde iş süreç değerinizi artıracak uygulamalar kullanıyor musunuz ?	0	1	2	3	4	5

16. Büyük Veri konusunda alt yapınız yeterli mi ?	0	1	2	3	4	5
17. Üretilen tüm datayı cloud'a çıkarma konusunda neredesiniz ?	0	1	2	3	4	5
18. Üretilen tüm datanın işlenmesi ve değerlendirilmesi için MES sistemleriniz faydalı mı?	0	1	2	3	4	5
19. Tüm süreç makinelerinizin cloud'a bağlılık oranı nedir ?	0	1	2	3	4	5
20. Süreç makinelerinizde dijitalleşme seviyenizi nerede görüyorsunuz ?	0	1	2	3	4	5
21. Fabrikanızdaki datalarınızı anlık olarak dijital olarak görüntüleme seviyenizi nerede görüyorsunuz ?	0	1	2	3	4	5
22. İş süreç performansınızı daha iyi takip edebilmek için erken uyarı sistemi sistemlerini ne kadar kullanıyorsunuz ?	0	1	2	3	4	5
23. İş süreç performansınızı artırmak için kullanılan dijital sistemler karar almanıza ne kadar yardımcı oluyor ?	0	1	2	3	4	5
24. Teknik ekip makine arızalarına müdahale ederken dijital sistemler sayesinde hızlı müdahale edebiliyor mu ?	0	1	2	3	4	5
25. Teknik ekibin anlık makinelerdeki sapmaları gösteren dijital çözümler ile çalışması sonucunda süreç performansınız ne kadar pozitif etkileniyor ?	0	1	2	3	4	5
26. Networke bağlı cihazlar ile uzaktan erişim konusunda iş süreç performansı artırmak için ne ölçüde faydalanabiliyorsunuz ?	0	1	2	3	4	5
27. Kalite örneklemelerinde yapay zekadan faydalaniyor musunuz ?	0	1	2	3	4	5
28. Takipedilebilirlik (ürün,süreç,malzeme) konusunda neredesiniz ?	0	1	2	3	4	5
29. Wifi ile kontrol edebilen akıllı cihazların fonksiyonel teslerini otomatik yapabiliyor musunuz ?	0	1	2	3	4	5
30. Data analitiği konusunda yapılan çalışmalar iş süreç performansı dramatik olarak artırdı mı ?	0	1	2	3	4	5
31. Fabrikayı yapay zeka sistemleri ile kontrol edebiliyor musunuz ?	0	1	2	3	4	5
32. Mazeme akışına yardımcı yapay zeka çözümlerinden ne kadar faydalaniyorsunuz?	0	1	2	3	4	5
33. Kaizen çalışmalarında yapay zekadan faydalaniyor musunuz ?	0	1	2	3	4	5

34. Bitmiş ürün depoda yapay zeka çözümlerinden faydalıyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
35.Risk analizi yaparken yapay zeka programlarından ne kadar faydalaniyorsunuz?	0	1	2	3	4	5
36.Sahadaki makinelerden sensörler vasıtasıyla süreç datası toplamada yeterli seviyede misiniz?	0	1	2	3	4	5
37.Makine setup değişimlerini yaparken full otomatik ve dijital çözümler kullanıyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
38. Ürün parçalarının takibi konusunda yeterli olduğunuzu düşünüyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
39. Görsel testlerinizde akıllı kamera sistemleri kullanıyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
40.Makine ve insan etkileşimi için gerekli altyapıya sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz ?	0	1	2	3	4	5
41. Üretimde Collaborative robot kullanıyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
42. Makine parametrelerini online güncelleyebiliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
43. Robotik Süreç Otomasyon uygulamasından faydalıyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
44. Mavi Yaka çalışanları üretimde desteklediğiniz dijital çözümler kullanıyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
45. Mavi yaka çalışanları herhangi problem karşısında dijital çözümlerle anlık bilgilendirebiliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
46. Vardiya planlaması yaparken kişileri yeteneklerine göre otomatik olarak ilgili çalışma bölgesine atayabiliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
47. Vardiya planlamasını otomatik yapabiliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
48. Mavi yaka çalışanların yetkinlik matrisi sanal ortamda tanımlı mı ?	0	1	2	3	4	5
49. İş güvenliği risk analizleri yaparken dijital yazılımlardan destek alıyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
50. Ergonomi çalışmalarında simulasyon programları size ne kadar faydalı oluyor?	0	1	2	3	4	5

51. Çalışma ortamını ve çevre şartlarını anlık olarak kontrol edebiliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
52. Sahadaki taşıma araçlarının çarpmasını engelleyecek sistemler kullanma seviyenizi nerede görüyorsunuz?	0	1	2	3	4	5
53. Enerji tüketiminizi optimize edebilecek sistemlerden faydalanabiliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
54. Enerji tüketimini anlık olarak ölçebilecek sistemlere ve aksiyon alabilecek sistemlere sahip misiniz?	0	1	2	3	4	5
55. İş talimatı ve süreç reçeteleriniz dijital ortamda mı?	0	1	2	3	4	5
56. Süreçlerinizde esnek değişiklikler yapabiliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
57. Anlık çevrim süresi takibi ve parametre takibi yaparak aksiyon alabiliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
58. Süreç değer akışınızı anlık olarak takip edip analiz edebiliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
59. Gelecekteki fabrika değer akışını dijital software kullanarak kurgulayarak faydalı sonuçlar alabiliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
60. Fabrikadaki süreçleri, makineleri ve istasyonları tasarlarken dijital çözümler kullanarak değer yaratabiliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
61. Değer akış şemasını baştan sona kadar simüle edebilecek dijital çözümlere sahip misiniz?	0	1	2	3	4	5
62. Malzeme akış sürecini simulasyon programları ile kontrol ederek belirlediğiniz olgunluk seviyesine ulaşabildiniz mi ?	0	1	2	3	4	5
63. Bitmiş ürünlerinizi simulasyon programı ile değer akış sürecini kontrol edebiliyor musunuz ?	0	1	2	3	4	5
64. Bitmiş ürünleri simulasyon ile kontrol ederek istediğiniz olgunluk seviyesine ulaşabildiniz mi?	0	1	2	3	4	5
65. Tedarik zinciri ekipmanlarınızı simulasyon programları ile verimliliğini tahmin edebiliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
66. Cobot ve robotlarınızı dijital ortamda programlayabiliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
67. Makine parametrelerini yapay zeka ile yönetebiliyor musunuz ?	0	1	2	3	4	5

68.Makine ekipman devreye alımlarında simülasyon programlarından faydalabiliyor musunuz ?	0	1	2	3	4	5
69.Kalite ve test süreçlerinin etkinliğini simülasyon programları ile yönetebiliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
70.Hammadde kaynak yönetimini simüle ederek kontrol edebiliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
71.Simülasyon programlarının iş süreç değerinizi artıracığına ne kadar katılıyorsunuz ?	0	1	2	3	4	5
72.i4.0 çözümlerinin uygulanmasına katkı sağlayacak mı ?	0	1	2	3	4	5
73.Şirket kültürünüzde i4.0 önemli bir yer tutuyor mu ?	0	1	2	3	4	5
74.i4.0 diğer fabrikalarla olan etkileşiminizi arttıracak mı ? Globalleştiniz mi ?	0	1	2	3	4	5
75.i4.0 ile ilgili bilgileri kolayca takip edebiliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
76.i4.0 ile ilgili projeleri organizasyonda ve takımınızda destekliyor musunuz?	0	1	2	3	4	5
77.i4.0 hedeflerinize ulaşacak şekilde yol haritası planlaması yapabildiniz mi?	0	1	2	3	4	5
78.Nesnelerin İnterneti 'nin şirketinizin iş süreç performansını ne kadar artıracığını düşünüyorsunuz ?	0	1	2	3	4	5
79.İleri teknolojik otomasyon çözümlerinin şirketiniz iş süreç performansına ne kadar katkı sağlayacağını düşünüyorsunuz?	0	1	2	3	4	5
80.Dijitalleşme ve i4.0 iş süreç performansınıza katkı sağlama seviyesin nerede görüyorsunuz ?	0	1	2	3	4	5